

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan industri nasional mengalami perkembangan yang sangat pesat baik pada perindustrian besar maupun perindustrian kecil⁷. Di Indonesia pertumbuhan bidang industri sangatlah penting pasalnya sektor industri merupakan kontributor terbesar bagi perekonomian nasional mencapai lebih dari 20%¹.

Energi listrik menjadi peran utama sebagai sumber energi untuk menjalankan berbagai komponen maupun fasilitas yang digunakan dalam suatu pabrik. Penggunaan motor induksi dalam dunia perindustrian sekarang ini sangat dibutuhkan dikarenakan motor induksi lebih murah dalam perawatan dan strukturnya lebih sederhana³. Hampir semua proses produksi pada industri maju menggunakan motor listrik. Hal ini akan berdampak terhadap ketersediaan energi khususnya energi listrik².

Terlepas dari beberapa kelebihan yang dimiliki, motor induksi tiga fasa terkadang dapat mengalami beberapa permasalahan seperti arus lebih (*Over Current*) atau arus start yang besar yang terjadi ketika motor induksi kelebihan beban (*Overload*) ataupun mengalami hubung singkat (*Short Circuit*).

Arus tidak boleh melebihi arus beban penuh atau *In* yang tertera dalam *name plate* motor. Apabila motor bekerja dengan beban yang melebihi kemampuan motor, maka motor akan menjadi terlalu panas dan akan mengalami kerusakan dalam jangka waktu tertentu, oleh karena itu diperlukan pemasangan sistem proteksi pada motor induksi tiga fasa.

¹Airlangga Hartanto. (2017). Indonesia Masuk Kategori Negara Industri.

²Ambabunga. (2020). Peningkatan Effisiensi Kerja Motor Induksi 3 Phasa.

³Brisbananda Ashari, A. (2020). Kontrol kecepatan motor induksi 1 fasa. Jurnal Teknik Elektro, 9, 763–772.

⁷Evalina,Aziz.(2011).Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Programmable logic controller.

Maka untuk mengatasi gangguan-gangguan tersebut, dibutuhkan sistem proteksi yang handal dalam mengatasi gangguan-gangguan yang merugikan pada motor induksi tiga fasa. Motor induksi tiga fasa beroperasi pada sistem tegangan tiga fasa serta banyak digunakan di berbagai bidang industri, terutama menggunakan motor arus bolak-balik (AC) yang paling banyak digunakan di industri, sedangkan motor induksi satu fasa beroperasi pada tegangan satu fasa. Sistem ini banyak digunakan dalam sistem tegangan fase pompa air, mesin cuci, kipas angin dan peralatan rumah tangga lainnya⁶.

Oleh karena itu diperlukan sistem proteksi tambahan yang dapat mengamankan motor induksi tiga fasa dari arus lebih yaitu dengan menggunakan TOR (*Thermal Over Load*) yang terintegrasi dengan PLC, sehingga sistem proteksi ini dapat dioperasikan secara semi-otomatis. PLC (*Programmable Logic Controllers*) adalah komputer elektronik yang mudah digunakan (*user friendly*). Prinsip kerja dari PLC adalah untuk memonitor sebuah keadaan dari peralatan masukan yang kemudian masukan tersebut dianalisis untuk mengontrol keadaan sebuah keluaran yang sesuai dengan kebutuhan perencana. Sinyal masukan diberikan ke dalam card keluaran.

Pada rangkaian plc yang menjadikan dasar pembuaatan laporan akhir ini di gunakan rangkaian *Star-Delta*. *Star-Delta* merupakan suatu sistem pada *starting* motor yang sering dimanfaatkan sebagai starting motor induksi 3 fasa. Pada star delta ini memiliki metode dalam motor induksi 3 fasa yaitu metode pengasutan agar meminimalkan tegangan yang akan masuk ke dalam kumparan motor.

Salah satu motor induksi yang bisa dimanfaatkan ke dalam satuan ikatan star delta yang memiliki 6 buah terminal serta tidak bisa dimanfaatkan dengan cara bersamaan. Sehingga *star* (Y) digunakan pada awal motor bekerja serta saat motor sudah maksimal sesuai kecepatan sekitar 80% maka hubungan star dapat diubah menjadi hubungan *delta* (Δ).

