

Optimalisasi Sistem Kontrol Pompa Pengisian Air Pada Gedung Graha Dayaguna PT.JIEP

Rizky Hamdani, Yudhi Agussationo, Maizal Isnen

Politeknik Jambi, Jl. Lingkar Barat 1, Bagan Pete, Kota Jambi, 36361, Indonesia

E-mail: hamdanirizky10@gmail.com

Abstract— Sistem kontrol pompa pengisian air yang saat ini digunakan pada gedung Graha Dayaguna – PT. JIEP menggunakan konsep open loop tanpa adanya umpan balik dari sistem pengisian sehingga cenderung tidak efisien. Optimalisasi sistem perlu dilakukan untuk mengatasi hal tersebut dengan cara menambahkan komponen water level control dengan menggunakan 3 elektroda berfungsi sebagai sensor level yang diletakkan dalam bak penampungan air. Simulasi menggunakan software EKTS menunjukkan bahwa water level control dengan menggunakan elektroda dapat memonitor ketersediaan pasokan air. Implementasi dari penerapan water level control diyakini dapat meningkatkan efisiensi.

Keywords— Optimization, Pump Control Systems, Water Level Control

Abstrak— Sistem kontrol pompa pengisian air yang saat ini digunakan pada gedung Graha Dayaguna – PT. JIEP menggunakan konsep open loop tanpa adanya umpan balik dari sistem pengisian sehingga cenderung tidak efisien. Optimalisasi sistem perlu dilakukan untuk mengatasi hal tersebut dengan cara menambahkan komponen water level control dengan menggunakan 3 elektroda berfungsi sebagai sensor level yang diletakkan dalam bak penampungan air. Simulasi menggunakan software EKTS menunjukkan bahwa water level control dengan menggunakan elektroda dapat memonitor ketersediaan pasokan air. Implementasi dari penerapan water level control diyakini dapat meningkatkan efisiensi.

Kata kunci— Kata kunci: Optimalisasi, Sistem Kontrol Pompa, Water Level Control

I. PENDAHULUAN

PT. Jakarta Industrial Estate Pulogadung memerlukan pasokan air untuk memenuhi kebutuhan kantor dan *tenant* yang menyewa di gedung Graha Dayaguna. Pasokan air harus selalu tersedia setiap harinya. Selama ini pasokan tersebut di suplai oleh pompa dengan motor 3 fasa yang berfungsi sebagai pompa untuk pengisian air ke toren air yang berada di *rooftop* gedung Graha Dayaguna. Sistem kontrol pompa air yang saat ini digunakan di gedung Graha Dayaguna masih menggunakan tombol on dan tombol off untuk mengatur hidup dan mati pompa air sehingga sistem kontrol yang digunakan saat ini tidak dapat memastikan pasokan air yang harus diisikan pada bak penampungan air. Oleh karena itu diperlukan sistem kontrol otomatis untuk pengoperasian pompa tersebut.

Teknologi di bidang sistem kontrol pompa pengisian sangat dibutuhkan dalam membantu untuk memastikan ketersediaan air tanpa campur tangan manusia. Kekurangan dari sistem kontrol yang saat ini diterapkan adalah kondisi kebutuhan air yang harus di isi dalam bak penampungan tidak dapat diketahui karena tombol on dan tombol off

menggunakan konsep *open loop* tanpa adanya umpan balik dari sistem pengisian sehingga cenderung tidak efisien.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis mengambil judul studi kasus “Optimalisasi Sistem Kontrol Pompa Pengisian Air Pada Gedung Graha Dayaguna - PT. JIEP”. Hasil yang diharapkan berupa optimalisasi sistem pengisian tandon air menggunakan motor 3 fasa.

Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengoptimalkan sistem kontrol pompa pengisian air kemudian merancang dan mensimulasikan sistem kontrol pompa yang direncanakan.
singkatan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian serupa sebelumnya dilakukan oleh Cosminan Illes, Gabriel Nicolae Popa dan Ioan Flip (2013) membuat sistem kontrol ketinggian air menggunakan PLC dan sensor nirkabel. Sistem kontrol ketinggian air menggunakan programmable logic controller dan industrial wireless moduler untuk pabrik industri, dalam sistem ini variabel prosesnya adalah ketinggian air dari sebuah tangki. Kekurangan dari penelitian adalah pengontrolan sistem menggunakan SCADA yang relatif mahal untuk kontrol

sederhana. Sensor menggunakan balon apung sering dipakai pada rumah kecil dan aplikasi industri karena biaya akuisisi yang rendah. T20/T21 merupakan sensor level menggunakan balon apung yang dipasang pada bagian atas tangki. Sensor level jenis lain adalah T62/64 yang juga menggunakan balon apung yang dipasang pada sisi tangki.



