

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor Induksi 3 fasa merupakan alat penggerak yang banyak digunakan dalam dunia perindustrian. Hal tersebut dikarenakan motor ini mempunyai konstruksi yang sederhana, kokoh, harganya relatif murah, serta perawatannya yang mudah. Namun dalam pemakaiannya terdapat permasalahan awal. Yaitu lonjakan arus starting yang diterima lilitan atau rotor pada motor induksi tiga fasa secara terus menerus dan dalam waktu yang lama akan merusak belitan motor. Pada kebanyakan motor induksi terutama motor induksi tiga fasa, arus starting bisa mencapai empat sampai tujuh kali dari besar arus nominalnya. Sehingga apabila hal ini terjadi di dunia perindustrian yang mayoritas menggunakan motor-motor dengan *Horse Power* yang besar, memungkinkan dapat terjadi lonjakan arus starting yang lebih besar dan ini tidak dapat diizinkan, karena dapat mengganggu jaringan dan dapat merusak motor itu sendiri.

Oleh karena itu dibutuhkan metode starting yang dapat mengurangi lonjakan arus starting yang sangat besar. Metode starting untuk motor listrik ada beberapa macam. Diantaranya yaitu, DOL (*direct*

on line), star-delta, auto transformer, dan soft starting. Metode yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah metode starting star-delta. Starting star-delta adalah sebuah sistem starting dengan menjalankan motor dengan konfigurasi star terlebih dahulu kemudian dirubah menjadi konfigurasi delta untuk meminimalisir lonjakan arus. Perubahan konfigurasi biasanya dilakukan dengan menggunakan timer, ketika timer sudah mencapai setting maka konfigurasi akan berubah.

Pada tugas akhir ini akan dilakukan pengembangan dari sistem starting star-delta yang sudah ada yaitu perubahan konfigurasi akan dirancang dengan menggunakan kecepatan putar motor, yang mana perubahan konfigurasi motor akan di ubah menjadi delta saat putaran pada konfigurasi star telah mencapai 75% dari putaran nominalnya. Oleh karena itu dibutuhkan sensor kecepatan putaran untuk mendeteksi kecepatan putar dari motor agar dapat melakukan perubahan konfigurasi motor. Rancangan sistem starting ini akan dibuat dalam bentuk modul yang dilengkapi dengan *Current Transformer* sebagai sensor arus, rangkaian pembagi tegangan sebagai sensor tegangan, sensor kecepatan untuk memantau kecepatan putar motor serta rangkaian *interlock relay* sebagai pengembangan dari alat yang sudah ada.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah yang akan diselesaikan pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara kerja starting star-delta untuk mengurangi arus starting pada motor induksi tiga fasa.
2. Bagaimana cara merubah konfigurasi star menjadi delta menggunakan acuan RPM (*Rotate per minute*) pada motor.
3. Bagaimana cara menggunakan Arduino Mega 2560 menjadi sistim kontrol pada sistem pengasutan star-delta.
4. Bagaimana fungsi kerja dari rangkaian *Interlock relay* pada system starting star delta.
5. Pembuktian bahwa arus pada konfigurasi star = $1/3$ arus pada konfigurasi delta

1.3. Tujuan

Adapun tujuan pembuatan rancang bangun modul starting star delta pada motor induksi tiga fasa berbasis sensor kecepatan dan menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560 yaitu:

1. Memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma III Teknik Elektro Sekolah Vokasi Departemen Teknologi Industri Universitas Diponegoro

2. Menerapkan ilmu yang telah diperoleh dan dipelajari selama menempuh pendidikan pada Program Studi Diploma III Teknik Elektro Sekolah Vokasi Departemen Teknologi Industri Universitas Diponegoro.
3. Menerapkan metode starting star-delta dalam menjalankan motor induksi tiga fasa untuk mengurangi lonjakan arus starting.
4. Mengaplikasikan sensor kecepatan pada modul untuk mengetahui kecepatan motor dan sebagai acuan untuk merubah konfigurasi.
5. Membuat rangkaian *interlock relay* sebagai *alternatif* apabila *mikroprosessor* mengalami gangguan dan sistem tetap berfungsi.

