

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor listrik merupakan salah satu komponen utama dalam berbagai sektor industri karena kemampuannya dalam menggerakkan mesin-mesin produksi. Dalam pengoperasiannya, motor listrik sering digunakan dengan sistem kontrol *star-delta* untuk mengurangi lonjakan arus saat *start-up*. Namun, penggunaan motor listrik juga menghadapi berbagai tantangan, seperti kehilangan fasa, arus berlebih, dan ketidakseimbangan tegangan yang dapat menyebabkan kerusakan pada motor. Oleh karena itu, diperlukan sistem monitoring dan proteksi yang handal untuk memastikan kinerja motor tetap optimal dan terhindar dari risiko kerusakan.

Proteksi yang digunakan dalam sistem ini mencakup Phase Failure Relay (PFR) untuk mendeteksi kehilangan fasa dan ketidakseimbangan tegangan, serta Thermal Overload Relay (TOR) untuk melindungi motor dari kerusakan akibat arus berlebih atau suhu berlebih. Ketika salah satu gangguan terdeteksi, sistem secara otomatis memutuskan aliran listrik untuk mencegah kerusakan pada motor.

Dengan kemampuan Raspberry Pi, sistem ini dapat terhubung ke jaringan IoT, memungkinkan pengumpulan data yang lebih luas dan analisis yang lebih mendalam. Data yang dikumpulkan dapat digunakan untuk meningkatkan proses operasional, melakukan prediksi pemeliharaan, dan mengoptimalkan performa sistem. Alasan saya menggunakan karena Raspberry Pi memiliki port HDMI, sehingga dapat digunakan untuk menampilkan antarmuka grafis di monitor atau TV. Raspberry Pi mendukung banyak bahasa modern seperti Python, Java, C++, Node.js, dan lain-lain. Raspberry Pi memiliki konektivitas bawaan seperti Wi-Fi, Bluetooth, dan Ethernet. Raspberry pi juga menggunakan kartu SD atau bahkan SSD eksternal untuk penyimpanan, dengan kapasitas hingga ratusan GB dan bisa juga menyimpan hasil data yang di monitoring.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

- a. Bagaimana Merancang Sistem *Monitoring* dan Proteksi pada panel kontrol *star-delta* yang dapat memantau operasional dan memberikan proteksi sebagai pencegahan adanya kehilangan salah satu sumber fasa?
- b. Bagaimana Integrasi sistem kontrol *star-delta* dapat diimplementasikan agar bisa menggunakan kontrol auto maupun kontrol manual?
- c. Bagaimana sistem *monitoring* menggunakan Raspberry pi?
- d. Bagaimana komunikasi Raspberry pi dengan Sensor PZEM-004T untuk *monitoring* arus, tegangan dan daya pada masing-masing Rangkaian kontrol motor?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada perancangan proyek akhir ini adalah :

- a. Proyek ini hanya menggunakan raspberry pi sebagai pusat *monitoring* pada *Star-Delta*.
- b. Sistem ini hanya menggunakan metode *start* motor *star-delta* dan DOL sebagai bagian dari kontrol motor.
- c. Proyek ini hanya akan membahas mengenai pengembangan sistem *monitoring* dan proteksi pada panel kontrol *auto/manual star-delta*.
- d. Proyek ini hanya memonitoring tegangan, arus, dan frekuensi pada panel ini.
- e. Perangkat proteksi khusus yang digunakan hanya *Phase Failure Relay* dan TOR (*Thermal Overload Relay*).

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari dibuatnya proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui perbandingan arus *start* saat menggunakan *star-delta* dengan kontrol motor DOL.
- b. Membantu mengumpulkan data operasional untuk memprediksi pemeliharaan.

1.4.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan didapatkan dari proyek akhir yang dirancang ini adalah:

- c. Agar alat ini dapat mencegah kerusakan pada motor dan meningkatkan keandalan operasional motor listrik dengan proteksi PFR dan TOR.
- d. Agar mempermudah pekerja untuk memantau kondisi tegangan, arus dan parameter lain.
- e. Agar membantu dalam mengurangi lonjakan arus saat mesin dinyalakan.