

LAPORAN KERJA PRAKTEK
WIRING DIAGRAM INSTALASI HEATER, COOLING PUMP,
DAN LIGHTING PADA KANDANG PEMBESARAN DI PT.
KSM MEDAN 2 PEGAJAHAN

DISUSUN OLEH :
MUHAMMAD RIDHO RAMADAN
17.812.0016



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

**“WIRING DIAGRAM INTALASI HEATER, COOLING PUMP DAN
LIGHTING PADA KANDANG PEMBESARAN DI PT. KSM MEDAN 2
PEGAJAHAN”**

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Ridho Ramadan

NPM : 178120016

Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing kerja praktek

(Syarifah Muthia Putri, ST, MT)
NIDN.01-0408-9002

NILAI :

A

Pembimbing Lapangan

(Parasian MJ. Lumban Gaol, ST.)



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT, yang senantiasa melimpahkan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktek (KP) serta dapat menyelesaikan laporannya dengan lancar dan tanpa adanya halangan yang berarti.

Laporan kerja praktek ini disusun berdasarkan kegiatan yang dilakukan pada saat dilapangan yakni pada " PT. KSM MEDAN 2 PEGAJAHAN " yang beralamat di dusun karang sari, desa pegajahan, kecamatan pegajahan, kabupaten Serdang bedagai, provinsi Sumatra utara dimulai tanggal 14 agustus 2020 s/d 18 september 2020.

Kerja praktek ini merupakan syarat wajib yang harus dipenuhi dalam Program Studi Teknik Elektro, selain untuk memenuhi persyaratan program studi yang penulis tempuh, kerja praktik ini juga banyak memberikan manfaat kepada penulis baik dari segi akademis maupun untuk pelajaran yang tidak didapatkan penulis pada saat berada di bangku kuliah.

Pada kesempatan kali ini juga penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan laporan kerja praktik ini, terutama kepada :

1. Orang tua yang telah memberi dukungan moril/spiritual kepada penulis.
2. Ibu Dr. Grace Yusnita Harahap, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

3. Ibu Syarifah Muthia Putri, ST, MT, selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area dan juga sebagai dosen pembimbing kerja praktek jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area
4. Bapak Parasian MJ. Lumban Gaol, ST. Selaku kepala mekanik PT. ksm medan 2 pegajahan
5. Pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.

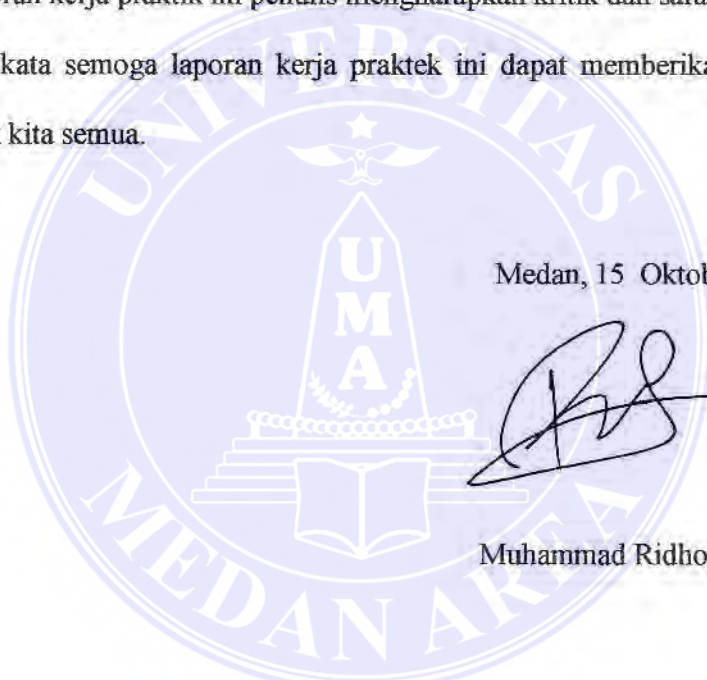
Penulis tidaklah sempurna, apabila nantinya terdapat kekeliruan dalam penulisan laporan kerja praktik ini penulis mengharapkan kritik dan sarannya.

Akhir kata semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan banyak manfaat untuk kita semua.

Medan, 15 Oktober 2020



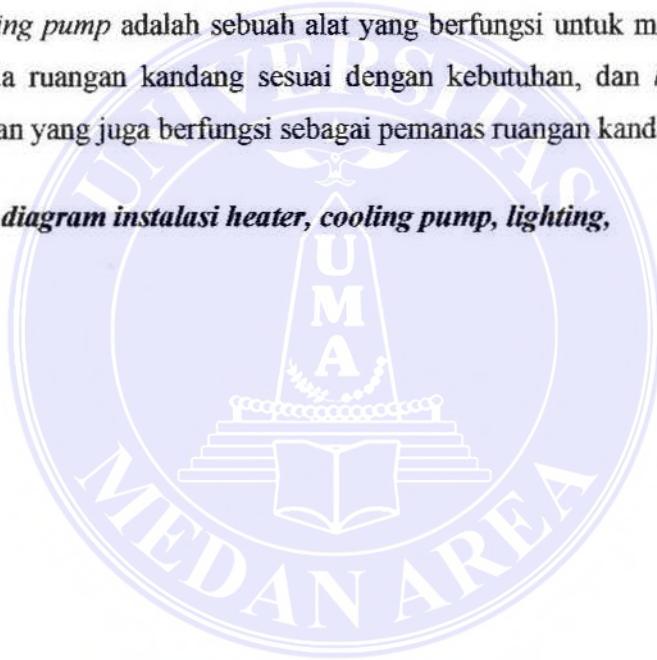
Muhammad Ridho Ramadan



ABSTRAK

Wiring diagram adalah gambar kerja / gambar diagram sederhana yang menggambarkan rangkaian pengkabelan atau pengawatan peralatan elektronik (listrik) dengan bantuan symbol- symbol dalam bentuk yang disederhanakan. *wiring diagram instalasi heater, cooling pump, dan lighting* adalah gambar rangkaian yang menjelaskan suatu instalasi yang menghubungkan sumber energi listrik ke sebuah komponen yaitu *heater, cooling pump dan juga lighting* dan juga menunjukkan fungsi komponen – komponen penyusun yang saling terhubung dalam suatu rangkaian tersebut. *Heater* merupakan sebuah pemanas yang pada hal ini di gunakan untuk memanaskan ruangan kandang ayam di mana kandang harus mempunyai suhu tertentu yang sudah di tentukan sesuai kebutuhan, *cooling pump* adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengatur kelembaban pada ruangan kandang sesuai dengan kebutuhan, dan *lighting* adalah penerangan yang juga berfungsi sebagai pemanas ruangan kandang.