1.4 Batasan masalah

Agar dalam pembahasan ini lebih terarah, penyusun membatasi permasalahan yang akan dibahas pada laporan Tugas Akhir ini. Dalam laporan ini penyusun membahas masalah – masalah sebagai berikut :

1. Motor induksi yang digunakan adalah motor induksi 3 fasa 7,5 HP, 380V/660V.
2. Penggunaan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai kontrol pada rangkaian control pengganti peran timer pada mode otomatis.

3. Penggunaan sensor Optocoupler sebagai sensor pendeteksi kecepatan putaran motor.
4. Perbedaan arus konfigurasi star dengan konfigurasi delta.
5. Penggunaan Rangkaian *Interlock Relay*
6. Pembuktian bahwa arus pada konfigurasi star = $1/3$ arus pada konfigurasi delta.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari pembuatan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Untuk mengurangi lonjakan arus starting yang mencapai 4 sampai 7 kali dari arus nominal saat dihubungkan secara *direct on line*.
2. Interlock relay sebagai rangkaian control back up apabila mikroprosessor mengalami masalah.
3. Metode starting star delta bermanfaat untuk menjaga usia dari motor induksi tiga fasa.

1.6 Metodologi

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data untuk penyusunan laporan Tugas akhir ini adalah :

1. Studi Pustaka

Dalam metode ini, penyusun mencari literature maupun artikel dan sumber lainnya untuk memperoleh data dan informasi yang berkaitan perancangan dan pembuatan alat.

2. Rancang Bangun

Metode ini merupakan tahap perancangan alat, dimana perancangan alat ini berupa perancangan mekanik, perancangan *hardware* (elektronika), serta perancangan *software* (program) pada alat.

a) Metode Bimbingan

Metode ini untuk mendapatkan pengarahan dan petunjuk pembuatan Tugas Akhir sehingga pembuatan Tugas Akhir berjalan dengan lancar.

b) Pengukuran dan Pengujian

Perencanaan alat yang telah dibangun tersebut, kemudian dilakukan pengukuran dan pengujian sesuai dengan keperluan dengan perencanaan yang telah dilakukan sebelumnya.

c) Penyusunan Laporan

Setelah dilakukan pengujian alat, data-data yang diperoleh disusun dalam sebuah laporan

1.7 Sistematika Penyusunan

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun menggunakan sistematika penyusunan sebagai berikut :

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

ABSTRAK

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dibahas membahas mengenai hal-hal yang melatar belakangi pembuatan Tugas Akhir, Tujuan, Batasan Masalah, Metode Penulisan, Sistematika Penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini menjelaskan secara mengenai teori dasar dari masing-masing bagian yang menjadi panduan untuk menunjang perancangan dan pembuatan Tugas Akhir ini.

BAB III RANCANG BANGUN MODUL STARTING STAR DELTA PADA MOTOR INDUKSI TIGA FASA BERBASIS SENSOR KECEPATAN DAN CURRENT TRANSFORMER SEBAGAI ARUS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560

Pada bab ini menjelaskan langkah kerja blok diagram, rangkaian per blok, rangkaian keseluruhan dan *flowchart* alat tersebut

BAB IV PEMBUATAN ALAT

Pada bab ini membahas mengenai proses perancangan, perakitan panel, dan pembuatan benda kerja serta bahan dan alat yang dipergunakan.

BAB V PENGUKURAN DAN PERCOBAAN

Dalam bab ini akan membahas tentang uji coba apakah rangkaian telah berjalan sesuai dengan yang diminta, hasil pengujian dan analisa.

BAB VI PENUTUP

Dalam bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dalam perancangan dan pembuatan alat Tugas Akhir ini serta saran-saran yang ingin disampaikan oleh penulis

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN