

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Motor induksi tiga fasa adalah motor listrik arus bolak-balik yang paling banyak digunakan karena memiliki beberapa keuntungan antara lain, bentuknya yang sederhana, konstruksinya cukup kuat, harganya relatif murah, perawatannya mudah, dan keandalannya tinggi. Selain beberapa keuntungan tadi, terdapat kelemahan pada motor induksi tiga fasa, yaitu sulitnya mengendalikan kecepatan dengan konstan bila terjadi perubahan beban. Sebagian besar alat yang digunakan sebagai pengatur kecepatan putaran motor induksi tiga fasa adalah *Variable Speed Drive* (VSD).

Variable Speed Drive merupakan suatu peralatan di mana komponen yang ada di dalamnya merupakan beban non linear. Beban non linier menghasilkan bentuk gelombang arus maupun tegangan keluarannya tidak sama dengan gelombang masukannya. Akibatnya akan terbentuk gelombang sinusoidal terdistorsi yang akan menghasilkan harmonik. Arus harmonik ini menyebabkan meningkatnya kerugian, seperti penurunan faktor daya, menurunkan efisiensi, kegagalan fungsi dari peralatan elektronik, dan menimbulkan panas di berbagai perangkat elektromagnetik (motor, transformator dan generator).

Penggunaan beban-beban non linier kini semakin luas. Menurut *Electric Power Institute* (EPRI) memperkirakan bahwa di atas tahun 2000, 50% sampai 70% dari semua beban diperkirakan adalah non linear. Beban non linier mempengaruhi sistem dengan menghasilkan harmonik arus dan tegangan.

Penggunaan beban non linier dapat menghasilkan harmonik yang tinggi dan faktor daya yang rendah, sehingga dapat menambah pembebanan pada transformator distribusi, bahkan dapat mempengaruhi kinerja peralatan lain dengan sumber listrik tersebut.

Era industri dewasa ini, penggunaan *Variable Speed Drive* pada motor induksi merupakan salah satu cara untuk menghemat konsumsi daya listrik. *Variable Speed Drive* sering digunakan pada industri yang menggunakan pompa, conveyor, fan, compressor, water mixer, dan lain-lain untuk mendapatkan kecepatan yang bervariasi. Penggunaan dari *Variable Speed Drive* sebagai pengatur kecepatan pada motor memiliki dampak positif maupun dampak negative. Dampak positif dari penggunaan *Variable Speed Drive* sebagai pengatur kecepatan antara lain adalah sebagai pengatur kecepatan putaran pada motor yang efektif dan penghematan daya listrik,. Penggunaan *Variable Speed Drive* sebagai pengatur kecepatan juga memiliki dampak negatif antara lain munculnya harmonik yang ditimbulkan oleh komponen elektronika daya yang ada didalamnya, jika hal ini dibiarkan maka akan memperburuk kualitas daya sistem jaringan listrik.

Harmonik adalah munculnya gelombang-gelombang dengan frekuensi berbeda yang merupakan perkalian bilangan bulat dengan frekuensi dasarnya. Frekuensi harmonik timbul pada bentuk gelombang aslinya sedangkan bilangan bulat pengali frekuensi dasar disebut angka urutan harmonik. Gelombang-gelombang ini kemudian menumpang pada gelombang aslinya sehingga terbentuk gelombang cacat yang merupakan jumlah antara gelombang murni sesaat dengan

gelombang harmoniknya. Nilai dari total gelombang harmonik yang muncul pada sistem tenaga listrik disebut juga dengan THD (Total Harmonic Distortion).

Motor induksi dengan pengaturan kecepatan (*Variable Speed Drive*) memiliki nilai THD yang cukup tinggi. Nilai THD yang tinggi pada motor dengan pengaturan kecepatan dikhawatirkan akan mempengaruhi sistem tenaga listrik. Nilai THD yang tinggi pada sistem tenaga akan mengakibatkan beberapa masalah antara lain meningkatnya arus pada motor karena nilai THDi yang tinggi arus total motor akan bertambah sehingga akan meningkatkan suhu pada motor bertambah.

Mengatasi masalah tersebut maka pengamatan terhadap nilai THDi pada motor induksi pada beban bervariasi perlu untuk dilakukan karena mengingat nilai THDi akan berpengaruh terhadap sistem tenaga listrik. Pokok permasalahan yang akan dibahas didalam skripsi ini adalah bagaimana besar pengaruh harmonik pada penggunaan *Variable Speed Drive* dalam pengaturan beban motor induksi tiga fasa.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penelitian mengidentifikasi masalah yang ada sebagai berikut:

1. Harmonik menimbulkan banyak kerugian baik dari sisi peralatan maupun sisi ekonomi sehingga dibutuhkan pengamatan terhadap nilai THD pada motor induksi karena mengingat nilai THD akan berpengaruh terhadap motor induksi dan sistem tenaga listrik.
2. Harmonik meningkatkan masalah kualitas daya listrik

1.3 Pembatasan Masalah

Isi dan pembahasan Tugas Akhir ini terarah, maka penulis membuat. Adapun batasan masalah pada penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya membahas analisa harmonik pada motor induksi tanpa *Variable Speed Drive* dan dengan *Variable Speed Drive*
2. Pengukuran arus fundamental motor dan arus total pada motor induksi dan analisa selisih arus total dan fundamental
3. Motor Induksi yang digunakan adalah motor induksi 3 fasa

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang di atas maka bisa dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Berapa besar nilai Individual Harmonic Distorsi (IHD) dan Total harmonic Distorsi (THDi) arus yang ditimbulkan oleh penambahan beban pada motor induksi 3 fasa
2. Berapa besar nilai Individual Harmonic Distorsi (IHD) dan Total harmonic Distorsi (THDi) arus yang ditimbulkan oleh penambahan beban pada motor induksi 3 fasa dengan *Variable Speed Drive*

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menganalisa harmonik yang ditimbulkan oleh :

1. Motor induksi 3 fasa
2. Motor induksi 3 fasa dengan *Variable Speed Drive*

1.6 Manfaat Penelitian

Mendapatkan karakteristik harmonik pada motor induksi 3 fasa tanpa variable speed dan dengan menggunakan *Variable Speed Drive*.