

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor induksi merupakan motor listrik arus bolak balik (AC) yang paling banyak penggunaannya, terutama motor induksi jenis *squirrel-cage* atau motor induksi sangkar tupai merupakan motor yang banyak digunakan dalam dunia industri karena konstruksinya yang kuat dan harganya yang relatif murah dibandingkan motor jenis lain dalam kelas yang sama. Dalam aplikasi industri pengaturan kecepatan motor sesuai dengan *set point* atau kecepatan yang diinginkan banyak digunakan.[1]. Untuk mencapai unjuk kerja yang baik, maka diperlukan suatu sistem umpan balik, berupa informasi kecepatan motor. Untuk mendapatkan informasi kecepatan terdapat dua metode, yaitu: dengan sensor, dan tanpa sensor kecepatan. Kecepatan motor dapat diperoleh dengan menggunakan *encoder* untuk sistem dengan sensor, namun memiliki harga dan peralatan tambahan, untuk mengatasi hal ini dapat dirancang dengan sistem kendali tanpa sensor, di mana akan diterapkan kendali vektor arus untuk mengontrol serta melakukan estimasi kecepatan rotor motor untuk diumpanbalikkan kepada sistem.[2]

Salah satu kelemahan dari motor induksi adalah tidak mampu mempertahankan kecepatannya dengan konstan bila terjadi perubahan beban. Apabila terjadi perubahan beban maka kecepatan motor induksi akan menurun. Untuk mendapatkan kecepatan konstan serta memperbaiki kinerja motor induksi terhadap perubahan beban, maka dibutuhkan suatu pengontrol. Penggunaan motor induksi tiga fasa di beberapa industri membutuhkan performansi yang tinggi dari motor induksi untuk dapat mempertahankan kecepatannya walaupun terjadi perubahan beban.

Logika fuzzy baik diterapkan pada beberapa aplikasi kontrol, berbeda dengan pengontrol konvensional, pengontrol logika fuzzy menggunakan hubungan heuristik input-output untuk menangani situasi yang kompleks dan tidak menentu.[3] Pengontrol logika fuzzy dapat bekerja pada situasi dimana variasi parameter dan struktur dari motor memiliki ketidakpastian yang besar.

Universitas Indonesia

Pengontrol adaptif merupakan suatu pengontrol yang dapat mengubah parameternya dan memiliki suatu mekanisme untuk penyetelan parameter-parameter tersebut. Sedangkan pengontrol adaptif fuzzy didefinisikan sebagai sistem logika fuzzy yang dilengkapi dengan algoritma pembelajaran. Pengontrol adaptif fuzzy akan mengubah dan menyesuaikan parameter kendali secara otomatis sesuai dengan kelakuan sistem yang dikehendaki melalui algoritma pembelajarannya.[4]

Penggunaan controller logika fuzzy untuk memperbaiki performansi controller PID pada pengaturan kecepatan motor induksi, controller fuzzy yang digunakan untuk menala parameter PI. Pada penelitian ini dirancang suatu pengaturan kecepatan motor induksi tiga fasa dengan menggunakan pengontrol adaptif fuzzy. Dengan adanya pengaturan kecepatan ini diharapkan kecepatan motor induksi dapat konstan sesuai yang diinginkan, walaupun mendapat perubahan beban, sehingga menghasilkan performansi motor induksi yang tinggi .

1.2 Tujuan Pembahasan

Tujuan dari thesis ini adalah

1. Membandingkan Observer full order pada penelitian sistem kendali *field weakening* motor induksi tiga fasa tanpa sensor kecepatan dalam kerangka acuan dq dengan observer *Model reference adaptif system*.
2. Mengetahui kinerja pengendalian *adaptif fuzzy* untuk *self tuning PI* pada kontrol kecepatan motor induksi tiga fasa .
3. Mengetahui pengaruh respon kecepatan rotor ketika momen inersia motor berubah.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah meliputi:

1. Cara kerja motor induksi dan teori kerangka acuan, terbatas pada perancangan model yang digunakan.
2. Perancangan model motor induksi berdasarkan kerangka acuan stator.
3. *Self Tuning PI* untuk kontrol kecepatan motor menggunakan metode *adaptif fuzzy*.
4. *Observer* yang digunakan *Model Reference Adaptif Sistem (MRAS)*.

1.4 Sistematika Penulisan

Tesis ini terdiri dari lima bagian yaitu: Pendahuluan, Teori dan Pemodelan Motor Induksi Tiga Phasa, Perancangan Pengendali, Simulasi dan Analisis, dan Kesimpulan. Bab satu membahas tentang latar belakang, tujuan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab ini ditujukan untuk mempermudah pembaca dalam membaca tesis ini. Bab dua membahas teori motor induksi dan kendali *adaptif fuzzy* yang akan digunakan serta pemodelan motor induksi dalam model dinamis. Pada bab tiga dilakukan pembahasan mengenai perancangan pengendali. Bab empat berisi tentang simulasi dan analisa. Bab lima berisi kesimpulan.