Kata kunci : *wiring diagram instalasi heater, cooling pump, lighting,*



DAFTAR ISI

| | |
|---|----|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| ABSTRAK | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Umum..... | 1 |
| 1.2. Latar Belakang | 1 |
| 1.3. Ruang Lingkup..... | 2 |
| 1.4. Tujuan..... | 4 |
| 1.5. Batasan Masalah..... | 5 |
| 1.6. Metode Penelitian..... | 5 |
| 1.7. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek | 5 |
| LANDASAN TEORI | 6 |
| 1. Pengertian Wiring Diagram | 6 |
| 2. Arti symbol pada wiring diagram instalasi | 6 |
| 3. Pedoman Dalam Merancang Wiring Diagram | 12 |
| BAB II STUDI KASUS | 13 |
| 2.1. Pengertian dan fungsi <i>heater</i> | 13 |
| 2.2. Pengertian dan fungsi <i>Lighting</i> | 14 |
| 2.3. Pengertian dan fungsi <i>cooling pump</i> | 15 |
| BAB III PENGUMPULAN DATA | 17 |
| 3.1. Gambar wiring diagram instalasi heater..... | 17 |
| 3.2. Gambar Wiring Diagram Instalasi Cooling Pump | 17 |
| 3.3. Gambar Wiring Diagram Intalasi Lighting | 18 |
| BAB IV ANALISIS | 19 |
| 4.1. Komponen – komponen yang terdapat pada rangkaian wiring diagram heater | 19 |
| 4.2. Penjelasan Rangkaian Wiring Diagram Heater..... | 21 |
| 4.3. Komponen – komponen yang terdapat pada rangkaian wiring diagram cooling pump..... | 22 |
| 4.4. Penjelasan Rangkaian wiring diagram instalasi cooling pump | 24 |

| | |
|---|----|
| 4.5. Komponen – komponen yang terdapat pada rangkaian wiring diagram instalasi lighting | 26 |
| 4.6. Penjelasan Rangkaian Wiring Diagram Instalasi Lighting | 28 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 30 |
| 1. Kesimpulan..... | 30 |
| 2. Saran..... | 30 |
| DAFTAR PUSTAKA | 31 |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Wiring diagram adalah gambar kerja / gambar diagram sederhana yang menggambarkan rangkaian pengkabelan atau pengawatan peralatan elektronik (listrik) dengan bantuan symbol- symbol dalam bentuk yang disederhanakan

Wiring diagram ibarat peta yang menunjukkan fungsi dari suatu peralatan elektronik dan komponen – komponen penyusunnya yang saling tersambung sebagai satu rangkaian elektronik serta menunjukkan aliran arus pada pada rangkaian elektronik.

Heater dan lighting merupakan peralatan kelistrikan (peralatan elektronik) yang berfungsi sebagai pemanas ruangan yang di gunakan untuk suatu kebutuhan tertentu, sedangkan cooling pump merupakan peralatan elektronik yang berfungsi untuk mengatur kelembapan pada suatu ruangan untuk kebutuhan tertentu.

1.2. Latar Belakang

Pemasangan suatu rangkaian instalasi kelistrikan suatu komponen elektronik baik itu berupa motor, lighting, dan lainya tentunya harus benar – benar teliti agar tidak terjadi kesalahan pemasangan yang akan berakibat fatal, karna jika terjadi kesalahan pada saat pemasangan instalasi maka dapat mengakibatkan ledakan, short sircuit, kerusakan komponen elektronik (beban) dan sebagainya.

Pemasangan instalasi rangkaian listrik tidak lah mudah banyak sekali rangkaian yang memerlukan ketelitian dan perhitungan pemasangan yang cukup rumit terutama pada perusahaan – perusahaan besar yang banyak menggunakan beban elektronik yang cukup banyak, baik beban 3 phasa maupun 1 phasa dan membutuhkan daya yang besar, contohnya seperti pemasangan inslatasi rangkaian control motor 3 phasa, rangkaian instalsi pengontrol fan 3 phasa, pemasangan instalasi lighting, dan sebagainya.

Oleh karena itu untuk mempermudah pemasangan instalasi rangkaian dan memahami system dan fungsi dari komponen kelistrikan di buat terlebih dahulu gambar skema dari rangkaian instalasi dan komponen komponennya, ada banyak diagram skema yang digunakan untuk menggambarkan rangkaian instalasi listrik salah satunya dan yang paling sering digunakan adalah wiring diagram. Wiring diagram adalah gambar kerja / gambar diagram sederhana yang menggambarkan rangkaian pengkabelan atau pengawatan peralatan elektronik (listrik) dengan bantuan symbol- symbol dalam bentuk yang disederhanakan. Wiring diagram ibarat peta yang menunjukkan fungsi dari suatu peralatan elektronik dan komponen – komponen penyusunya yang saling tersambung sebagai satu rangkaian elektronik serta menunjukkan aliran arus pada pada rangkaian elektronik, dengan demikian maka pemasangan instalasi rangkaian komponen kelistrikan (elektronik) dapat lebih mudah dengan melihat panduan dari wiring diagram rangkaian yang sudah dibuat.

1.3. Ruang Lingkup

A. Sejarah Ringkas

PT Charoen Pokphand Indonesia Tbk ("Perseroan") didirikan di Indonesia dengan nama PT Charoen Pokphand Indonesia Animal Feedmill Co. Limited, berdasarkan akta pendirian yang dimuat dalam Akta No. 6 tanggal 7 Januari 1972, yang dibuat dihadapan Drs. Gde Ngurah Rai, SH, Notaris di Jakarta, sebagaimana telah diubah dengan Akta No. 5 tanggal 7 Mei 1973 yang dibuat dihadapan Notaris yang sama. Akta pendirian tersebut telah disahkan oleh Menteri Kehakiman Republik Indonesia dengan Surat Keputusan No. YA-5/197/21 tanggal 8 Juni 1973 dan telah didaftarkan pada Kepaniteraan Pengadilan Negeri Jakarta Pusat di bawah No. 2289 tanggal 26 Juni 1973, serta telah diumumkan dalam Berita Negara No. 65 tanggal 14 Agustus 1973, Tambahan No. 573.

Anggaran Dasar Perseroan tersebut telah diubah, terakhir dengan Akta Notaris Fathiah Helmi, SH No. 71 tanggal 23 Mei 2019. Akta tersebut telah disetujui oleh Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia dalam Surat Keputusan No. AHU-0032182.AH.01.02.TAHUN 2019 tanggal 21 Juni 2019.

PT. KSM (Karya Semangat Mandiri) Medan 2 Pegajahan bisa dikatakan merupakan anak dari PT Charoen Pokphand Indonesia Tbk ("Perseroan") yang memproduksi di bidang ayam potong atau pedaging yang berdiri pada bulan februari tahun 2019.

B. Visi PT. KSM Medan 2 Pegajahan

Menyediakan pangan bagi dunia yang berkembang

C. Misi PT. KSM Medan 2 Pegajahan

Memproduksi dan menjual ayam potong dengan usia dadan bobot ayam yang bervariasi yang memiliki kualitas tinggi dan berinovasi.

D. Struktur Organisasi PT. KSM Medan 2 pegajahan

Setiap perusahaan baik perusahaan pemerintah maupun swasta mempunyai struktur organisasi, karena perusahaan juga merupakan organisasi. Organisasi adalah suatu sistem dari aktivitas kerjasama yang terorganisasi, yang dilaksanakan oleh sejumlah orang untuk mencapai tujuan bersama. Dalam struktur organisasi ditetapkan tugas-tugas wewenang dan tanggung jawab setiap orang dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan serta bagaimana hubungan satu dengan yang lain.

Pengaturan ini dihubungkan dengan pencapaian instansi yang telah diterapkan sebelumnya. Wadah tersebut disusun dalam suatu struktur organisasi dalam instansi. Melalui struktur organisasi yang baik, pengaturan pelaksanaan dapat diterapkan, sehingga efisiensi dan efektivitas kerja dapat di wujudkan melalui kerja sama dengan koordinasi yang baik sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai.

Dalam menjalankan tugas-tugasnya, PT. KSM Medan 2 pegajahan memiliki struktur organisasi yang tertata menurut fungsi dan golongannya. Tujuan adanya struktur organisasi adalah untuk pencapaian kerja/pendelegasian dalam organisasi yang berdasarkan pada pola hubungan kerja serta lalu lintas wewenang dan tanggung jawab. Pada gambar 2.1 memperlihatkan struktur organisasi PT. KSM Medan.2 Pegajahan.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. KSM Medan 2 Pegajahan (Sumber : PT. KSM Medan 2 Pegajahan)

E. Produk

PT. KSM medan 2 pegajahan merupakan perusahaan peternakan ayam potong yang memproduksi atau menyediakan ayam potong dengan berat dan usia ayam yang bervariasi sesuai dengan minat konsumen

1.4. Tujuan

Tujuan dalam penulisan laporan kerja praktek ini adalah untuk dapat lebih memahami tentang wiring diagram instalasi heater, cooling pump dan lighting dan memahami fungsi dari heater, cooling pump dan lighting pada peternakan ayam. Secara mendalam tujuan yang akan dicapai dalam pembahasan ini adalah sebagai berikut :

- Agar mahasiswa memperoleh keterampilan dan pengalaman kerja praktis sehingga secara langsung dapat memecahkan permasalahan dalam bidang kelistrikan.
- Dapat memahami skema rangkaian wiring diagram instalasi khususnya wiring diagram instalasi heater, cooling pump dan lighting.
- Sebagai sarana mahasiswa berlatih mengimplementasikan dan menerapkan teori yang telah mereka peroleh dari bangku perkuliahan.
- Meningkatkan hubungan kerja sama yang baik antara perguruan tinggi, perusahaan, pemerintah, dan instansi yang terkait

1.5. Batasan Masalah

Terkait dalam pelaksanaan Kerja Praktek (KP) ini, permasalahan tentang “wiring diagram instalasi heater, cooling pump dan lighting” dirasakan terlalu luas. Untuk menghindari terlalu luasnya masalah yang dibahas maka perlu dibatasi sesuai dengan kemampuan penulis, antara lain adalah sebagai berikut :

- a. Pengertian dan fungsi komponen heater, cooling pump dan lighting
Yang akan di teliti ialah pengertian komponen heater , cooling pump, dan lighting dan fungsi komponen tersebut pada kandang peternakan ayam potong di PT. ksm medan 2 pegajahan
- b. Gambar wiring diagram instalasi heater, cooling pump, dan lighting
Membahas tentang komponen komponen apa saja yang terdapat pada wiring diagram heater, cooling pump, dan lighting dan system kerja dari wiring diagram instalasinya

1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan penulis dalam penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut :

- a. Data-data studi kepustakaan yang penulis dapatkan dari literatur dan sumber tertulis lainnya baik dari dalam perusahaan, buku perpustakaan, laporan atau jurnal penulisan yang pernah dibuat maupun dari media internet yang terkait dengan topic penulisan laporan kerja praktek ini.
- b. Pengamatan dan wawancara langsung dengan staf kepala mekanik PT KSM medan 2 pegajahan.

1.7. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

Adapun waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktek adalah sebagai berikut:

- Waktu : 14 agustus 2020 s/d 18 september 2020
- Hari dan Jam Kerja : Senin s/d sabtu (08.00 – 17.00)
- Tempat : PT. KSM Medan 2 Pegajahan

LANDASAN TEORI

1. Pengertian Wiring Diagram

Ada banyak diagram skema yang digunakan untuk menggambarkan rangkaian peralatan listrik, salah satunya dan yang paling sering digunakan adalah diagram kawat. Diagram kawat atau *wiring diagram* adalah gambar kerja/gambar diagram sederhana yang menggambarkan rangkaian pengkabelan atau pengkawatan peralatan elektronik dengan bantuan simbol-simbol dalam bentuk yang disederhanakan. Diagram kawat ibarat peta yang menunjukkan fungsi dari suatu peralatan elektronik dan komponen-komponen penyusunnya yang saling tersambung sebagai satu rangkaian elektronik. Serta menunjukkan aliran arus pada rangkaian elektronik.

2. Arti symbol pada wiring diagram instalasi

1. Simbol MCB (miniature circuit breaker)



Gambar 3.1 symbol mcb

Pada gambar diatas adalah contoh gambar simbol MCB, biasanya simbol MCB ini berada pada posisi atas wiring diagram. MCB ini adalah 1 pole atau singel pole (dengan menggunakan 1 kabel saja)

2. Start Push Button



Gambar 3.2 symbol start push button

Pada gambar diatas adalah contoh simbol rangkaian kontrol start push button, jika terdapat simbol diatas akan terdapat kontak NO dan NC pada tiap terminal yang ada pada tombol push button (ketika ditekan diberikan gaya dorong pada tombol otomatis arus listrik akan melewati jalur pada terminal pada push button, simbol pushbutton tidak bisa mengunci atau lawan dari kata holding berbebeda dengan kontaktor pada bagian holding NO, ketika arus listrik masuk maka akan mengunci (kontaktor), intinya push button hanya memanfaatkan gaya dorong, tekanan.

3. Stop push button



Gambar 3.3 symbol stop push button

Pada gambar diatas adalah salah satu contoh dari simbol stop push button, pada simbol stop ini teradapat kontak NC pada wiring diagaram maka gambar diatas adalah petunjuk jenis simbol push button pensaklaran posisi ON (arus listrik akan mengalir ketika diebrikan suplay arus listrik pada terminal NC dengan menekan tombol stop push button arus listrik berhenti memberikan suplai arus ke komponen yang terhubung(off).

BABI

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Wiring diagram adalah gambar kerja / gambar diagram sederhana yang menggambarkan rangkaian pengkabelan atau pengawatan peralatan elektronik (listrik) dengan bantuan symbol- symbol dalam bentuk yang disederhanakan

Wiring diagram ibarat peta yang menunjukkan fungsi dari suatu peralatan elektronik dan komponen – komponen penyusunya yang saling tersambung sebagai satu rangkaian elektronik serta menunjukkan aliran arus pada pada rangkaian elektronik.

Heater dan lighting merupakan peralatan kelistrikan (peralatan elektronik) yang berfungsi sebagai pemanas ruangan yang di gunakan untuk suatu kebutuhan tertentu, sedangkan cooling pump merupakan peralatan elektronik yang berfungsi untuk mengatur kelembapan pada suatu ruangan untuk kebutuhan tertentu.

1.2. Latar Belakang

Pemasangan suatu rangkaian instalasi kelistrikan suatu komponen elektronik baik itu berupa motor, lighting, dan lainya tentunya harus benar – benar teliti agar tidak terjadi kesalahan pemasangan yang akan berkibat fatal, karna jika terjadi kesalahan pada saat pemasangan instalasi maka dapat mengakibatkan ledakan, short sircuit, kerusakan komponen elektronik (beban) dan sebagainya.

Pemasangan instalasi rangkaian listrik tidak lah mudah banyak sekali rangkaian yang memerlukan ketelitian dan perhitungan pemasangan yang cukup rumit terutama pada perusahaan – perusahaan besar yang banyak menggunakan beban elektronik yang cukup banyak, baik beban 3 phasa maupun 1 phasa dan membutuhkan daya yang besar, contohnya seperti pemasangan inslatasi rangkaian control motor 3 phasa, rangkaian instalsi pengontrol fan 3 phasa, pemasangan instalasi lighting, dan sebagainya.

Pada gambar diatas adalah penunjukan suatu simbol kontak pensaklaran tertutup. Nah Sekarang saya ingin bertanya apa bedanya normaly close dengan push button normaly close?! Silakan pikirkan. Biasanya simbol ini terdapat pada kontaktor, heheh bercanda, normaly close sama halnya dengan saklar tetapi dalam kontaktor ketika kontaktor bekerje, berenergi maka NC akan berubah menjadi NO ini sepengetahuan saya.

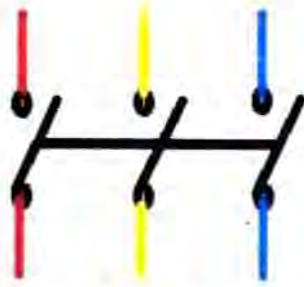
7. Normaly Open



Gambar 3.7 symbol normaly open

Pada gambar diatas adalah suatu contoh simbol pensaklaran, yang terdapat pada kontaktor, dimana simbol ini dianotasikan dengan NO (normaly open) atau holding pada kontaktor, holding adalah dimana kontaktor pada bagian NO disebut juga pengunci. Lalu apa bedanya saklar pushbutton NO dan saklar NO pada kontaktor, saklar kontakro pada NO sperti yang saya jelaskan simbol ini bisa dibilang dengan pengunci untuk membuat arus listrik mengalir berkelanjutan dan stabil, NO dan NC pada kontaktor disebut juga dengan kontak bantu. Holding atau self holding pada kontak NO mempertahankan kontaktor agar tetap ON setelah koil mendapatkan arus listrik pada kontak pushbutton yang detekan, dalam padangan ini perlu digaris bawahhi artinya Kontak NO pushbutton dan kontak NO kontaktor jelas berbeda.

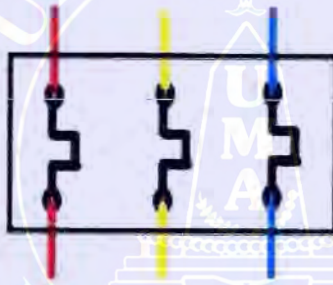
8. Three pole MCB (MCB 3 Phasa)



Gambar 3.8 symbol MCB 3 phasa

Pada gambar diatas adalah simbol 3 phasa MCB dimana ini dinotasikan sebagai sumber output dan input power pada jalur arus listrik untuk menjalankan motor listrik atau sumber single phase yang digunakan pada rangkaian kontrol motor induksi.

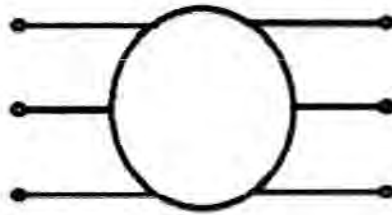
9. Power kontaktor



Gambar 3.9 symbol power kontaktor

Pada gambar diatas adalah contoh simbol power output dan input pada kontaktor dimana ini dianotasikan sebagai power untuk megatur ON / OFF suatu motor listrik, pada saat kontaktor bekerja maka arus listrik akan melalui jalur kabel pada kontaktor dari power ke beban.

10. 6 terminal motor induksi 3 phasa



Gambar 3.10 symbol 6 terminal motor induksi 3 phasa

Pada gambar diatas adalah suatu contoh simbol motor listrik 3 phase yang terdapat pada wiring diagram yaitu instalasi rangkaian power pada motor listrik dimana terdapat 6 kabel. Simbol ini adalah penggunaan pada rangkaian control motor induksi start delta atau sama dengan motor yang berkapasitas besar misalnya motor 22 kw, maka untuk menjalankan motor berkapasitar besar harus menggunakan kabel 3 phasa pada hubung segitiga dan bintang artinya 3 kabel hubungan segitiga 3 kabel lagi hubungan bintang jadi total kabel untuk power motor induksi ada 6 kabel hubung terpisah pada contoh simbol diatas.

1.1. motor induksi 3 phasa



Gambar 3.11 symbol motor induksi 3 phasa

Pada gambar diatas adalah contoh gambar simbol motor pada wiring diagram atau gambar motor listrik dengan catu daya 3 phase. untuk menjalankan motor listrik menggunakan 3 kabel RST tanpa netral, biasanya motor yang berkapasitas relatif kecil dengan hubungan bintang, karna penggunaan amper yang kecil, dan tidak membutuhkan start awal seperti motor yang berkapasitas relatif besar.

3. Pedoman Dalam Merancang Wiring Diagram

1. Jalur arus harus digambarkan dengan garis lurus tanpa perpotongan.
2. Posisi ruang dan interkoneksi mekanik dari masing-masing bagian tidak digambarkan dalam diagram kawat.
3. Diagram kawat harus menunjukkan metode operasi dan urutan pensaklaran suatu rangkaian elektronik atau sistem kendali dengan jelas dan tepat
4. Kumparan magnet atau kumparan kontaktor harus disusun sedemikian rupa sehingga satu terminal tersambung langsung ke jalur netral rangkaian control.
5. Semua kontak yang dioperasikan dengan satu kontaktor mempunyai penandaan yang sama seperti kontaktornya
6. Terminal digambarkan dan diberi nomor yang sama seperti pada table terminal dan diagram rangkaian.
7. Untuk rangkaian yang besar disarankan agar diagram kawat dibagi kedalam jalur-jalur arus.
8. Diagram alat dari alat pembagi dapat digambarkan di bawah jalur arus.
9. Jenis kontak saklar naik normal tertutup atau terbuka (NO/NC), bagian dimana kontak berada harus bebas.
10. Setiap bagian alat diberi kode huruf untuk menandakan jenisnya. Jika terdapat beberapa bagian dari jenis yang sama, maka diberi nomor yang berurutan.

BAB II

STUDI KASUS

1.1. Pengertian dan fungsi heater

Ayam akan tumbuh secara optimum jika di pelihara di dalam kandang yang nyaman, temperature yang rendah menyebabkan ayam bergerombol dan malas untuk beraktivitas sedangkan temperatur yang terlalu tinggi akan menyebabkan ayam meningkatkan konsumsi air minumnya dan mengurangi konsumsi pakan nya, hal ini dapat menghambat pertumbuhan ayam.

Kenyamanan di dalam ruangan kandang di pengaruhi oleh temperature udara, pergerakan udara dan kelembaban udara dan akan tergantung pada toleransi terhadap temperature udara, pergerakan udara dan kelembaban udara di luar kandang (mei sulistyoningsih : 2003). kebutuhan terhadap temperature lingkungan dapat dipenuhi dengan menyediakan alat pemanas yang mampu bekerja secara optimal,

Kebutuhan suhu temperature ruangan yang di butuhkan ayam di setiap usia berbeda – beda, untuk mendapatkan suhu temperature yang optimal dan sesuai dengan kebutuhan PT. ksm medan 2 menggunakan pemanas heater yang menggunakan nahan bakar LPG.



Gambar 4.1 heater

Gambar di atas merupakan heater pemanas kandang yang terdapat pada PT. KSM medan 2, heater ini merupakan jenis heater LPG di mana bahan bakar sebagai pemanasnya adalah LPG, Pada PT. KSM terdapat dua buah heater dengan Panjang

kandang 140 m, dan lebar 12 m dengan kapasitas 15.000 bibit ayam potong. Heater merupakan pemanas utama pada kandang di PT. ksm medan 2 dengan daya satu buah heater adalah $P = 1,5 \text{ HP}$.

1.2. Pengertian dan fungsi *Lighting*

Lighting juga merupakan komponen yang cukup penting pada peternakan ayam potong, lighting ini berfungsi sebagai penerangan pada kandang untuk mempermudah proses pengerjaan pada kandang, seperti proses pengecekan ayam pada kandang pemberian vaksin dan kegiatan lainya di dalam kandang.

Selain berfungsi sebagai penerangan yang paling penting dari fungsi lighting adalah sebagai pemanas yang membantu heater untuk memanaskan temperature ruangan kandang sehingga tidak di perlukan heater yang banyak untuk memanaskan suhu temperature ruangan kandang yang cukup luas dan juga dapat menghemat pemakaian LPG,

Lighting (pencahayaannya) pada kandang juga dapat mempengaruhi pertumbuhan pada ayam dan kematangan organ reproduksi, ayam merupakan jenis ternak unggas yang peka terhadap cahaya. Menurut Vice President Poultry Asia, Big Dutchman Agriculture Malaysia, Richard Amstrong, pencahayaannya pada unggas antara lain mempengaruhi terhadap konsumsi pakan, pertumbuhan, efisiensi konversi pakan menjadi energi dan perkembangannya. Oleh sebab itu lighting (pencahayaannya pada peternakan ayam) di kandang yang tertutup sangat penting dan harus di program dengan baik, baik itu tata letak nya, jumlah lampu yang digunakan dan juga jenis lampu yang digunakan.



Gambar 4.2 lighting pada kandang PT.KSM MEDAN 2

Gambar di atas adalah lighting kandang pada kandang pembesaran di PT. KSM medan 2, lampu yang di gunakan pada kandang di PT. KSM medan 2 ini adalah jenis lampu yang bercahaya kuning dengan daya 18 watt setiap lampu, pada satu kandang terdiri dari 3 (tiga) group, setiap group berjumlah 30 buah lampu, jadi pada satu kandang jumlah lampunya adalah 90 lampu,

Jarak setiap lampu pada satu group pada kandang di PT.KSM medan 2 kurang lebih 4,5 meter, sedangkan jarak antar group kurang lebih 3 meter, dan tinggi lampu dari lantai adalah 2 meter.

1.3. Pengertian dan fungsi *cooling pump*

Cooling pump merupakan alat pengatur kelembaban pada kandang, seperti yang sudah di jelaskan pada heater bahwa suhu ruangan dan kelembaban sangat lah penting dan dapat mempengaruhi pertumbuhan produktivitas ayam, oleh karena itu perlunya di atur kelembaban pada kandang ayam yang sesuai dan nyaman sehingga pertumbuhan dan produktivitas ayam dapat berkembang dengan baik.

Dalam dunia peternakan ayam, pendingin kandang sangatlah diperlukan karena tanpa pendingin kandang ayam maka tubuh unggas akan merasa kepanasan disaat suhu tinggi atau saat cuaca panas. Pada daerah tertentu pada saat musim

kemarau suhu bisa mencapai sekitar 38 derajat celcius, hal ini sangat mempengaruhi pertumbuhan ayam jika tidak diimbangi dengan alat pendingin kandang

Cara kerja cooling pump adalah dengan menggunakan motor sebagai pemompa air kemudian air di naikan menuju cooling pad (sirip sirip pendingin penampung air) cooling pump ini di lengkapi dengan sensor pada system kontrolnya di mana motor cooling pump akan hidup pada saat kelembaban kurang dari yang sudah di tentukan pada program dan akan mati apabila melebihi dari yang sudah di atur dan di tentukan pada program.

Pada PT KSM medan 2 pegajahan terdapat 2 buah cooling pump pada setiap kandangnya, motor yang digunakan adalah motor 1 phasa dengan daya 1,5 hp, cooling pump pada PT. KSM medan 2 dapat di lihat sperti pada gambar :



Gambar 4.3 cooling pump pada kandang PT KSM medan 2

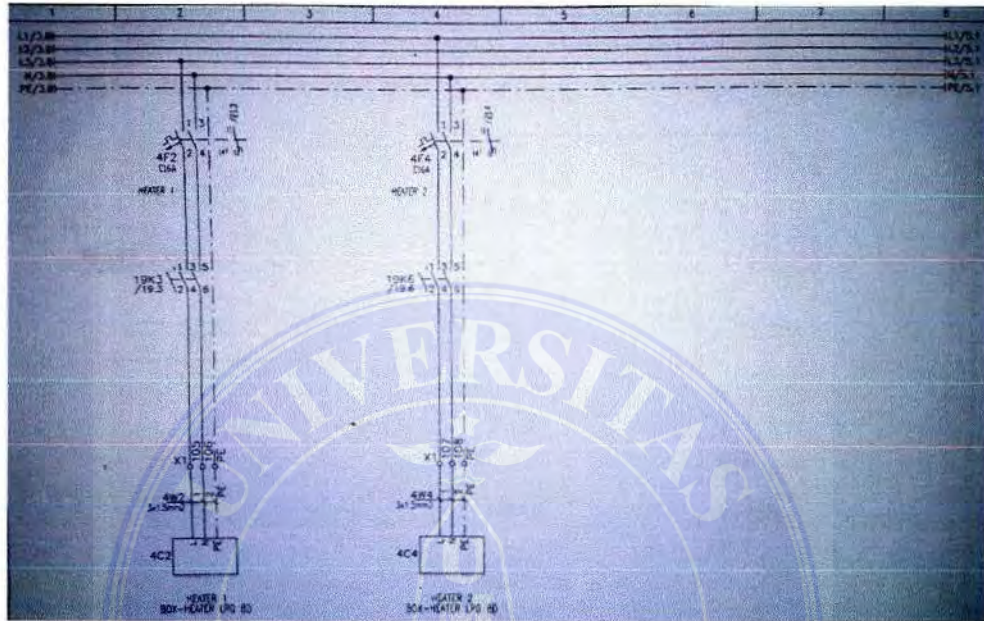
Cooling pad

(sirip – sirip penampung air)

