

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini penggunaan motor induksi di industri maupun pada mesin-mesin yang menggunakan motor listrik semakin banyak. Hal ini disebabkan karena motor induksi memiliki beberapa kelebihan yaitu sangat ekonomis, andal, konstruksi yang sederhana namun kokoh, konsumsi daya listrik rendah dan perawatannya mudah. Terlepas dari segala kelebihan yang ditawarkan pengaturan dan perhitungan pada motor induksi lebih kompleks dari motor DC dan akan lebih kompleks lagi jika diperlukan kinerja dari motor lebih tinggi (Bose,2002).

Salah satu masalah motor induksi tiga fasa adalah sulitnya mengatur kecepatan putar dari motor induksi. Hal ini disebabkan motor induksi merupakan sistem nonlinear (MASTRI, 2021). Salah satu hal yang mempengaruhi pengaturan kecepatan putar dari motor induksi adalah pembebanan. Beban berubah maka kecepatan putar yang dihasilkan dari motor induksi akan berubah juga. Dibutuhkan suatu pengontrol agar motor induksi bekerja pada kecepatan yang sesuai dengan berbagai variasi beban yang diberikan. Komponen pengontrol seperti *Variable Frequency Drive* (VFD) yang umum digunakan untuk mengatur kecepatan putar motor induksi memiliki keterbatasan yaitu harus di atur secara manual dan tidak adaptif terhadap perubahan kondisi kerja.

Mengatasi Permasalahan tersebut dirancang sebuah sistem pengontrol yang memungkinkan motor induksi bekerja pada kecepatan yang sesuai dengan

berbagai variasi beban. Kontrol vektor atau *Field Oriented Control (FOC)* adalah salah satu metode kontrol motor induksi dengan mengontrol fluks dan torsi secara terpisah seperti motor DC (MASTRI, 2021). Kontrol vektor umumnya dikombinasikan dengan kontrol PI (*Proporsional-Integral*) untuk memperoleh respon sistem yang baik.

Berdasarkan penelitian Nibras dkk,2021 tentang pengendalian kecepatan motor induksi pada mobil listrik dengan kontrol vektor berbasis kontrol PI (*Proporsional-Integral*) diperoleh respon sistem yang baik, akan tetapi kontrol PI memerlukan proses penyesuaian parameter (*tuning*) apabila terdapat perubahan kondisi sistem. Mengkompensasi adanya perubahan kondisi sistem dapat diterapkan metode kontrol adaptif seperti *Fuzzy Logic Control (FLC)*, Algoritma Genetika (GA) maupun *Artificial Neural Network (ANN)*.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Field Oriented Control (FOC)* sebagai metode kendali motor dengan presisi tinggi. Metode FOC dikombinasikan dengan *Fuzzy Logic Control (FLC)* yang memiliki kelebihan dalam menangani ketidakpastian dan kemudahan dalam pengaplikasian. Kontroler dirancang dengan tujuan untuk mendapatkan sistem kontrol dengan performa tinggi yang adaptif terhadap perubahan beban dan perubahan kecepatan referensi.

Menganalisis dan memahami metode *Fuzzy Logic Control* dalam pengaturan kecepatan motor induksi diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem kontrol yang lebih canggih dan efektif untuk aplikasi industri. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan wawasan yang lebih

baik tentang potensi penggunaan metode *fuzzy* dalam pengaturan kecepatan motor induksi, serta memberikan dasar untuk pengembangan penelitian lebih lanjut di bidang ini.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Pengaturan dan perhitungan pada motor induksi lebih kompleks dari motor DC.
2. Pengaturan kecepatan putar motor induksi tiga fasa.
3. Pengaruh variasi beban terhadap perubahan kecepatan putar motor induksi tiga fasa.
4. Keterbatasan komponen controller konvensional dalam mengatur kecepatan motor induksi sesuai kondisi kerja.
5. Proses *tuning* parameter pada metode kontrol konvensional agar sesuai kondisi kerja.

1.3 Pembatasan Masalah

1. Penelitian berfokus pada pengaturan kecepatan motor induksi tiga fasa.
2. Penelitian berfokus pada pengaturan kecepatan motor induksi tiga fasa dengan metode *Fuzzy Logic Controller (FLC)* .
3. Metode *fuzzy* yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Fuzzy Mamdani*.
4. Motor Induksi di modelkan dengan parameter motor yang di dapatkan.
5. Pengujian dilakukan dengan software simulasi.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana Pemodelan rangkaian kendali kecepatan motor induksi tiga fasa dengan *Fuzzy Logic Control (FLC)* ?
2. Bagaimana kinerja sistem kendali kecepatan dengan *Fuzzy Logic Control (FLC)* terhadap variabel respon sistem ?
3. Bagaimana menentukan parameter *output fuzzy* yang tepat untuk mengoptimalkan respon sistem pada kondisi berbeban ?

1.5 Tujuan Penelitian

1. Memodelkan rangkaian kendali kecepatan motor induksi tiga fasa dengan *Fuzzy Logic Control (FLC)*.
2. Menganalisis kinerja sistem kendali kecepatan dengan *Fuzzy Logic Control (FLC)* terhadap variabel respon sistem melalui simulasi.
3. Menentukan parameter *output fuzzy* yang tepat untuk mengoptimalkan respon sistem.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Menambah wawasan tentang metode kontrol kecepatan putar motor induksi tiga fasa di industri.
2. Implementasi metode *fuzzy* dalam pengaturan kecepatan putar motor induksi tiga fasa.
3. Menjadi bahan pengembangan sistem kontrol cerdas dalam mendukung automasi industri.