

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Motor Induksi merupakan salah satu komponen penting dalam berbagai macam industri. Salah satu permasalahan pada motor induksi berkapasitas besar yaitu pada saat start. Pada proses start motor induksi, beberapa karakteristik utama yang perlu diperhatikan diantaranya starting current dan rotating speed dari motor. Berdasarkan hasil penelitian kenaikan temperature pada winding motor pada saat proses start [1] dikarenakan starting current dari belitan stator dan rotor telah mencapai 6-7 kali dari rated current motor namun kecepatan rotasi motor pada tahap ini lambat, sehingga temperatur belitan mengalami kenaikan. Sebaliknya, setelah tahap start motor induksi, arus dari belitan berkurang dan kecepatan rotasi berada pada kecepatan sinkron. Oleh karena itu, kenaikan temperatur perlahan berkurang [1, 2]. Tingginya temperature belitan mengakibatkan motor tidak dapat dihidupkan secara berulang kali sehingga perlu waktu pendinginan agar temperature motor kembali stabil. Padahal, berdasarkan IEC Std. 60034-12-2007, 8.3, motor induksi 3 fasa squirrel cage dapat bertahan dari start berulang, yaitu pada keadaan cold start tidak lebih dari 2 kali dan dapat bertahan dari hot start tidak lebih dari 1 kali.

Kerusakan pada motor induksi dapat disebabkan oleh berbagai macam permasalahan, salah satu nya berupa Stator Fault [3]. Adanya berbagai macam jenis tekanan seperti tekanan mekanik, elektrik, thermal, dan lingkungan pada stator motor induksi mengakibatkan stator fault [4, 5]. Selain itu, berdasarkan hasil studi IEEE dan EPRI, 28-36% kerusakan yang terjadi pada motor induksi dikarenakan adanya thermal stress yang mengakibatkan terjadinya stator winding fault [6]. Thermal stress pada winding terjadi dikarenakan rentang waktu yang dekat antara kondisi start dan stop pada motor. Beberapa studi juga menyatakan bahwa kerusakan pada motor induksi juga dapat dikarenakan kerusakan pada rotor bar. Ada banyak alasan yang menyebabkan kerusakan rotor dapat terjadi pada motor induksi [7]. Penyebab dari kerusakan rotor pada motor induksi diantaranya tidak hanya dikarenakan waktu start-up yang lama tetapi juga dikarenakan adanya

rentang waktu yang dekat keadaan *start* dan *stop* pada motor [8]. Lebih jauhnya, hal ini menyebabkan meningkatnya temperatur pada *rotor bar* sehingga terjadi pemuaihan pada rotor bar. Retak atau kerusakan pada *rotor bar* menghasilkan serangkaian frekuensi sideband [9]. Frekuensi sideband ini menghasilkan *ripples* pada torsi dan kecepatan dan efek ini akan terus berlanjut dan menghasilkan berbagai frekuensi sideband lainnya [9, 10]. Berdasarkan permasalahan tersebut, pada penelitian ini bertujuan merancang suatu sistem proteksi interlocking untuk repeated start pada motor induksi sesuai dengan standard IEC Std. 60034-12-2007, 8.3 dan NEMA std. MG 1-2011, 12.54.1. Operasi interlock pada motor induksi terdiri dari operasi Cold Start dan Hot Start. Cold start berfungsi untuk membatasi motor induksi supaya start tidak lebih dari dua kali apabila kondisi temperatur motor pada suhu ruangan. Sedangkan, Hot Start membatasi motor induksi untuk tidak start lebih dari satu kali dengan kondisi motor pada suhu operasinya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah dalam penulisan ini yaitu :

1. Bagaimana desain dan rancangan sistem *Repeated Start Protection* pada motor induksi?
2. Bagaimana implementasi *interlocking* pada sistem *Repeated Start Protection* pada motor induksi?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Penelitian yang baik adalah penelitian yang mempunyai tujuan dan dapat memberikan manfaat dari hasil penelitian tersebut. Tujuan penelitian ini adalah Merancang *interlocking* proteksi *start* berulang pada motor induksi. Adapun manfaat dari perancangan Interlocking Start Berulang Pada Motor Induksi yaitu untuk mencegah terjadinya kerusakan pada motor induksi yang terjadi dikarenakan *repeated start*.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini dibutuhkan agar tidak terdapat penyimpangan bahasan yang terlalu jauh dari judul. Berikut merupakan batasan masalah dari penelitian ini :

1. Safety interlocking yang diterapkan pada penelitian ini ditujukan untuk proteksi start berulang motor induksi 3 fasa.
2. Sistem Interlocking dirancang dan diimplementasikan menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) dengan memanfaatkan *Ladder Logic*.

1.5. Metode Penelitian

Untuk melaksanakan penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mencari informasi yang valid terkait dengan penelitian. Sumber informasi dapat berasal dari jurnal yang ada, pendataan fisik dan data yang diperoleh langsung dari PLTU.

2. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan perancangan desain model mekanik, elektronik, dan algoritma serta penyusunan sistem kendali *start* motor dengan *repeated start protection*.

3. Implementasi

Rancangan yang sudah dibuat direalisasikan kedalam bentuk perangkat keras. Hasil dari rancangan ini diharapkan dapat bekerja sesuai dengan tujuan yang telah dijelaskan.

4. Pengujian Alat

Alat yang sudah berbentuk perangkat keras diuji untuk mendapatkan performa dari sistem yang telah dirancang.

5. Analisis dan Evaluasi

Setelah dilakukan pengujian alat, kinerja sistem dianalisa dan dievaluasi. Perangkat akan dianalisis berdasarkan permasalahan yang timbul saat tahap pengujian alat, kemudian dievaluasi untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

6. Pembuatan Laporan

Pada tahap ini disusun Tugas Akhir yang berisi hasil dari Tugas Akhir yang telah dibuat.