

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendistribusian material di industri pada umumnya menggunakan belt conveyor yang digerakan dengan motor induksi 3 fasa. Motor induksi untuk proses ini dituntut mampu mentransportasikan beban dengan cara menggerakkan belt conveyor dengan berbagai variasi beban sesuai dengan permintaan operator. Permintaan beban yang bervariasi akan mengakibatkan perubahan kecepatan motor[1]. Hal ini disebabkan karena secara teoritis apabila motor mengalami perubahan beban maka akan terjadi perubahan torsi yang akan mengakibatkan perubahan kecepatan. Perubahan ini mengakibatkan waktu yang dibutuhkan dalam pendistribusian akan berbeda dalam setiap perubahan permintaan beban. Oleh sebab itu motor induksi harus mampu menyesuaikan kecepatan agar tetap konstan.

Kontrol kecepatan pada motor induksi tergolong sulit apabila dibandingkan dengan motor jenis lainnya. Tingkat kesulitan ini dikarenakan rotor motor induksi memiliki kecepatan yang tidak linear terhadap kecepatan sinkron. Kecepatan tersebut tidak linear karena bagian stator motor yang dicatu oleh sumber tiga fasa memiliki kecepatan medan putar yang berbeda dengan kecepatan rotor yang terinduksi dari medan magnetik tersebut. Selain itu terdapat perubahan beberapa parameter lain yang menyebabkan motor induksi menjadi tidak linear. Perubahan parameter tersebut dapat disebabkan karena suhu, saturasi magnetik, dan frekuensi[2].

Salah satu parameter motor induksi tiga fasa yang tidak linear adalah rotasi rotor. Rotasi rotor pada motor induksi memiliki nilai yang berbeda untuk kondisi beban mekanik yang berbeda[3]. Apabila terjadi penambahan beban pada motor induksi, maka kecepatan dari motor akan berkurang yang mengakibatkan tidak tercapainya kecepatan awal yang diinginkan. Oleh karena itu pengendalian

kecepatan yang handal pada motor induksi sangat dibutuhkan. [4] Salah satu pengendalian kecepatan pada motor tersebut adalah dengan menggunakan *Variable Frequency Drive (VFD)*.

Variable Frequency Drive merupakan salah satu cara untuk mengendalikan motor induksi. Teknik dalam pengendalian *VFD* terdiri atas teknik vektor kontrol dan skalar kontrol, dimana pada penelitian ini digunakan *Field Oriented Control* sebagai vektor kontrol dan *Volts/Hertz* sebagai skalar kontrol[5].

Penerapan *VFD* dapat digunakan pada kasus *belt conveyor*. Pada *belt conveyor* beban yang akan didistribusikan tergantung dari permintaan operator. Pada keadaan normal perubahan beban yang diberikan akan merubah slip pada motor yang juga akan mempengaruhi kecepatan motor dan menyebabkan tingkat keefisienan distribusi material akan berkurang. Maka, agar motor dapat menggerakkan *conveyor* dengan konstan dibutuhkan sistem kontrol untuk kecepatan motor, yang pada tugas akhir ini digunakan sistem kontrol *VFD*. Sistem kontrol ini diharapkan mampu mempersingkat waktu peralihan kecepatan ketika terjadi perubahan beban kejut. Sehingga sistem dapat berjalan dengan efisien.

Untuk mengetahui bagaimana pengaruh teknik pengendalian motor terhadap kecepatan yang dihasilkan maka penulis melakukan simulasi dengan menggunakan Simulink pada MATLAB dan membuat penelitian yang berjudul “Sistem Kontrol Kecepatan Pada Motor Induksi 3 Fasa Dengan *Variable Frequency Drive (VFD)* Menggunakan MATLAB/Simulink”.

1.2 Rumusan Masalah



Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana merancang sistem pengatur kecepatan motor induksi dengan menggunakan MATLAB/Simulink?
2. Bagaimana prinsip kerja *Variable Frequency Drive* sehingga dapat mengatur kecepatan motor pada *belt conveyor* dengan simulasi MATLAB/Simulink?
3. Apakah pengaruh perubahan frekuensi modulasi pada teknik skalar kontrol dan pengaruh *field Oriented Control (FOC)* pada teknik vektor kontrol terhadap respon kecepatan pada motor induksi 3 fasa?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Motor yang dikendalikan adalah motor induksi 3 fasa.
2. Tugas akhir ini membahas tentang pengendalian motor induksi dengan mengasumsikan *SVPWM* yang digunakan ideal.
3. Beban yang digunakan untuk motor adalah *conveyor*.
4. Pengendalian kecepatan motor dilakukan dengan *Variable Frequency Drive* (VFD) melalui simulasi dengan MATLAB/Simulink.
5. Teknik Pengendalian yang dilakukan adalah dengan teknik skalar kontrol (dengan memvariasikan sinyal fm) dan vektor kontrol (dengan *FOC*).
6. Percobaan dilakukan dengan melakukan simulasi pada MATLAB/Simulink 2016a.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengatur kecepatan motor dengan menggunakan *Variable Frequency Drive*.
2. Untuk merancang sistem pengendali kecepatan yang mampu mempertahankan kecepatan agar tetap konstan ketika terjadi penambahan beban pada motor.
3. Untuk menganalisa pengaruh perubahan frekuensi modulasi pada teknik skalar kontrol dan pengaruh *field Oriented Control (FOC)* pada teknik vektor kontrol terhadap respon kecepatan pada motor induksi 3 fasa.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan tugas akhir ini akan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan permasalahan, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini membahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penyelesaian tugas akhir, yang didapatkan dari berbagai macam buku serta sumber-sumber terkait lainnya yang berhubungan dengan pembuatan penelitian ini.

BAB III : BAHAN DAN METODE

Bab ini membahas mengenai jenis dan metodologi penelitian serta perancangan sistem, meliputi perancangan *software* dan fungsi sistem.

BAB IV : HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang hasil dari sistem yang dibuat, kemudian diuji coba dan dianalisa untuk menentukan tingkat keberhasilan sistem yang dibangun.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil dan analisa alat yang telah dibuat.

