

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas dan kuantitas hasil produksi sangat penting dalam menentukan keberhasilan suatu perusahaan^[1]. Kualitas yang baik dapat meningkatkan kepercayaan pelanggan dan membantu membangun citra merek yang kuat, sementara kuantitas yang cukup dapat memenuhi permintaan pasar dan membantu perusahaan mengoptimalkan potensi laba^[2]. Namun, seberapa besar dampak dari kualitas dan kuantitas hasil produksi tergantung pada jenis industri dan strategi perusahaan^[3]. Salah satu bidang industri yang lebih fokus pada kuantitas daripada kualitas yaitu perusahaan bidang manufaktur yang memproduksi barang-barang konsumen dengan harga bersaing^[4].

Untuk mendapatkan hasil produksi dengan kualitas yang baik dan jumlah produksi sesuai dengan target tentu saja proses produksi harus berjalan dengan lancar^[5]. Agar proses produksi lancar perlu adanya pekerjaan perawatan dan perbaikan pada mesin – mesin produksi yang ada. Maintenance atau perawatan dibagi menjadi dua jenis yaitu predictive maintenance dan preventive maintenance^[6]. Predictive Maintenance adalah upaya perawatan terhadap mesin produksi dengan melakukan observasi dan pengumpulan data terhadap kondisi mesin produksi, sehingga dapat memperkirakan waktu untuk melakukan perawatan pada mesin produksi tersebut^[7]. Sedangkan preventive maintenance adalah pekerjaan perawatan dengan membuat penjadwalan perawatan secara periodik, sehingga mesin produksi mendapatkan perawatan secara berkala^[8].

Kenyataannya belum banyak perusahaan yang melaksanakan pekerjaan maintenance dengan baik dan benar. Mesin produksi yang ada sering mengalami kerusakan atau gangguan. Pekerjaan yang dilakukan hanya perbaikan saja tanpa ada upaya untuk melakukan perawatan pada mesin produksi.

Pada industri khususnya pada bidang manufaturing, motor induksi merupakan sebuah komponen vital dalam proses produksi, karena pengaplikasiannya dan fungsinya yang sangat luas^[9]. Hampir semua proses produksi membutuhkan motor induksi^[10]. Namun pada dunia industri, jenis motor induksi yang banyak digunakan yaitu motor induksi 3 phase. Pengaplikasian motor induksi pada dunia industri

antara lain sebagai Crane, Pompa Air, Exhaust Fan, Motor Cuting, dan Pouring. Secara spesifik di industri bidang manufacturing banyak mesin produksi dengan motor sebagai komponen utamanya seperti, Mesin Mixer, Mesin Dust Collector, Mesin Shot Hanger Blasting, mesin Vibrating, dan aplikasi Pull and Push. Diketahui pentingnya peran motor induksi dalam proses produksi, ketika motor induksi mengalami kerusakan atau trouble mengakibatkan kerugian bagi perusahaan karena terganggunya proses produksi^[11].

Kerusakan pada motor induksi disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal^[12]. Namun fakta yang terjadi dilapangan, motor induksi sering mengalami kerusakan akibat dari faktor external yaitu gangguan sistem kelistrikan dan instalasi yang tidak sesuai dengan standart. Gangguan sistem kelistrikan ini antara lain *Overvoltage*, *Undervoltage*, dan *overcurrent*^[13]. Sedangkan gangguan akibat instalasi yang tidak sesuai dengan standart yaitu *Lost Phase*. Faktor internal kerusakan motor induksi adalah dimana komponen penyusun motor induksi itu sendiri mengalami kerusakan akibat pemakaian. Kerusakan faktor internal ini contohnya adalah putaran rotor kasar akibat keausan pada gear box, overheating, dan timing yang tidak pas saat motor di start motor tidak langsung berputar^[14]. Kerusakan – kerusakan motor induksi tersebut mengakibatkan motor bekerja tidak sesuai dengan selayaknya, mengakibatkan terganggunya proses proses produksi.

Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan suatu perangkat sistem untuk memproteksi motor induksi dari gangguan faktor external. Dengan demikian akan dilakukan penelitian mengenai sistem proteksi untuk motor induksi tiga fasa yang nantinya menggunakan sebuah *Controller* yang terintegrasi dengan sistem antarmuka Mesin – Manusia. Yang nantinya melalui sistem ini dapat mengendalikan kerja motor dan memproteksi motor dari gangguan akibat faktor buruk sistem kelistrikan.

1.2 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir

1.2.1 Tujuan

Tujuan pembuatan Tugas Akhir ini adalah membuat rancangan dan implementasi panel sistem kendali dan sistem proteksi untuk motor induksi tiga fasa agar terlindungi dari gangguan kelistrikan berupa *Overvoltage*, *Undervoltage*, *overcurrent*, serta *Lost Phase*.

1.2.2 Manfaat

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi biaya perbaikan motor induksi akibat mengalami kerusakan.
2. Bagi industri bidang manufacturing proses produksi berjalan sesuai jadwal dan mengurangi waktu maintenance akibat kerusakan motor induksi sehingga meningkatkan hasil produksi.
3. Bagi pihak kampus dalam menjalankan kegiatan kuliah praktik meminimalisir terjadinya kerusakan terhadap motor induksi akibat *human error* maupun kerusakan yang diakibatkan oleh gangguan kelistrikan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang perancangan panel sistem proteksi motor induksi dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana caramerancang sistem proteksi motor induksi tiga fasa agar terlindungi dari terjadinya *Overvoltage*, *Undervoltage*, *overcurrent*, dan *Lost Phase*?
2. Bagaimana kinerja sistem proteksi ketika terjadi gangguan kelistrikan maupun *human error* .

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut dapat pembatasan masalah sebagai penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

1. Pada perancangan alat ini tidak ada sistem monitoring terhadap arus dan tegangan yang bekerja, namun arus dan tegangan yang bekerja ditampilkan oleh amperemeter dan voltmeter yang menempel pada pintu panel.
2. *Connecting* motor induksi yang digunakanyaitu *connecting star*.
3. *Progammable Logic Contnroller* (PLC)berfungsi sebagai pengendali kerja sistem proteksi motor induksi tiga fasa.
4. Pengujian alat untuk *Overvoltage* dan *Undervoltage* dilakukan pada setpoint *Phase Failure Relay*.
5. Deteksi arus dan tegangan menggunakan voltmeter dan amperemeter yang dipasang pada pintu panel, Arduino sebagai peranti bantu untuk mengetahui terjadinya sebuah gangguan yang akan

ditampilkan pada layar LCD, untuk proteksi arus berlebih menggunakan *Motor Circuit Breaker* yang disesuaikan dengan kapasitas daya motor, proteksi tegangan berlebih, tegangan kurang, dan *Lost Phase* menggunakan *Phase Failure Relay*, serta PLC Omron yang digunakan sebagai *Controller* motor induksi 3 phase.

1.5 Metodologi

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir yaitu :

1. Studi Literatur
Mencari dan mengumpulkan referensi serta dasar teori mengenai sistem proteksi motor induksi tiga fasa
2. Metode Kuantitatif
Pada penelitian ini terdapat data angka hasil pengukuran yang perlu diolah sedemikian rupa sehingga kinerja sistem proteksi dapat terukur.
3. Perancang perangkat keras
Perangkat keras yang dirancang meliputi penempatan komponen penyusun panel proteksi, *Wiring*, dan pemasangan akrilik sebagai pintu panel proteksi
4. Pengujian dan analisa
Menguji sistem yang dibuat dan menganalisa hasil dari pengujian sistem
5. Pembuatan Laporan
Penulisan laporan akhir ini dikerjakan dari awal sampai akhir penelitian, untuk memberikan penjelasan tentang pekerjaan yang telah dilakukan

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini dijabarkan dalam beberapa bab sesuai dengan aturan dan ketentuan yang berlaku di Jurusan Teknik Rekayasa Elektro dan Mekatronika Politeknik Negeri Cilacap.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi hal-hal sebagai berikut:

- **Latar Belakang**

Berisi argumentasi alasan penting yang mendorong dikemukakan judul TA tersebut, dengan merujuk dari berbagai sumber pustaka. Sedapat mungkin didukung dengan data-data atau pandangan pihak lain untuk menguatkan adanya permasalahan.

- **Rumusan Masalah**

Menjabarkan secara jelas permasalahan-permasalahan yang harus diselesaikan dalam mencapai tujuan dalam bahasan TA. Setiap masalah dalam rumusan masalah harus diusahakan jawaban / pemecahannya.

- **Batasan Masalah**

Menyatakan hal-hal yang dibatasi dalam pengerjaan Tugas Akhir, sehingga pembaca dapat memahami sebatas mana pekerjaan dilakukan

- **Tujuan dan Manfaat**

Menyatakan hal-hal yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir tersebut, misalnya untuk membuktikan atau menerapkan suatu gejala, konsep atau dugaan, atau membuat suatu model. Manfaat menyatakan efek positif atau kegunaan praktis dari hasil TA yang ditinjau dari berbagai sisi.

- **Metodologi**

Menyatakan pendekatan atau metode atau cara atau langkah - langkah dalam menyelesaikan pekerjaan / mengatasi permasalahan di dalam Tugas Akhir

- **Sistematika Penulisan**

Menyatakan bagaimana struktur buku dibuat dan menjelaskan apa isi tiap bagian / bab yang ditulis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang dasar pemikiran dan teori-teori yang diperoleh dari referensi-referensi yang dipublikasikan secara resmi dari buku-buku, jurnal, makalah, atau tugas akhir sebelumnya yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Bentuk informasi non-publikasi seperti catatan kuliah, pendapat lisan, pengalaman atau pendapat pribadi sebaiknya tidak diambil sebagai referensi.

BAB III METODELOGI DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan perencanaan bagian-bagian sistem secara detail yang dimulai dari blok diagram ilustrasi perancangan sistem, analisis kebutuhan sistem, *Flowchart*, perancangan antar muka.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi output yang didapat, misal nilai parameter yang sudah diukur atau disimulasikan, dsb. Hasil keluaran tersebut kemudian dianalisa dan diinterpretasikan hasil yang didapat tersebut, sehingga

pembaca dapat memahami arti kuantitatif dan kualitatif dari hasil keluaran yang didapat.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan rangkuman dari pencapaian-pencapaian hasil yang telah dilakukan yang berguna untuk pengembangan sistem yang lebih baik lagi ke depannya. Saran sebaiknya bersifat praktis dan mudah dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber-sumber yang dirujuk dalam menuliskan atau menyusun tugas akhir ini. Pustaka yang dituliskan adalah pustaka yang memang benar-benar dirujuk dalam buku. Pustaka-pustaka harus diberi nomor menggunakan angka arab yang diapit oleh dua kurung siku dan disusunurut abjad.

LAMPIRAN

Berisi hal-hal yang dirasa perlu dan penting untuk dilampirkan dalam rangka mendukung dalam isi buku Tugas Akhir.