

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dewasa ini penggunaan motor induksi khususnya tipe rotor *squirrel cage* sangat tumbuh begitu pesat. Motor induksi 3 fasa ini begitu banyak diminati dan merupakan penggerak dari dunia industri karena memiliki kelebihan seperti konstruksi yang kuat, *design simple*, memiliki keandalan yang bagus, mempunyai efisiensi yang tinggi dan perawatannya yang mudah[1]. Operasi permulaan atau proses *starting* pada motor induksi sering mengakibatkan fenomena transien yang diakibatkan dari besar arus bertambah sehingga menimbulkan drop tegangan[2]. Ketika motor induksi telah di-*starting*, arus listrik yang dibutuhkan oleh motor secara *instan* akan mencapai 6 sampai 8 kali dari arus normal saat keadaan motor berbeban penuh[3].

Permasalahan kenaikan arus secara drastis ini menyebabkan berbagai kerugian seperti dapat mengganggu jaringan, merusak motor induksi dan dapat menimbulkan beberapa kerugian yang fatal dari sistem tenaga listrik[4]. Apabila sistem *start-stop* secara terus menerus diterapkan dapat menyebabkan kerusakan jangka panjang seperti kerusakan pada belitan, roda gigi, dan belt motor induksi.

Akibat dari permasalahan tersebut maka diperlukan metode pengasutan motor induksi yang mampu mengurangi lonjakan arus yang ditarik oleh motor induksi saat proses pengasutan. Contohnya seperti metode pengasutan *soft starter*. Metode *soft starter* dapat dengan ampuh mengurangi lonjakan arus dan torsi secara signifikan dengan prinsip mengurangi tegangan yang akan disuplai ke motor selama waktu pengasutan. Metode *soft starter* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan metode pengasutan yang terdahulu yaitu *soft starting* dan *soft stopping*, mengurangi arus puncak, fluktuasi tegangan pada saluran dapat dihindari saat *starting*, stres mekanis pada motor dapat dikurangi, dan mudah untuk dikendalikan. Metode *soft starter* menggunakan saklar elektronika daya untuk mengontrol

tegangan yang akan disuplai ke motor selama waktu pengasutan. Salah satu saklar elektronika daya yang mutakhir adalah IGBT. IGBT (*Insulated Gate Bipolar Transistor*). Untuk mengubah atau mengatur tegangan motor, IGBT dapat dikontrol dengan sistem PWM (*Pulse Width Modulation*). Dari beberapa skema PWM, SPWM (Sinusoidal PWM) merupakan salah satu metode yang paling populer dan sederhana digunakan. Sistem PWM ini nantinya akan menghasilkan pulsa yang memiliki lebar pulsa yang berbeda-beda sesuai perpotongan antara gelombang sinus dan segitiga. Lama waktu *on-off* IGBT bergantung pada lebar pulsa ini.

Solusi dari permasalahan ini adalah harus dilakukan analisa lebih jauh mengenai kemutakhiran metode *soft starter* dalam kemampuannya untuk mengurangi arus *inrush*, sistem kontrol PWM untuk *soft starter*, hasil kontrol tegangan IGBT *soft starter*, dan pengaruh rangkaian *bypass switch* pada pengasutan *soft starter* menggunakan *software* MATLAB SIMULINK.

### 1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh metode *soft starter* terhadap arus pengasutan motor induksi *squirrel cage* 3 fasa.
2. Bagaimana karakteristik pulsa yang dihasilkan dari sistem kontrol *sine-triangle* PWM menggunakan MATLAB SIMULINK.
3. Bagaimana pengaruh lebar pulsa hasil modulasi *sine-triangle* PWM terhadap tegangan yang akan disuplai pada motor induksi *squirrel cage* 3 fasa.
4. Bagaimana pengaruh pemasangan rangkaian *bypass switch* terhadap arus pengasutan motor induksi *squirrel cage* 3 fasa.

### 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Menggunakan model penilitan motor induksi *squirrel cage* 3 fasa dari *preset* model MATLAB SIMULINK.

2. Menggunakan sistem kontrol *sine-triangle* PWM untuk mengontrol metode pengasutan *soft starter* IGBT.
3. Mensimulasikan metode pengasutan *Direct-On-Line* dan *Soft Starter* pada motor *squirrel cage* menggunakan software MATLAB SIMULINK.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui besar nilai arus *starting* pada motor induksi *squirrel cage*.
2. Mengetahui karakteristik arus *inrush* dari metode pengasutan *Direct-On-Line* dan *Soft Starter*.
3. Menganalisa hasil tegangan terkontrol pada *soft starter* menggunakan software MATLAB SIMULINK.
4. Menganalisa perbedaan disaat *soft starter* menggunakan *bypass switch* dan disaat tidak menggunakan *bypass switch* dengan software MATLAB SIMULINK

#### 1.5. Manfaat

Manfaat yang didapatkan dari penelitian tugas akhir ini adalah mengetahui mengenai prinsip kerja *Soft Starter* IGBT berbasis *sine-triangle* PWM, dan membuktikan kemutakhiran *Soft Starter* sebagai metode pengasutan motor induksi 3 fasa dalam kemampuannya untuk mengurangi arus *starting*.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam penyusunan tugas akhir ini maka penulis membuat sistematika sebagai berikut:

##### BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka penelitian yang pernah dilakukan, penejelasan mengenai metode-metode pegasutan motor induksi, dan persamaan sebagai rumus pada perhitungan.

**BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini menerangkan tentang model penelitian, objek penelitian, data penelitian, dan langkah- langkah dalam penelitian

**BAB IV : HASIL DAN ANALISA**

Bab ini menjelaskan tentang pembahasan data dan analisa penelitian yang didapatkan dari hasil penelitian dan pengolahan data yang diperoleh.

**BAB V : PENUTUP**

Dari hasil data penelitian dan analisa yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan dan saran sebagai penutup tugas akhir ini