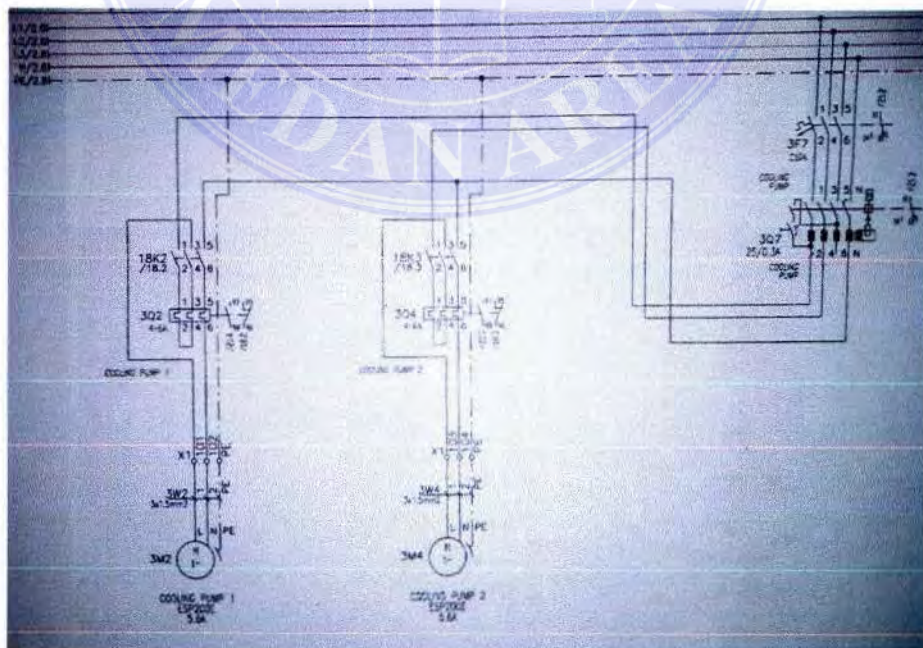
motor cooling pump

BAB III PENGUMPULAN DATA

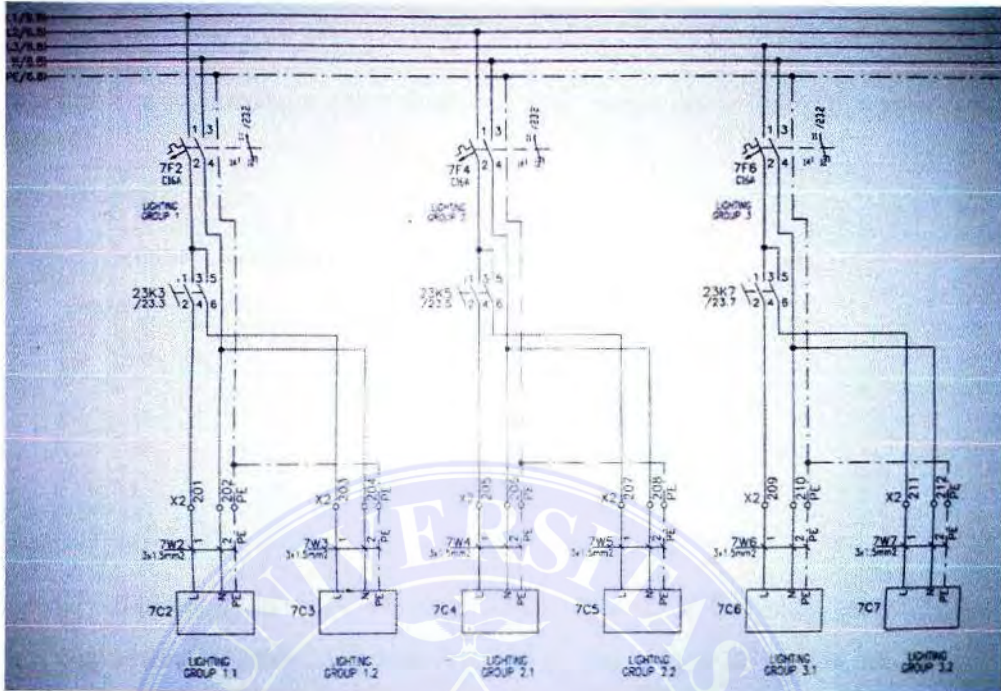
3.1. Gambar wiring diagram instalasi heater



3.2. Gambar Wiring Diagram Instalasi Cooling Pump



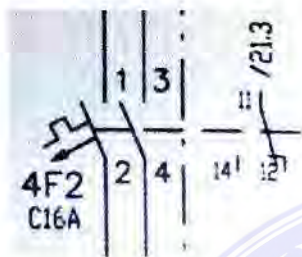
3.3. Gambar Wiring Diagram Instalasi Lighting



BAB IV ANALISIS

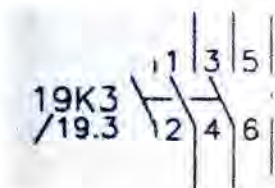
4.1. Komponen – komponen yang terdapat pada rangkaian wiring diagram heater

1. MCB dengan Selektor



MCB (miniature circuit breaker) merupakan alat yang berfungsi memutus dan menghubungkan arus, dan juga sebagai proteksi apabila terjadi hubung singkat atau beban lebih, sedangkan selector berfungsi sebagai penghubung untuk dua pilihan yaitu secara otomatis atau manual, apabila selector di putar ke pengaturan otomatis maka heater akan bekerja otomatis artinya heater akan beroperasi hidup dan mati secara otomatis dengan bantuan sensor sesuai dengan ketentuan yang sudah di program atau di atur tanpa perlu adanya operator yang mengoperasikanya, namun bila selector di putar kearah pengaturan manual maka heater akan bekerja secara manual artinya heater akan beroperasi jika mcb di ON kan dan akan mati apabila MCB di OFF kan oleh operator secara manual.

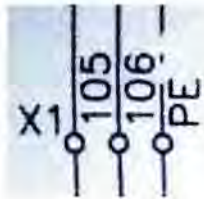
2. Kontaktor



Kontaktor bekerja dengan memanfaatkan system kerja electromagnet yang dihasilkan pada coil. Dimana coil yang dibuat dengan lilitan konduktor, pada saat diberikan arus listrik maka akan menimbulkan medan magnet, medan maganet inilah yang akan menarik komponen moving contact sehingga

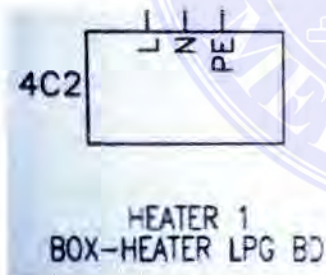
terhubung dengan fixed contact. Pada saat arus listrik yang mengalir ke coil di matikan maka medan magnet akan hilang, karena di dalam coil dilengkapi dengan spring maka secara otomatis contact akan terbuka kembali. Fungsi dari kontaktor umumnya digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik secara elektrik.

3. Relay



Relay adalah saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yakni electromagnet (coil) dan mekanikal (saklar/switch). Relay berfungsi sebagai pengaman (proteksi) pada peralatan seperti motor, heater, dan sebagainya dari terjadinya gangguan hubung singkat atau overload sehingga ketika gangguan tersebut terjadi tidak merusak peralatan.

4. Heater



Keterangan :

- L = Line (Phasa)
- N = Netral (nol)
- PE = Grounding (Pentanahan)

4.2. Penjelasan Rangkaian Wiring Diagram Heater

1. Arus mengalir dari sumber 3 fasa melalui fasa T (line 3) dan netral (N) kemudian di alirkan menuju MCB pada heater 1, sedangkan untuk heater 2 arus masuk melalui fasa R (line 1) dan netral menuju MCB pada heater 2.
2. Masing – masing MCB terhubung dengan selector dua pilihan yaitu manual dan otomatis, ketika selector di putar ke arah otomatis maka heater akan bekerja otomatis artinya peralatan akan beroperasi hidup dan mati secara otomatis dengan bantuan sensor sesuai dengan ketentuan yang sudah di program atau di atur tanpa perlu adanya operator yang mengoperasikanya, namun bila selector di putar ke arah pengaturan manual maka heater akan bekerja secara manual artinya heater akan beroperasi jika mcb di ON kan dan akan mati apabila MCB di OFF kan oleh operator secara manual.
3. Apabila MCB dalam keadaan ON (NC) maka arus akan mengalir menuju kontaktor yaitu pada coil 3 dan 5 pada input kontaktor ketika input 3 dan 5 pada kontaktor ini telah di aliri arus maka akan timbul medan magnet pada lilitan konduktor pada coil, medan magnet ini akan menarik komponen moving contact sehingga terhubung dengan contact output pada kontaktor sehingga kontaktor dalam keadaan NC (ON) dan dapat mengalirkan arus ke relay.
4. Ketika coil input pada relay di aliri arus maka relay akan timbul elektromagnetik yang kemudian menarik armature pada relay untuk berpindah dari posisi sebelumnya NO (off) menjadi NC (on) dengan demikian arus dari input relay telah terhubung dan mengalir pada output relay.
5. Kemudian arus pada output relay akan mengalir ke input dari heater yaitu line dan netral, sedangkan untuk grounding (PE) di hubungkan langsung dari sumber menuju input grounding pada heater, dengan demikian maka heater akan bekerja (beroperasi) baik secara manual maupun otomatis ketika selector di seting otomatis maka heater akan bekerja hidup dan mati (on dan off) secara otomatis dengan bantuan sensor dan program yang di seting.