⁶Elo, Y. La. (2020). Simulasi Kontrol Motor Y- Δ Menggunakan Lampu Berbasis PLC. 3(1), 9– 14.

Pada pembuatan dan penelitian tentang rancang bangun kendali motor induksi 3 fasa terhadap gangguan pada fasa menggunakan PLC Omron CP1E ini akan dilakukan pengujian terhadap arus, tegangan, dan frekuensi yang mempengaruhi kinerja pada motor induksi. Oleh karena itu di butuhkan penelitian unggulan yang dapat menghasilkan suatu alat yang bermutu tinggi yang akan menjadi awal dari serangkaian penelitian hingga bisa mendapat tujuan yang ingin di capai. Akhirnya dari penjelasan latar belakang di atas kemudian muncul ide dan inovasi untuk membuat alat dengan Judul **“RANCANG BANGUN KENDALI MOTOR INDUKSI 3 FASA TERHADAP GANGGUAN PADA FASA MENGGUNAKAN PLC OMRON CP1E”**.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam laporan akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem kendali PLC jika terjadi gangguan pada fasa R, S, dan T.
2. Bagaimana rangkaian *Star-Delta* menggunakan sistem kendali PLC.
3. Bagaimana kondisi motor, tegangan, dan arus yang terjadi jika motor kehilangan salah satu fasa R, S, dan T.

1.3. Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluas, maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas yang hanya akan membahas tentang kendali motor induksi 3 fasa menggunakan Plc Omron Cp1e dan menggunakan rangkaian *Star-Delta* serta hilangnya salah satu fasa pada motor induksi 3 fasa sekaligus mengetahui akibat dan kondisi pada motor.

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

Adapun tujuan penulisan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk Mengetahui dan memahami sistem kerja motor induksi 3 fasa menggunakan PLC .
2. Untuk mengetahui dan memahami rangkaian motor 3 fasa *Star-Delta* dengan menggunakan sistem kendali PLC.
3. Untuk mengetahui akibat dan kondisi tegangan , arus serta motor dari kehilangan fasa R, S, dan T.

1.4.2. Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan Laporan Akhir ini adalah untuk dapat memahami sistem kendali motor menggunakan PLC dan memahami rangkaian motor

induksi 3 fasa *Star-Delta* di PLC serta dapat mengetahui akibat dari kehilangan fasa pada motor induksi 3 fasa.

1.5. Metode Penulisan

Metode penulisan pada laporan akhir ini untuk memperoleh hasil yang maksimal adalah:

1.5.1 Metode Studi Literatur

Mengumpulkan teori-teori dasar dan teori pendukung dari berbagai sumber dan memperoleh materi dari buku-buku bidang kelistrikan sebagai referensi yang berhubungan dengan kendali motor induksi 3 fasa serta perangkat PLC (*Programmable Logic Controller*).

1.5.2 Metode Observasi

Metode pengambilan data dengan cara melakukan pengamatan langsung pada panel kendali dan motor serta melakukan percobaan langsung.

1.5.3 Metode Konsultasi

Melakukan diskusi mengenai topik yang dibahas dengan dosen pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak jurusan Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya, Dosen pengajar serta teman – teman sesama mahasiswa.

1.6. Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan akhir ini terdiri dari beberapa bagian saling berkaitan dan mengacu pada petunjuk penulisan laporan. Terbagi menjadi 5 BAB yang membahas sistem kerja teori-teori penunjang dan pengujiannya, baik seluruh maupun sebagian. Berikut adalah rincian pembagian 5 BAB tersebut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan secara garis besar latar belakang masalah dari penulisan laporan akhir, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metode penulisan yang digunakan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori pendukung mengenai Kendali Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan PLC Omron CP1E Serta Hilangnya Salah Satu Fasa pada Motor.

BAB III RANCANG BANGUN

Pada bab ini membahas tentang kerangka dasar dari tahap penyelesaian laporan akhir dengan menguraikan langkah langkah sistematis yang dilakukan dalam pengerjaan laporan akhir.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini menguraikan tentang hasil dari Rancang Bangun kendali motor induksi 3 fasa serta perangkat *Programmable Logic Controller* (PLC) dan mengetahui kondisi alat jika kehilangan salah satu fasa dan hasil simulasi kinerja apakah alat tersebut bekerja.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari pembahasan pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN