

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern ini, energi listrik telah menjadi salah satu kebutuhan pokok masyarakat. Perkembangan teknologi yang semakin pesat membuat berbagai aktivitas manusia bergantung pada penggunaan listrik. Seiring dengan kemajuan tersebut, tingkat konsumsi energi listrik terus mengalami peningkatan karena semakin banyaknya peralatan dan sistem yang membutuhkan pasokan energi untuk beroperasi secara optimal. [1].

Pada era globalisasi saat ini, kemajuan teknologi berkembang dengan sangat pesat, termasuk dalam bidang teknologi kelistrikan. Energi listrik kini telah menjadi kebutuhan utama dalam kehidupan manusia, baik dalam sektor industri, kegiatan sosial kemasyarakatan, aktivitas komersial, maupun dalam kehidupan sehari-hari masyarakat. Ketergantungan terhadap listrik semakin meningkat seiring dengan meningkatnya penggunaan peralatan berbasis teknologi yang memerlukan energi listrik untuk menunjang berbagai aktivitas manusia.[2]

Rangkaian Star-Delta merupakan salah satu metode yang paling umum digunakan untuk mengendalikan proses starting awal motor listrik karena mampu menangani daya yang cukup besar. Dalam pengoperasian motor listrik, dibutuhkan daya tinggi untuk memulai pergerakan motor. Oleh karena itu, rangkaian star digunakan pada tahap awal untuk menstabilkan arus, dan setelah motor mencapai kecepatan tertentu, sistem akan beralih ke rangkaian delta.[3]

Tujuan utama penggunaan rangkaian Star-Delta adalah mengurangi arus start ketika motor pertama kali dinyalakan. Dengan sistem ini, lonjakan arus listrik yang biasanya terjadi saat motor distart dapat diminimalkan, sehingga kinerja motor menjadi lebih efisien dan komponen listrik lebih terlindungi. Karena kemampuannya dalam mengurangi arus awal dan menjaga kestabilan sistem, rangkaian Star-Delta banyak diterapkan pada sistem starting motor listrik.[3]

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengamati dan menganalisis karakteristik beban pada mesin press yang dioperasikan menggunakan rangkaian starting motor tipe star-delta dengan skala prototype. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai kinerja sistem starter star-delta, khususnya dalam menurunkan arus awal (starting current), meningkatkan efisiensi kerja motor, serta mengetahui respon beban selama proses transisi dari mode star ke mode delta.

Selain itu, penggunaan prototype sebagai media penelitian memungkinkan proses pengujian dilakukan secara lebih aman, efisien, dan terukur, sehingga hasil analisis dapat menjadi acuan dalam penerapan sistem starter star-delta pada mesin

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dijelaskan di atas, rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana merancang dan membangun panel starter motor induksi tiga fasa menggunakan metode star-delta yang efektif dalam mengurangi arus start?
2. Seberapa besar pengaruh penggunaan rangkaian star-delta terhadap penurunan arus awal (starting current) pada motor induksi tiga fasa?
3. Bagaimana kinerja motor induksi tiga fasa selama proses transisi dari mode star ke mode delta pada sistem starter yang dirancang?
4. Bagaimana hasil pengujian prototype panel starter star-delta dalam mengendalikan beban motor induksi pada kondisi operasional?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dijelaskan di atas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai, yaitu sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun panel starter motor induksi tiga fasa menggunakan metode star-delta sebagai sistem pengurang arus start.
2. Mengetahui karakteristik arus start dan arus kerja motor induksi tiga fasa.
3. Menganalisis besarnya penurunan arus awal motor induksi ketika menggunakan metode star-delta dibandingkan dengan sistem direct-on-line (DOL).
4. Mengamati kinerja motor induksi selama proses transisi dari mode star ke mode delta pada sistem starter yang dirancang.
5. Menguji dan mengevaluasi performa prototype panel starter star-delta terhadap karakteristik beban motor induksi.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian dari penulisan laporan ini dapat diharapkan, sebagai berikut :

1. penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan dalam bidang sistem penggerak motor listrik dan perancangan sistem kontrol berbasis rangkaian star-delta.

2. hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam merancang panel starter motor yang efisien dan aman untuk mengurangi lonjakan arus awal.
3. penerapan sistem star-delta dapat membantu memperpanjang umur peralatan listrik dan menghemat penggunaan energi pada saat starting motor.
4. prototype yang dihasilkan dapat dijadikan media pembelajaran dalam praktik laboratorium kelistrikan mengenai sistem starting motor tiga fasa.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Berdasarkan perumusan masalah yang di atas maka penelitian ini akan di batasi sebagai pembahasan, yaitu sebagai berikut

1. Penelitian difokuskan pada motor induksi tiga fasa dengan sistem starter metode star-delta.
2. Proses perancangan mencakup pembuatan panel starter, rangkaian kontrol, dan pengujian arus start menggunakan skala prototype.
3. Pengujian dilakukan untuk menganalisis arus start, waktu transisi, dan kestabilan sistem selama perpindahan dari mode star ke mode delta.
4. Penelitian ini tidak membahas aspek ekonomi atau biaya produksi, melainkan difokuskan pada aspek teknis dan kinerja sistem.
5. Sistem dirancang untuk beban simulasi berupa motor induksi skala laboratorium atau prototype, bukan untuk aplikasi industri berskala besar.