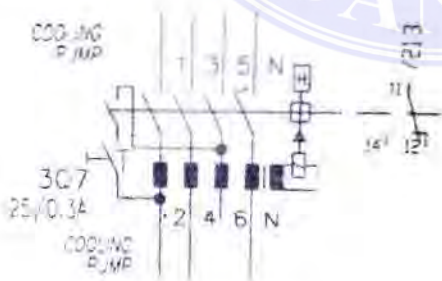
4.3. Komponen – komponen yang terdapat pada rangkaian wiring diagram cooling pump

1. MCB Dengan Selector

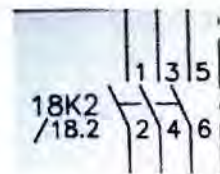


MCB (miniature circuit breaker) merupakan alat yang berfungsi memutuskan dan menghubungkan arus, dan juga sebagai proteksi apabila terjadi hubung singkat atau beban lebih, sedangkan selector berfungsi sebagai penghubung untuk dua pilihan yaitu secara otomatis atau manual, apabila selector di putar ke pengaturan otomatis maka cooling pump akan bekerja otomatis artinya cooling pump akan beroperasi hidup dan mati secara otomatis dengan bantuan sensor sesuai dengan ketentuan yang sudah di program atau di atur tanpa perlu adanya operator yang mengoperasikanya, namun bila selector di putar kearah pengaturan manual maka cooling pump akan bekerja secara manual artinya cooling pump akan beroperasi jika mcb di ON kan dan akan mati apabila MCB di OFF kan oleh operator secara manual.

2. Kontaktor



a. Kontaktor utama

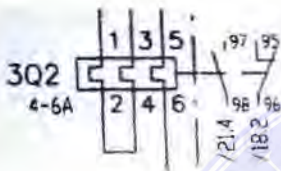


b. kontaktor cabang

Kontaktor bekerja dengan memanfaatkan system kerja electromagnet yang dihasilkan pada coil. Dimana coil yang dibuat dengan lilitan konduktor, pada

saat diberikan arus listrik maka akan menimbulkan medan magnet, medan magnet inilah yang akan menarik komponen moving contact sehingga terhubung dengan fixed contact. Pada saat arus listrik yang mengalir ke coil di matikan maka medan magnet akan hilang, karena di dalam coil dilengkapi dengan spring maka secara otomatis contact akan terbuka kembali. Fungsi dari kontaktor umumnya digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik secara elektrik.

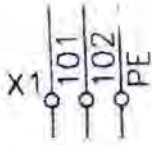
3. Thermal Overload Relay (TOR)



Thermal overload relay (TOR) merupakan alat proteksi (pengaman) terhadap suhu panas yang disebabkan arus yang mengalir bimetal thermal overload pada batas maksimum atau berlebih pada batas kemampuan thermal overload relay itu sendiri yang di sebabkan oleh adanya gangguan hubung singkat, beban lebih dan sebagainya oleh karena itu overload relay ini di sebut dengan pengaman beban lebih.

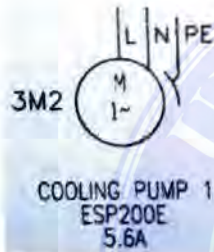
Prinsip kerja overload relay adalah mendeteksi panas dari suatu beban lebih atau hubung singkat pada peralatan motor listrik, didalam overload relay ada komponen bimetal yang mendeteksi panas pada kemampuan batas maksimum dari pengaturan current setting untuk motor listrik yang akan melengkung jika terjadi beban lebih atau hubung singkat yang menyebabkan thermal overload relay trip atau off nya motor listrik.

4. Relay



Relay adalah sklar (switch) yang di operasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromechanical yang terdiri dari dua bagian utama yakni electromagnet (coil) dan mekanikal (saklar/switch). Relay berfungsi sebagai pengaman (proteksi) pada peralatan seperti motor, heater, dan sebagainya dari terjadinya gangguan hubung singkat atau overload sehingga ketika gangguan tersebut terjadi tidak merusak perlatan.

5. Motor cooling pump



Keterangan :

- L = Line (Phasa)
- N = Netral (nol)
- PE = Grounding (Pentanahan)

4.4. Penjelasan Rangkaian wiring diagram instalasi cooling pump

1. Arur mengalir dari sumber tegangan 3 phasa melalui phasa R,S,T dan netral ke input coil 1,3 dan 5 pada MCB yang terhubung dengan selector dua pilihan yaitu manual dan otomatis, ketika selector di putar ke arah otomatis maka cooling pump akan bekerja otomatis artinya cooling pump akan beroperasi hidup dan mati secara otomatis dengan bantuan sensor sesuai dengan ketentuan yang sudah di program atau di atur tanpa perlu adanya operator yang mengoperasikanya, namun bila selector di putar kearah pengaturan manual maka cooling pump akan bekerja secara manual artinya

- cooling pump akan beroperasi jika mcb di ON kan dan akan mati apabila MCB di OFF kan oleh operator secara manual.
2. Apabila MCB dalam keadaan ON (NC) maka arus dari output MCB akan mengalir ke Kontaktor utama yaitu pada coil 1,3,5 dan netral ketika input 1,3 dan 5 pada kontaktor ini telah di aliri arus maka akan timbul medan magnet pada lilitan konduktor pada coil, medan magnet ini akan menarik komponen moving contact sehingga terhubung dengan contact output pada kontaktor sehingga kontaktor dalam keadaan NC (ON) dan dapat mengalirkan arus ke kontaktor cabang pada setiap cooling pump.
 3. Arus dari output coil 2 dan netral akan mengalir ke input dari kontaktor cabang pada cooling pump 1 sedangkan output coil 4 dan netral akan mengalir ke input kontaktor cabang pada cooling pump 2, prinsip kerja kontaktor cabang ini sama seperti kontaktor utama dengan adanya arus pada input setiap kontaktor maka kontaktor akan bekerja secara magnetic dan menjadi NC (ON).
 4. Ketika kontaktor cabang pada setiap cooling pump dalam keadaan NC maka arus akan mengalir ke output dari kontaktor yang kemudian akan mengalir ke coil 1,3 dan netral (5) pada input overload relay, overload relay berfungsi sebagai pengaman motor cooling pump dari adanya gangguan hubung singkat dan beban lebih pada motor, output coil 2 dan 4 pada overload relay di couple agar overload dapat bekerja, kemudian output netral coil 6 pada overload relay di hubungkan dengan input netral pada relay sedangkan arus dari input coil 3 pada kontaktor mengalir ke input fasa pada relay.
 5. Ketika coil input pada relay di aliri arus maka relay akan timbul elektromagnetik yang kemudian menarik armature pada relay untuk berpindah dari posisi sebelumnya NO (off) menjadi NC (on) dengan demikian arus dari input relay telah terhubung dan mengalir pada output relay.
 6. Kemudian arus pada output relay akan mengalir ke input dari motor cooling pump yaitu line dan netral, sedangkan untuk grounding (PE) di hubungkan langsung dari sumber menuju input grounding pada cooling pump, dengan

demikian maka cooling pump akan bekerja (beroperasi) baik secara manual maupun otomatis ketika selector di seting otomatis maka cooling pump akan bekerja hidup dan mati (on dan off) secara otomatis dengan bantuan sensor dan program yang di seting.

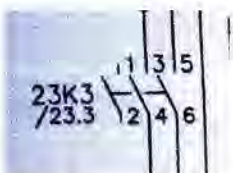
4.5. Komponen – komponen yang terdapat pada rangkaian wiring diagram instalasi lighting.

1. MCB Dengan Selektor



MCB (miniature circuit breaker) merupakan alat yang berfungsi memutuskan dan menghubungkan arus, dan juga sebagai proteksi apabila terjadi hubung singkat atau beban lebih, sedangkan selector berfungsi sebagai penghubung untuk dua pilihan yaitu secara otomatis atau manual, apabila selector di putar ke pengaturan otomatis maka lighting akan bekerja otomatis artinya lighting akan beroperasi hidup dan mati secara otomatis dengan bantuan sensor sesuai dengan ketentuan yang sudah di program atau di atur tanpa perlu adanya operator yang mengoperasikanya, namun bila selector di putar kearah pengaturan manual maka lighting akan bekerja secara manual artinya lighting akan beroperasi jika mcb di ON kan dan akan mati apabila MCB di OFF kan oleh operator secara manual.

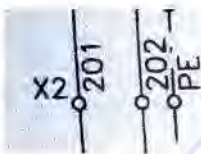
2. Kontaktor



Kontaktor bekerja dengan memanfaatkan system kerja electromagnet yang dihasilkan pada coil. Dimana coil yang dibuat dengan lilitan konduktor, pada

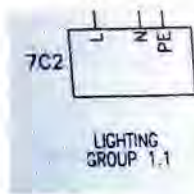
saat diberikan arus listrik maka akan menimbulkan medan magnet, medan magnet inilah yang akan menarik komponen moving contact sehingga terhubung dengan fixed contact. Pada saat arus listrik yang mengalir ke coil di matikan maka medan magnet akan hilang, karena di dalam coil dilengkapi dengan spring maka secara otomatis contact akan terbuka kembali. Fungsi dari kontaktor umumnya digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik secara elektrik.

3. Relay



Relay adalah saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yakni electromagnet (coil) dan mekanikal (saklar/switch). Relay berfungsi sebagai pengaman (proteksi) pada peralatan seperti motor, heater, dan sebagainya dari terjadinya gangguan hubung singkat atau overload sehingga ketika gangguan tersebut terjadi tidak merusak peralatan.

4. Lighting



Keterangan :

- L = Line (Phasa)
- N = Netral (nol)
- PE = Grounding (Pentanahan)

4.6. Penjelasan Rangkaian Wiring Diagram Instalasi Lighting

1. Arus mengalir dari sumber tegangan 3 fasa melalui fasa R,S,T dan netral ke input coil 1 dan 3 pada MCB yang terhubung dengan selector dua pilihan yaitu manual dan otomatis, ketika selector di putar ke arah otomatis maka lighting akan bekerja otomatis artinya lighting akan beroperasi hidup dan mati secara otomatis dengan bantuan sensor sesuai dengan ketentuan yang sudah di program atau di atur tanpa perlu adanya operator yang mengoperasikannya, namun bila selector di putar ke arah pengaturan manual maka lighting akan bekerja secara manual artinya lighting akan beroperasi jika mcb di ON kan dan akan mati apabila MCB di OFF kan oleh operator secara manual.
2. Arus dari sumber fasa R dan netral mengalir ke coil 1 dan 3 MCB pada lighting group 1, fasa S dan netral ke coil 1 dan 3 MCB pada lighting group 2 dan fasa T dan netral ke coil 1 dan 3 MCB pada lighting group 3.
3. Apabila MCB dalam keadaan ON (NC) maka arus dari fasa output coil 2 pada MCB akan mengalir ke input coil 3 pada kontaktor kemudian fasa dari output coil 2 dari MCB ini di couple (jumper) dengan input coil 5 pada kontaktor agar input coil 5 ini mendapatkan sumber arus fasa, sedangkan untuk output netral dari coil 4 pada MCB langsung menuju relay.
4. ketika input 3 dan 5 pada kontaktor ini telah di aliri arus maka akan timbul medan magnet pada lilitan konduktor pada coil, medan magnet ini akan menarik komponen moving contact sehingga terhubung dengan contact output pada kontaktor sehingga kontaktor dalam keadaan NC (ON) dan dapat mengalirkan arus ke relay.
5. Arus fasa dari output coil 4 pada kontaktor akan mengalir ke input fasa relay pada lighting group 1.1, 2.1 dan 3.1 sedangkan arus fasa dari output coil 6 kontaktor akan mengalir ke input fasa relay pada lighting group 1.2, 2.2, dan 3.2.
6. Ketika coil input pada relay di aliri arus maka relay akan timbul elektromagnetik yang kemudian menarik armature pada relay untuk

berpindah dari posisi sebelumnya NO (off) menjadi NC (on) dengan demikian arus dari input relay telah terhubung dan mengalir pada output relay.

7. Kemudian arus pada output relay akan mengalir ke input dari lighting yaitu line (phasa) dan netral, sedangkan untuk grounding (PE) di hubungkan langsung dari sumber menuju input grounding pada lighting, dengan demikian maka lighting akan bekerja (beroperasi) baik secara manual maupun otomatis ketika selector di seting otomatis maka lighting akan bekerja hidup dan mati (on dan off) secara otomatis dengan bantuan sensor dan program yang di seting.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- a. Heater, cooling pump dan lighting merupakan alat yang sangat penting peran dan fungsinya pada peternakan ayam potong boiler karena suhu dan kelembaban dan kenyamanan ruangan kandang pembesaran di tentukan oleh ketiga alat ini, perkembangan dan tingkat keberhasilan peternakan ayam ini juga di pengaruhi oleh ketiga alat ini karena jika suhu dan kelembaban ruangan kandang ini tidak sesuai dengan kebutuhan ayam maka dampaknya perkembangan ayam akan buruk dan juga dapat mengakibatkan kematian yang cukup banyak pada ayam terutama yang masih anakan.
- b. Gambar wiring instalasi rangkaian penting untuk dapat di pahami agar dapat mempermudah proses penginstalasian atau pemasangan peralatan dan juga dapat mempermudah saat perbaikan system pada saat terjadi gangguan pada system.

2. Saran

- a. Perlunya memahami dasar – dasar dari wiring diagram instalsi seperti symbol – symbol wiring diagram agar dapat memudahkan pembacaan rangkaian.
- b. Pada saat ingin melakukan pemasangan instalasi peralatan sebaiknya harus memahami dulu skema rangkaian peralatan yang ingin di pasang pada wiring diagram agar dapat memperkecil terjadinya kesalahan pemasangan instalasi, begitupun pada saat ingin memperbaiki system peralatan sebaiknya kita memahami skema rangkaian wiring diagram dari system yang ingin kita perbaiki agar dapat mempermudah pengerjaan perbaikan system.

30

30

DAFTAR PUSTAKA

<https://cp.co.id/?p=47> ,(PT. Charoen pokphan Indonesia), profil perusahaan.

PT. KSM Medan 2 Pegajahan, profil perusahaan.

<https://electronicsfun.wordpress.com/2015/03/04/diagram-kawat-wiring-diagram/>

<https://teknikmaintenance09.blogspot.com/2019/11/arti-simbol-pada-wiring-diagram.html>

heris syamsuri, 2019 *kajian eksperrimen perfoma alat pemanas kandang indukan ayam ras terhadap tingkat kenyamanan ayam*, jurnal tesis hal 1-12.

<https://www.dictio.id/t/bagaimana-pengaturan-cahaya-pada-kandang-ayam-pedaging-broiler/264>

<https://www.se.com/id/id/faqs/FA349693/#:~:text=Kontaktor%20bekerja%20me,manfaat%20system%20kerja,maka%20akan%20menimbulkan%20medan%20magnet.&text=Fungsi%20dari%20kontaktor%20umumnya%20dipergunakan.men,yabungkan%20arus%20listrik%20secara%20elektrik.>

<http://elektro.uma.ac.id/dokumen/> , panduan KP

