

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era teknologi sekarang semua perusahaan telah menggunakan teknologi untuk menunjang sarana prasarana pada setiap proses produksinya, Motor listrik sudah menjadi kebutuhan sehari-hari untuk menggerakkan peralatan dan mesin yang membantu pekerjaan. Dalam kehidupan sehari-hari motor listrik sangatlah berguna dalam membantu pekerjaan manusia maupun fungsi lainnya sebagai penghasil putaran tinggi. Prinsip dari motor listrik adalah mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. motor mempunyai 2 bagian penting yakni stator dan rotor yang bekerja dengan prinsip hukum lorentz sehingga menghasilkan energi putar dari medan magnet. dengan mesin-mesin yang besar dan bertenaga, tidak lain juga pastinya motor listrik 3 fasa, untuk menunjang sistem pengendalian suatu program tertentu tentunya motor listrik 3 fasa dinilai cukup efisien[1].

Dalam pengoperasiannya motor induksi tiga fasa membutuhkan sumber tegangan arus bolak balik tiga fasa. Motor induksi tiga fasa dapat dibentuk dalam hubungan bintang atau segitiga . Banyaknya penggunaan motor induksi di industri, dibutuhkan pengendali dan kontrol untuk menjalankan dan memonitoring keadaan motor tersebut. Pengendalian dan kontrol motor saat ini masih banyak menggunakan starting motor *Star Delta*, atau rangkaian *DOL (Direct ON Line)*, dan sebagainya. Pengendalian motor dengan sistem konvensional dan rangkaian elektromagnet akan memerlukan pengkabelan (*wiring*) yang cukup rumit, sehingga bila ada kerusakan akan memerlukan waktu lama dalam perbaikan. Dalam proses produksi kehilangan waktu produksi berarti kehilangan jumlah produksi, dan mengakibatkan kerugian yang cukup besar bagi perusahaan. Sistem *monitoring* mesin dengan konvensional tidak dapat mendapatkan data yang akurat dan *real time*. Terkadang terjadi kesalahan ketika pencatatan parameter pada motor, tegangan, dan arus, yang terbaca pada alat ukur. Kesalahan yang terjadi bisa disebabkan kesalahan pembacaan (*human error*) atau kesalahan alat ukur[2].

Untuk dapat mengatur kecepatan motor induksi tiga fasa dapat dilakukan dengan empat cara yaitu dengan mengubah jumlah kutub, mengatur tegangan sumber, mengatur frekuensi sumber dan menambahkan tahanan luar (khusus untuk rotor belitan). Pengaturan dengan mengubah jumlah kutub dapat dilakukan dengan mengubah konstruksi stator, sedangkan untuk menambahkan tahanan luar hanya bisa dilakukan pada motor induksi rotor belitan. Pengaturan kecepatan motor induksi yang bisa dilakukan dengan leluasa adalah dengan

mengubah tegangan dan frekuensi sumber. Alat yang sering digunakan untuk mengatur frekuensi ini biasa dikenal dengan nama *Variable Speed Drive* atau *Inverter*. Dengan menggunakan *variable speed drive* kita dapat mengatur frekuensi yang berhubungan dengan putaran motor dengan kondisi yang kita inginkan, kecepatan motor listrik yang tidak menggunakan VSD akan tetap pada kecepatan maksimum, yang dimana kecepatan tersebut tidak selalu dibutuhkan, contoh seperti pengaturan kecepatan motor yang diaplikasikan pada pompa air PDAM agar *flow* ke pelanggan bisa diatur lebih atau kurangnya[3].

Berdasarkan kebutuhan pengontrolan kecepatan pada motor tersebut metode *variable speed drive* ini sangat membantu untuk dipakai atau diaplikasikan sebagai pengontrol motor yang efisien dan menjadi solusi untuk penghematan energi listrik berbasis teknologi elektronika daya. Keuntungan lain penggunaan VSD adalah dapat meningkatkan fleksibilitas produksi, meningkatkan umur komponen mekanik dan dapat mengatasi permasalahan Motor *Starting & Motor Start Stop*. Dapat menghemat daya dan mengurangi lonjakan arus yang besar ketika motor dalam keadaan start[4].

Dari penelitian yang ada sebelumnya masih banyak juga yang mengontrol motor dengan starting motor *star delta*, atau rangkaian *DOL* yang tentunya secara teknis merupakan sedikit kerumitan dalam pembuatan rangkaian nya, dan juga pastinya dengan menggunakan rangkaian tersebut kita tidak bisa mengatur kecepatan atau putaran yang kita inginkan, juga pastinya akan sedikit memakan banyak biaya juga, dengan adanya VSD ini kita harapkan ada alternatif lain untuk meminimalisir kekurangan tersebut, tentunya kita bisa mengatur kecepatan sesuai kebutuhan, dan pastinya akan menghemat biaya untuk pengeluaran dari daya yang dihasilkan motor tersebut[5]. Adapun keunggulan dan kelemahan penelitian kami antara lain : (a) Pengontrolan kecepatan putaran motor induksi tiga fasa menjadi lebih mudah karena dilengkapi dengan *Variable Speed Drive* (b) Pengontrolan dapat dilakukan terpusat pada satu perangkat komputer/PC dan dapat juga digunakan sebagai data *logger* kerja alat tersebut. (c) dapat memonitoring kerja alat kapanpun Kelemahan alat penelitian kami yaitu hanya menggunakan motor 0,75 kw sebagaimana motor tersebut hanya berkapasitas kecil.

Kami memilih metode ini karena dengan adanya VSD dari segi penghematan daya, biaya, juga dapat meningkatkan keuntungan produksi dalam industri itu sendiri, dengan ditambahkan nya sistem Pemantauan *SCADA* juga dapat memudahkan untuk memonitoring hasil dari putaran, daya dari motor tersebut, apabila ada kendala atau terjadi suatu permasalahan pada komponen pada motor tersebut, bisa segera kita lihat dengan sistem *SCADA* itu. hingga nanti

jika penelitian ini sudah dilaksanakan kami bisa mempermudah pekerjaan untuk memantau atau pun memperbaiki komponen yang terjadi pada komponen tersebut.

Maka dari itu kami membuat *Trainer Motor 3 phase* dengan *Variable Speed Drive* berbasis *PLC Omron*, karena dengan adanya penelitian ini kami harap nanti bisa memudahkan untuk pembelajaran agar dapat bermanfaat kepada para pembaca, yang dengan adanya trainer motor 3 fasa ini kami harap bisa mempermudah untuk belajar sistem kontrol motor 3 fasa dengan *Variable Speed Drive* berbasis *PLC omron*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengendalikan motor 3 fasa menggunakan *Variable Speed Drive*?
2. Berapakah Kecepatan maksimal Motor 3 fasa dengan frekuensi 50 hz menggunakan *variable speed drive* ?
3. Berapakah Hasil dari pengujian Motor 3 fasa dengan beban dan tanpa beban ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan

Tujuan yang diharapkan dengan dilaksanakan skripsi adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui Kendali Motor dengan *Variable Speed Drive*
2. Mengetahui kecepatan maksimal Motor 3 fasa dengan *Variable Speed Drive*
3. Mengetahui Hasil pengujian Motor 3 fasa dengan beban dan tanpa beban

Manfaat

Adapun manfaat dan kegunaan yang diharapkan dari pelaksanaan proyek skripsi ini adalah Mempermudah pembelajaran untuk mengontrol motor 3 fasa dengan adanya *variable speed drive* di Lab Elektro Universitas Trunojoyo Madura

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Percobaan alat ini dengan menggunakan motor induksi 0,75 kw 3 fasa
2. Menggunakan motor Dengan frekuensi 50/60 Hz
3. Menggunakan PC sebagai monitoring

1.5 Metodologi Penelitian

Adapun metode yang akan dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Metode Studi Literatur

Dalam metode ini bahan-bahan referensi yang berhubungan dengan materi yang akan dibahas dikumpulkan dari semua buku-buku, jurnal maupun internet.

2. Metode Bimbingan

Dalam metode ini adalah menjelaskan materi-materi yang dikumpulkan dan dipahami ke dosen-dosen yang ada serta saran-saran dari dosen menjadi masukan yang sangat berguna dalam penelitian ini.

3. Metode Perencanaan

Dalam metode ini membuat gambaran terhadap alat yang akan dibuat dalam bentuk diagram alir yang tersusun secara beruntun sesuai proses kerja.

4. Metode Perancangan dan Pengumpulan Data

Dalam metode ini membuat perancangan alat yang sesuai dengan perencanaan agar dapat mencoba secara langsung. Metode ini dilakukan bertujuan mendapatkan kondisi nyata yang sebenarnya dari pengumpulan data-data percobaan yang dilakukan.

5. Metode Percobaan

Dalam metode ini membuat suatu percobaan untuk melihat sejauh mana hasil tersebut sesuai dengan teori-teori yang telah didapat dari metode studi kepustakaan.

6. Metode Validasi Sistem

Dalam metode ini membuat suatu validasi sistem yang sesuai dengan alat yang dirancang serta metode yang digunakan sistem. Metode ini berguna untuk menetapkan hasil akhir yang maksimal sesuai dengan data yang ada.

1.6 Sistematis Penulisan

Skripsi ini terdiri dari 5 bab dimana sistematis penulisan yang diterapkan dalam skripsi ini menggunakan urutan sebagai berikut :

1. Bab 1 : Pendahuluan

Berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematis penulisan.

2. Bab 2 : Teori Penunjang

Landasan teori menjelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari sistem tersebut. Dijelaskan juga tentang penelitian dari jurnal sebelumnya yang terkait dengan topik.

3. Bab 3 : Perancangan Sistem

Pada bab ini menjelaskan langkah-langkah yang digunakan dalam penyelesaian skripsi ini mulai dari awal sampai akhir perancangan. Penjelasan tentang perhitungan dan analisa dalam perancangan struktur, pembuatan struktur, perakitan perangkat elektronika dan pengujian alat.

4. Bab 4 : Implementasi dan uji coba sistem

Bab ini berisi tentang analisa sistem software dan hardware dengan rancangan pengujian alat, pembahasan, dan analisa data dari alat tersebut.

5. Bab 5 : Penutup

Bab ini berisi tentang hasil kesimpulan dalam penelitian