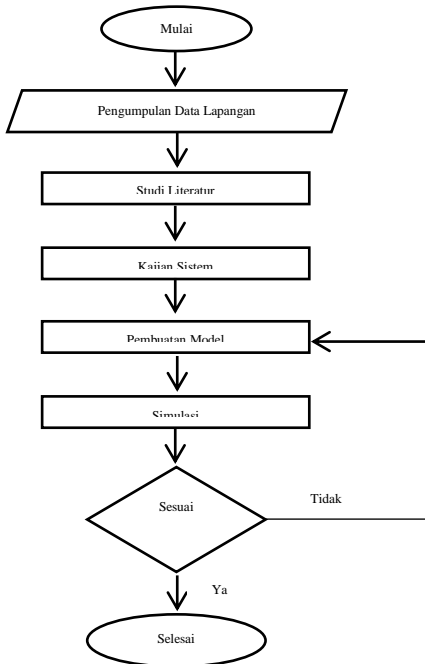
Gambar 1. Level Sensor
(Sumber : Cosmina Illes 2013)

A. Water Level Control

Water level control atau WLC merupakan suatu alat kelistrikan yang dapat mengontrol pasokan air yang terdapat pada bak penampungan air dengan mengontrol pasokan air saat minimal dan pasokan air saat maksimal. Terdapat bagian penting yang terdapat pada alat kelistrikan ini yaitu elektronika daya SCR dan transistor. Alat kelistrikan ini dalam mengontrol ketinggian air dalam bak penampungan juga dilengkapi dengan 3 unit elektroda yang diletakkan pada bak penampungan air tersebut. 3 unit elektroda ini akan beroperasi untuk mengontrol ketinggian air pada bak penampungan (Musa 2014).

III. METODEOE PENELITIAN

A. Tahap Penelitian



Gambar 2. Flowchart Tahap Penelitian

1. Pengumpulan Data Lapangan

Pengumpulan data lapangan dikumpulkan oleh penulis di PT. Jakarta Industrial Estate Pulogadung yang beralamat di gedung Graha Dayaguna Jl. Pulobuaran V No.1, Kawasan Industri Pulogadung RT.1/RW.7, Jatinegara, Kecamatan Cakung, Kota Jakarta Timur, Provinsi DKI Jakarta. Pelaksanaan pengumpulan data lapangan ini dilakukan saat penulis melakukan kegiatan PMMB atau Program Magang Mahasiswa Bersertifikat yang berlangsung dari tanggal 03 Februari 2020 hingga tanggal 31 Juli 2020.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan penulis dengan mengumpulkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan teori-teori yang dalam hal ini diperoleh penulis melalui jurnal, buku elektronik dan modul. Studi literatur diperlukan dalam penelitian perlu dilakukan karena studi literatur merupakan suatu landasan dasar terhadap penelitian yang akan dilakukan.

3. Kajian Sistem

Kajian sistem ini dilakukan penulis dengan mengkaji sistem yang telah diterapkan pada sistem kontrol pompa pengisian air yang telah diterapkan saat ini di PT. Jakarta Industrial Estate Pulogadung.

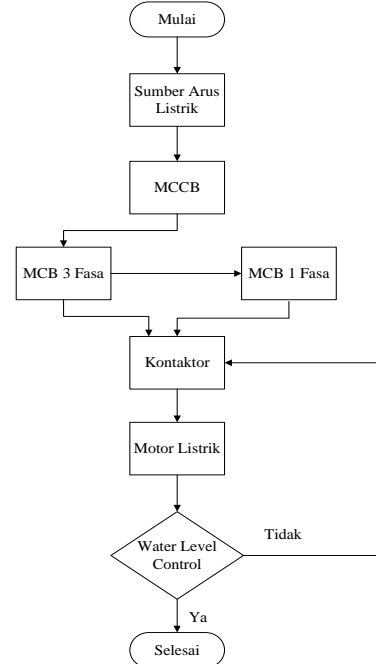
4. Pembuatan Model

Pembuatan model ini merupakan pembaharuan terhadap sistem kontrol pompa pengisian air yang ada dengan cara mengoptimalkan sistem tersebut.

5. Simulasi

Simulasi ini diharapkan dapat membuktikan bahwa pembuatan model yang telah dilakukan dapat berjalan dengan baik sehingga optimalisasi sistem kontrol yang dilakukan dapat diterapkan.

B. Sistem Pengisian Yang Direncanakan



Gambar 3. Flowchart Sistem Yang Direncanakan

1. Sumber Arus Listrik

Sumber arus listrik yang digunakan adalah arus listrik bolak-balik atau arus AC yang bersumber dari PLN dengan menggunakan meteran listrik yang memiliki daya 82,5 kVA.

2. MCCB

Arus listrik yang berasal dari meteran listrik akan mengalirkan arus ke MCCB. MCCB kemudian akan dihidupkan dengan cara menaikkan tuas yang terdapat pada bagian depan.

TABEL I
SPESIFIKASI MCCB

No.	Keterangan	Spesifikasi
1	Merek	MERLIN GERIN
2	Tipe	NS160N
3	Tegangan 1 Fasa	220 V-240 V
4	Tegangan 3 Fasa	380-690

3. MCB 3 Fasa

MCCB yang telah dihidupkan akan mengalirkan arus tiga fasa yang bertegangan 380 V menuju ke MCB 3 fasa. MCB 3 Fasa akan menerima arus listrik dari 3 titik input yang berada dibagian bawah MCB. MCB 3 Fasa dihidupkan dengan cara menaikkan tiga tuas yang telah disatukan sehingga kita bisa menaikkan MCB 3 fasa sekaligus.

4. MCB 1 Fasa

MCB merupakan peralatan yang terdapat pada panel listrik sistem kontrol pompa pengisian air yang difungsikan untuk pengaman jika terdapat beban yang melewati kapasitas dan juga akan bekerja apabila terjadi hubungan pendek arus listrik. Arus listrik dari MCB 3 Fasa diambil satu fasa untuk dialirkan menuju MCB 1 fasa. Fasa yang dialirkan ke MCB 1 fasa dapat diambil dari salah satu fasa yang terdapat pada MCB 3 fasa yaitu antara fasa R, fasa S, atau fasa T. MCB 1 fasa ini dapat difungsikan untuk proteksi jika terjadi beban berlebih dan akan langsung memutuskan arus listrik bila terjadi hubungan singkat arus listrik

5. Kontaktor

Kontaktor yang terdapat pada sistem ini berjumlah 3 buah kontaktor. Kontaktor 1 berfungsi sebagai kontaktor utama yang akan terhubung langsung dengan motor listrik 3 fasa. Kontaktor 2 berfungsi sebagai kontaktor delta atau kontaktor yang akan bekerja saat motor bekerja dengan putaran delta. Kontaktor 3 berfungsi sebagai kontaktor star atau kontaktor yang akan bekerja saat motor bekerja dengan putaran star atau bintang.

6. Motor Listrik

Motor listrik yang digunakan adalah motor listrik 3 fasa dengan pengasutan star delta. Pengasutan ini berfungsi sebagai meminimalisir lonjakan arus saat penghidupan awal motor listrik 3 fasa tersebut. Motor pada awalnya akan berputar secara star kemudian setelah beberapa saat akan berputar secara delta.

7. Water Level Control

Pengendali ketinggian air atau water level control berfungsi untuk mengontrol ketinggian air yang terdapat dalam bak penampungan air. Terdapat dua komponen yang digunakan yaitu WLC omron 61F-G1-AP dan elektroda lilin.

C. Estimasi Biaya

TABEL II
ESTIMASI BIAYA

No.	Nama Barang	Satuan	Jumlah	Harga
1	Water Level Control	Unit	1	Rp 270.000
2	Elektroda Lilin	Unit	3	Rp 52.500
3	Kabel NYA 1.5	M	50	Rp 103.000
Total				Rp 425.500

Biaya yang diperlukan untuk membeli peralatan optimalisasi sistem kontrol pompa pengisian air pada gedung Graha Dayaguna PT. JIEP adalah Rp 425.500. Penggunaan peralatan water level control tersebut dapat mengurangi pengeluaran perusahaan untuk gaji operator Rp 4.500.000. Sehingga penggunaan alat ini dalam waktu sebulan saja dapat memberikan keuntungan sebesar Rp 4.075.000.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Perancangan simulasi ini dibuat dengan menggunakan aplikasi EKTS. Aplikasi EKTS (Elektrik Kontrol Teknik Simulator) ini digunakan karena aplikasi ini memiliki komponen-komponen yang serupa dengan komponen-komponen sistem kontrol pompa pengisian air yang akan direncanakan. EKTS merupakan suatu perangkat lunak yang berfungsi untuk merangkai sistem kelistrikan. Tahapan merancang dimulai dari pengumpulan komponen yang akan digunakan.

Sistem kontrol pompa pengisian air dapat disimulasikan dengan menggunakan aplikasi EKTS yang dirancang dengan melakukan pengumpulan alat sebagai berikut:

a. Arus Satu Fasa

Arus satu fasa diperlukan dalam rangkaian sistem kontrol sebagai sumber arus dalam rangkaian tersebut. Tegangan yang terdapat dalam arus satu fasa adalah 220 Volt. Arus satu fasa dalam hal ini disimbolkan dengan gambar dibawah ini.



Gambar 4. Arus Satu Fasa

b. Arus Netral

Arus netral merupakan arus yang diperlukan dalam rangkaian sistem kontrol. Arus netral dalam hal ini disimbolkan dengan gambar dibawah ini.



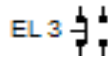
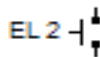
Gambar 5. Arus Netral



Gambar 8. Normally Open

c. Elektroda

Elektroda dalam rangkaian kontrol diperlukan sebagai pengatur ketinggian air dalam bak penampungan. Elektroda dalam hal ini disimbolkan dengan gambar dibawah ini. Elektroda 1 dalam simulasi ini menggunakan komponen stop button karena memiliki prinsip kerja yang sama yaitu memutuskan arus listrik. Elektroda 2 dalam simulasi ini menggunakan komponen star button karena memiliki prinsip kerja yang sama yaitu menghubungkan arus listrik. Elektroda 3 dalam simulasi ini menggunakan komponen two way button karena memiliki prinsip kerja yang sama.



Gambar 6. Elektroda

d. Kontaktor

Kontaktor dalam rangkaian kontrol berfungsi sebagai pengontrolan sistem pompa. Kontaktor 1 bekerja sebagai kontaktor utama. Kontaktor 2 bekerja sebagai kontaktor delta atau segitiga dan kontaktor 3 bekerja sebagai kontaktor star atau bintang. Kontaktor dalam hal ini disimbolkan dengan gambar dibawah ini.



Gambar 7. Kontaktor

Terdapat 2 kontak bantu yang terdapat dalam kontaktor yaitu sebagai berikut:

1. Normally Open

Normally open atau kontak NO merupakan peralatan yang diperlukan dalam rangkaian kontrol yang menandakan bahwa kontak berada dalam posisi terputus. Normally open dalam hal ini disimbolkan dengan gambar dibawah ini.

2. Normally Close

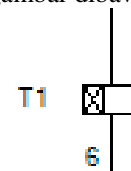
Normally close atau kontak NC merupakan peralatan yang diperlukan dalam rangkaian kontrol yang menandakan bahwa kontak berada dalam posisi terhubung. Normally close dalam hal ini disimbolkan dengan gambar dibawah ini.



Gambar 9. Normally Close

e. Timer

Timer berfungsi sebagai pengatur waktu perpindahan dari rangkaian star atau bintang berpindah menjadi rangkaian delta atau segitiga yang pada simulasi ini perpindahannya diatur dengan waktu 6 detik. Timer dalam hal ini disimbolkan dengan gambar dibawah ini.



Gambar 10. Timer

Tahapan pengumpulan alat selanjutnya yaitu pengumpulan alat pada rangkaian daya yang menggunakan alat sebagai berikut:

a. Arus 3 Fasa

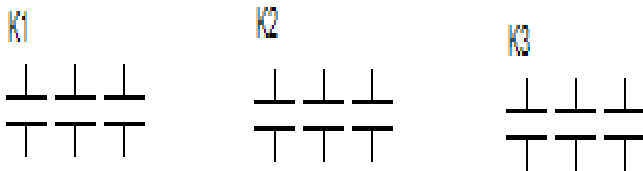
Arus 3 fasa merupakan arus yang berfungsi sebagai sumber dalam rangkaian daya yang akan mengalirkan arus bolak-balik dengan tegangan 380 Volt. Arus 3 fasa dalam rangkaian daya disimbolkan dengan gambar dibawah ini.



Gambar 11. Arus 3 Fasa

b. Kontaktor Daya

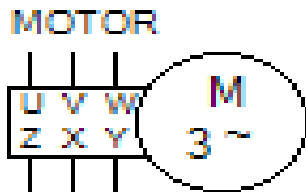
Kontaktor daya dalam rangkaian daya memiliki tiga titik input yang berfungsi sebagai penerima aliran arus R, arus S, dan arus T. Kontaktor 1 yang ditandai dengan K1 merupakan kontaktor utama yang terhubung langsung dengan motor listrik 3 fasa. Kontaktor 2 yang ditandai dengan K2 merupakan kontaktor delta yang akan aktif apabila motor listrik 3 fasa akan berputar secara delta atau segitiga. Kontaktor 3 yang ditandai dengan K3 merupakan kontak star yang akan aktif apabila motor listrik 3 fasa akan berputar secara star atau bintang. Kontaktor dalam rangkain daya ini disimbolkan dengan gambar dibawah ini.



Gambar 12. Kontaktor Daya

c. Motor Listrik 3 Fasa

Motor listrik 3 fasa yang digunakan adalah motor induksi yang menggunakan rangkaian pengasutan star delta atau bintang segitiga. Motor listrik 3 fasa dalam rangkain daya ini disimbolkan dengan gambar dibawah ini.

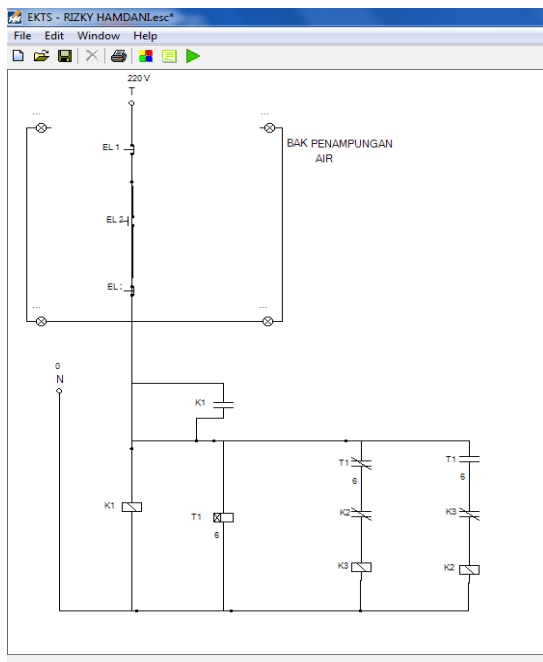


Gambar 13. Motor Listrik 3 Fasa

B. PEMBAHASAN

a. Rangkaian Kontrol

Rangkaian kontrol merupakan rangkaian penting yang berfungsi sebagai pengendali rangkaian daya, sehingga apabila terjadi kesalahan dalam membuat rangkaian kontrol maka rangkaian daya tidak akan bisa berjalan. Rangkaian kontrol ini dapat beroperasi setelah dialiri arus satu fasa dengan tegangan 220 Volt. Rangkaian kontrol sistem kontrol pompa pengisian air dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 14. Rangkaian Kontrol

Penjelasan dari gambar rangkaian kontrol diatas yaitu komponen-komponen yang digunakan dalam rangkaian kontrol tersebut adalah sebagai berikut:

1. 220 V merupakan arus listrik yang digunakan dalam rangkaian kontrol yaitu arus listrik bolak-balik 1 fasa.

2. N merupakan arus listrik netral yang digunakan dalam rangkaian kontrol.

3. EL 1 merupakan elektroda 1 yang digunakan dalam rangkaian kontrol berfungsi sebagai sensor ketika pasokan air dalam bak penampungan sudah penuh atau pasokan air dalam bak penampungan telah mencukupi.

4. EL 2 merupakan elektroda 2 yang digunakan dalam rangkaian kontrol berfungsi sebagai sensor ketika pasokan air dalam bak penampungan telah berkurang atau pasokan air perlu diisi.

5. EL 3 merupakan elektroda 3 yang digunakan dalam rangkaian kontrol yang berfungsi sebagai sensor paling bawah.

6. K1 merupakan kontaktor 1 yang digunakan dalam rangkaian kontrol berfungsi sebagai kontaktor utama atau main contactor.

7. K2 merupakan kontaktor 2 yang digunakan dalam rangkaian kontrol yang berfungsi sebagai kontaktor delta. Kontaktor ini akan aktif atau bekerja ketika motor listrik 3 fasa akan beroperasi dengan putaran delta atau putaran segitiga.

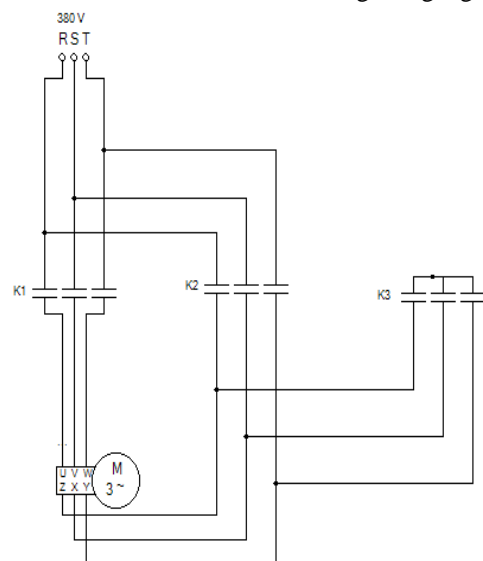
8. K3 merupakan kontaktor 3 yang digunakan dalam rangkaian kontrol yang berfungsi sebagai kontaktor star. Kontaktor ini akan aktif atau bekerja ketika motor listrik 3 fasa akan beroperasi dengan putaran star atau putaran bintang.

9. T1 merupakan timer yang berfungsi sebagai jeda dari putaran motor secara star menjadi putaran delta. Timer yang digunakan merupakan timer on delay yang diatur dalam waktu 6 detik.

10. Kontak NO dan kontak NC kontaktor berfungsi sebagai kontak bantu kontaktor.

b. Rangkaian Daya

Rangkaian daya merupakan rangkaian yang terhubung langsung dengan motor listrik 3 fasa yang mana dalam hal ini rangkaian daya dikendalikan oleh rangkaian kontrol. Rangkaian daya dapat beroperasi dengan baik apabila telah dialiri arus bolak-balik atau arus AC dengan tegangan 380 V.



Gambar 15. Rangkaian Daya

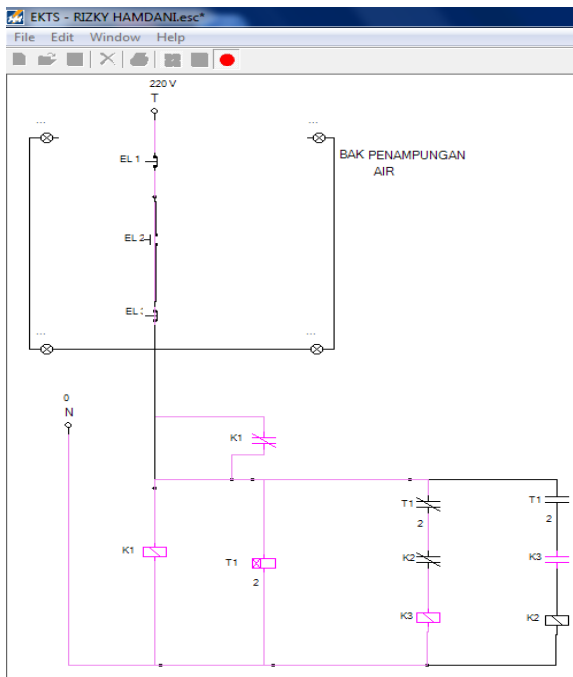
Penjelasan dari gambaran rangkaian daya diatas yaitu komponen-komponen yang digunakan dalam rangkaian daya diatas adalah sebagai berikut:

1. 380 V merupakan arus listrik listrik 3 fasa yang digunakan dalam rangkaian daya. Arus listrik dengan tegangan 380 V ini diperlukan sebagai sumber untuk mengalir arus listrik pada rangkaian daya.
2. K1 merupakan kontaktor 1 yang digunakan sebagai kontaktor utama.
3. K2 merupakan kontaktor 2 yang digunakan sebagai kontaktor delta. Kontaktor ini akan aktif atau bekerja ketika motor listrik 3 fasa akan beroperasi dengan putaran delta atau putaran segitiga.
4. K3 merupakan kontaktor 3 yang digunakan sebagai kontaktor star.

c. Simulasi Rangkaian Kontrol

Tahap simulasi dimulai dari rangkaian kontrol yang dialiri arus bolak-balik satu fasa dengan tegangan 220 Volt. Berikut adalah simulasi rancangan dari rangkaian kontrol sistem kontrol pompa pengisian air pada gedung Graha Dayaguna-PT. JIEP.

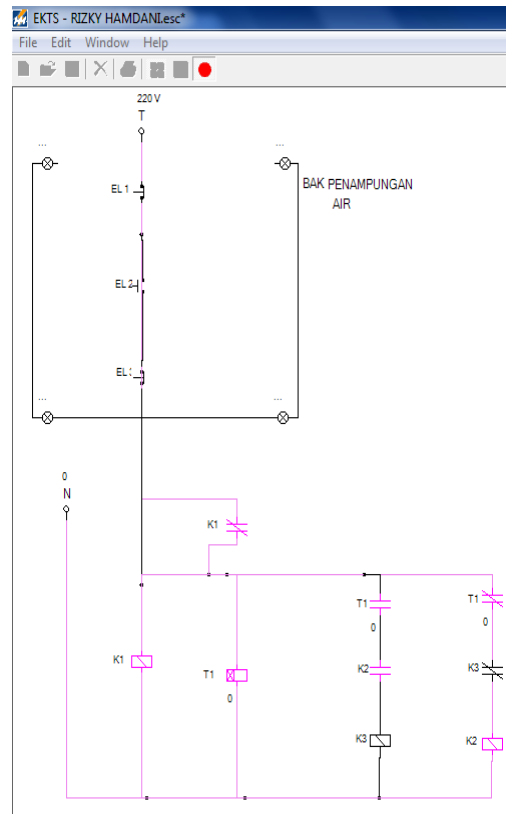
3 fasa yang pada awalnya berputar secara star akan berganti menjadi secara delta. Perhatikan gambar dibawah ini.



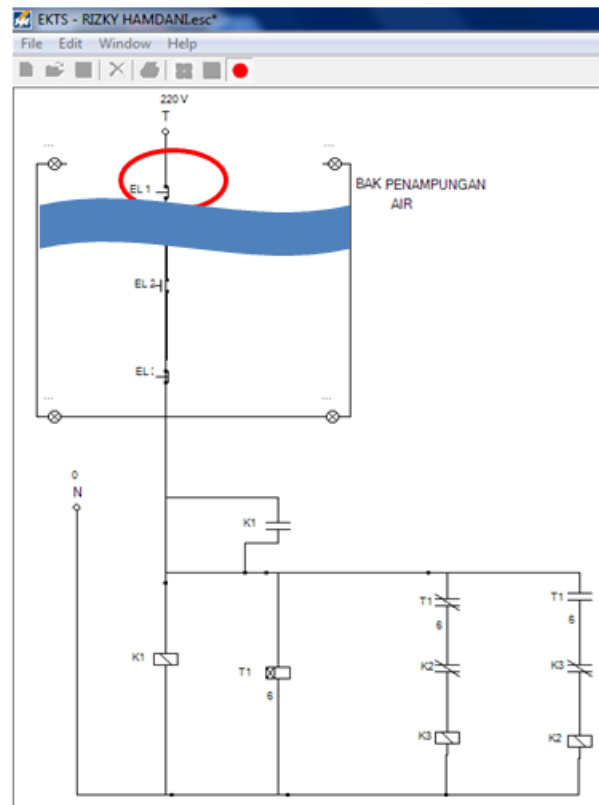
Gambar 16. Simulasi Rangkaian Kontrol Star

Penjelasan dari simulasi diatas adalah saat air bekurang hingga elektroda 2 terangkat atau tidak terendam air lagi maka elektroda 2 akan mengaktifkan motor listrik untuk memompa air yang mana hidup motor awal dengan menggunakan kontaktor 3 selama 6 detik.

Setelah timer menghitung mundur dari 6 detik sampai 0 detik maka rangkaian kontrol delta akan aktif dalam hal ini kontaktor yang aktif adalah kontaktor 2 atau kontaktor delta yang dalam rangkaian ini ditandai dengan K2. Rangkaian ini berfungsi untuk meminimalisir peningkatan arus saat motor listrik 3 fasa melakukan start awal atau baru dihidupkan. Motor listrik 3 fasa akan berputar secara delta setelah timer selesai menghitung mundur dari waktu 6 detik. Motor listrik



Gambar 17. Simulasi Rangkaian Kontrol Delta

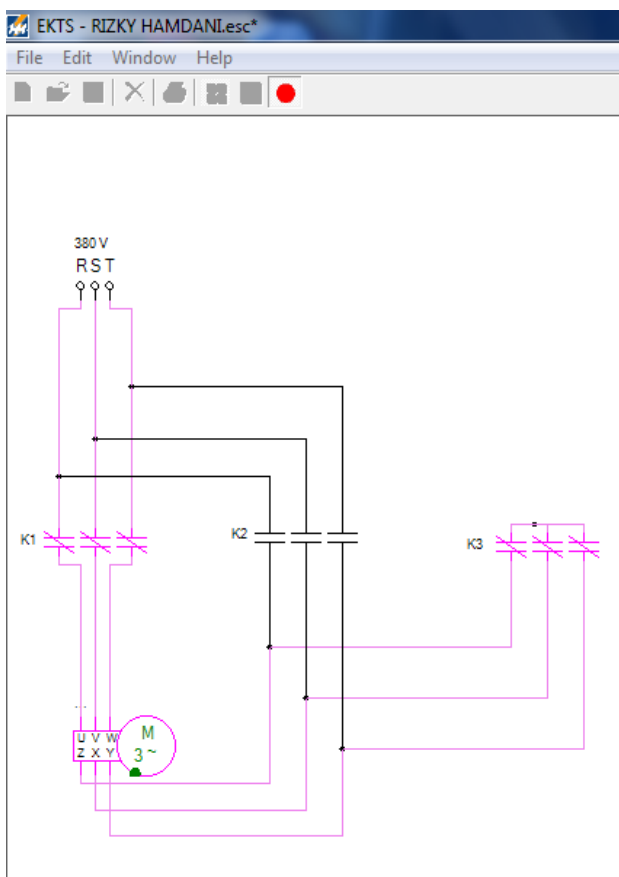


Gambar 18. Simulasi Rangkaian Kontrol

Elektroda 1 yang pada awalnya terangkat karena air pada bak penampungan berkurang akan terendam air kembali dikarenakan air pada bak penampungan telah diisi secara otomatis. Elektroda 1 yang telah terendam air kembali akan mematikan pompa listrik karena elektroda 1 bekerja memutuskan arus listrik pada sistem kontrol. Elektroda 1 dalam rangkaian kontrol ini yang pada awalnya dalam kondisi normally close atau menghubungkan arus listrik setelah bekerja akan memutuskan arus listrik sehingga motor listrik 3 fasa yang tadinya telah menyala akan berhenti atau stop kembali.

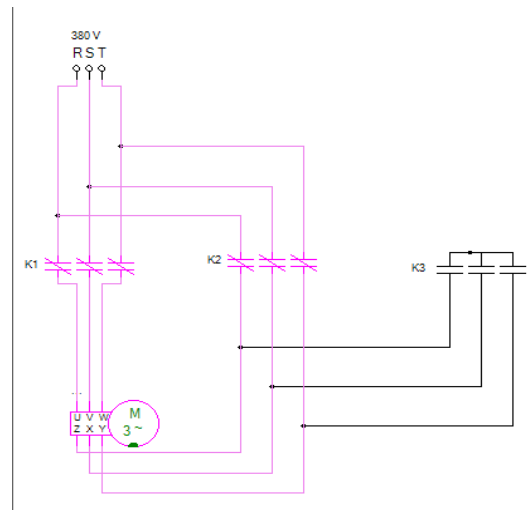
d. Simulasi Rangkaian Daya

Tahapan simulasi selanjutnya yaitu simulasi rangkaian daya yang dialiri arus bolak-balik tiga fasa dengan tegangan 380 Volt. Berikut adalah simulasi rancangan dari rangkaian daya sistem kontrol pompa pengisian air pada gedung Graha Dayaguna-PT. JIEP.



Gambar 19. Simulasi Rangkaian Saat Star

Penjelasan dari gambar simulasi diatas adalah line yang berwarna merah merupakan line yang sedang aktif sedangkan line yang berwarna hitam merupakan line yang belum aktif atau belum bekerja. Rangkaian daya yang sedang aktif diatas adalah rangkaian star yang bekerja pada awal saat motor baru saja dihidupkan. Rangkaian star ini akan aktif selama 6 detik atau tergantung dengan durasi waktu yang telah ditentukan pada timer. Motor listrik terdapat titik hijau yang menandakan bahwa motor beroperasi dengan baik.

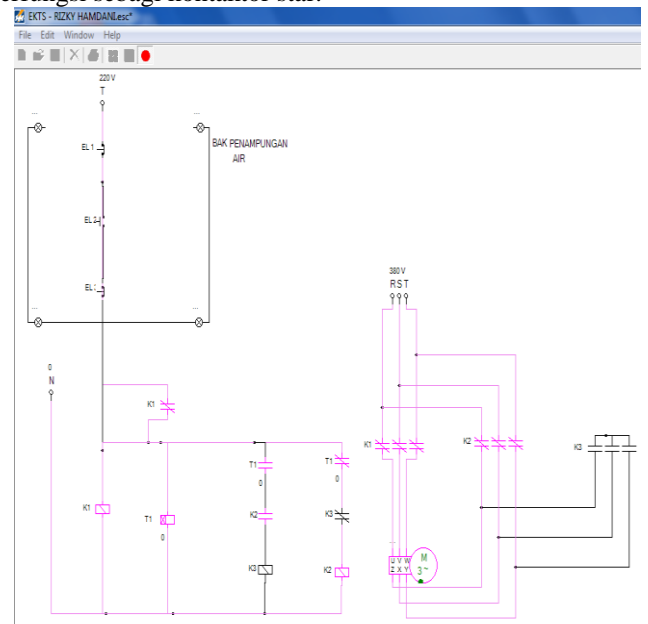


Gambar 20. Simulasi Rangkaian Saat Delta

Penjelasan dari gambar simulasi rangkaian daya delta motor diatas adalah line yang berwarna merah merupakan line yang sedang aktif atau beroperasi sedangkan line yang berwarna hitam merupakan line yang sudah berhenti bekerja. Rangkaian daya yang sedang aktif diatas adalah rangkaian delta motor yang bekerja setelah rangkaian star motor telah berhenti bekerja atau setelah timer selesai menghitung mundur dari durasi waktu yang telah ditentukan yang dalam rangkaian kontrol telah diatur dalam waktu 6 detik. Simulasi ini menggambarkan motor listrik terdapat titik hijau yang menandakan bahwa motor listrik 3 fasa beroperasi dengan baik.

e. Simulasi Kontrol Dan Daya

Rangkaian kontrol dialiri oleh arus listrik dengan tegangan 220 Volt untuk dapat beroperasi sedangkan rangkaian daya dialiri oleh arus listrik dengan tegangan 380 Volt yang akan mengalir arus listrik 3 fasa pada komponen kontaktor 1 yang berfungsi sebagai kontaktor utama dan kontaktor 2 sebagai kontaktor delta dan kontaktor 3 berfungsi sebagai kontaktor star.



Gambar 21. Simulasi Kontrol Dan Daya

Gambar simulasi kontrol dan daya diatas merupakan gambar simulasi saat motor dalam keadaan mengisi air kedalam bak penampungan. Rangkaian yang sedang aktif adalah rangkaian delta sehingga putaran motor listrik 3 fasa akan berputar secara delta yang pada awal start atau saat baru dinyalakan berputar secara star. Elektroda 1 apabila telah terendam air dalam artian bahwa bak penampungan air telah terisi penuh sehingga elektroda 1 akan mematikan motor listrik 3 fasa dan pengisian air berhenti.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat penulis berikan dari penulisan studi kasus dengan judul optimalisasi sistem kontrol pompa pengisian air gedung Graha Dayaguna PT. JIEP adalah sebagai berikut :

1. Optimalisasi sistem kontrol pompa pengisian air ini dapat menghemat air dengan cara mengatur level atas bak penampungan air sehingga air tidak terbuang percuma. Optimalisasi ini dalam pengaplikasiannya menerapkan komponen tambahan water level control dengan 3 elektroda
2. Hasil simulasi menunjukkan bahwa rancangan yang optimalisasi sistem kontrol pompa pengisian air lebih efisien dibandingkan sistem kontrol pompa pengisian air yang digunakan saat ini dikarenakan pasokan air akan terus dimonitor oleh elektroda yang terdapat dalam bak penampungan, sehingga tidak perlu lagi menghidupkan

motor listrik 3 fasa secara manual seperti yang dilakukan pada sistem kontrol pompa pengisian air yang saat ini digunakan, sehingga pemeriksaan langsung level pasokan air oleh operator tidak perlu dilakukan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aviv, A. S., Wardayanti, A., Budiningsih, E., Fimani, A. K., & Suhardi, B. (2016). Water Level Control Sistem Otomatis Sederhana pada Tandon Air di Kawasan Perumahan. *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 15(2). <https://doi.org/10.20961/performa.15.2.9864>
- [2] Ariawan, Putu Rusdi. "Motor Listrik." *Dasar Tenaga Listrik*, 2010: 37.
- [3] Drs. M. Mustaghfirin Amin, MBA. *INSTALASI MOTOR LISTRIK. JAKARTA: KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN REPUBLIK INDONESIA*, 2014.
- [4] Illes, C., Popa, G. N., & Filip, I. (2013). Water level control system using PLC and wireless sensors. *ICCC 2013 - IEEE 9th International Conference on Computational Cybernetics, Proceedings*, May 2016, 195–199. <https://doi.org/10.1109/ICCCyb.2013.6617587>
- [5] Ir. Tri Isra Janwardi, Gr.,S.Pd.,M.Pd.T.,IPP. "PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK." Dalam 2019, oleh MODUL PRAKTIK, 25. JAMBI, 2019.
- [6] Musa, Sutikno. "Fungsi Utama Motor Induksi Listrik Prototape Pada Sistem Peringatan Dini Pengendalian Banjir Menggunakan Elektronik Data Proses." 2014: 2.
- [7] Saputra, I., Hakim, L., S, S. R., & Kendali, A. S. (2013). Perancangan Water Level Control Menggunakan PLC Omron Sysmac C200H Yang Dilengkapi Software SCADA Wonderware InTouch 10 . 5. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 7(1), 27–34.