

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Motor induksi tiga fasa merupakan salah satu jenis motor listrik yang paling banyak digunakan dalam dunia industri karena keandalannya, efisiensinya yang tinggi, dan biaya perawatan yang rendah. Motor ini digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pompa, kompresor, konveyor dan mesin industri lainnya. Namun dalam penggunaannya sering kali diperlukan kontrol yang tepat terhadap kecepatan dan torsi motor untuk memastikan kinerja optimal dan efisiensi energi. Dikarnakan parameter pada motor induksi yang paling penting yaitu nilai torsi, efisiensi dan kecepatan ketika dibebani (Yahya et al., 2016). Oleh karena itu, teknologi inverter digunakan untuk mengontrol frekuensi dan tegangan yang disuplai ke motor, sehingga memungkinkan pengendalian kecepatan dan torsi motor lebih tepat.

Teknologi inverter telah mengalami perkembangan signifikan dengan berbagai terobosan kemajuan yang diterapkan untuk meningkatkan kinerja motor induksi. Untuk bisa mengontrol Kecepatan motor induksi tiga fasa dapat dicapai dengan berbagai cara, salah satunya dengan mengubah nilai kutub motor induksi, mengatur tegangan suplai, dan salah satunya dengan mengubah nomor frekuensi dan menambahkan resistor eksternal (khususnya untuk rotor belitan). (Nasution & Hasibuan, 2018). Pengontrolan kecepatan motor induksi tiga fasa yang dapat dilakukan dengan mengubah-ubah frekuensi sumber. Alat yang biasa digunakan pada dunia industri untuk mengatur frekuensi ini biasanya biasa kita kenal dengan nama *Variable Speed Drive* atau *Inverter*. Penggunaan inverter untuk mengendalikan motor induksi telah dipelajari secara ekstensif dan terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi energi dan kinerja motor (Badruzzaman, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana pengendalian kecepatan motor induksi tiga fasa dapat dioptimalkan menggunakan inverter, khususnya ketika motor dibebani dengan rem cakram.

Pendekatan ini relevan karena sistem rem cakram memberikan beban yang signifikan pada motor, dan pengendalian yang tepat dapat mencegah kerusakan serta memperpanjang usia motor. Dengan teknologi inverter yang terus berkembang, pengaturan kecepatan motor induksi menjadi lebih presisi dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik aplikasi industri

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk mengetahui karakteristik kinerja motor induksi dengan mengontrol kecepatan pada motor induksi tiga fasa dengan menggunakan inverter dalam keadaan normal dan saat keadaan berbeban. Oleh karena itu, penelitian yang mendalam mengenai penggunaan metode inverter dalam mengatasi masalah ini memiliki relevansi yang besar bagi pengembangan sistem kelistrikan industri. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “*Analisis Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Inverter Dengan Beban Rem Cakram*”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan konteks masalah yang telah diuraikan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bagaimana karakteristik kinerja motor induksi tiga fasa saat diberi beban berupa rem dengan menggunakan inverter?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Melakukan eksperimen pengukuran dan pengontrolan kecepatan motor induksi menggunakan inverter.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Pengetahuan dan pemahaman mendalam tentang karakteristik pengoperasian motor industri tiga fasa pada saat diterapkan berbagai macam beban, termasuk efek pengaturan kecepatan motor induksi menggunakan inverter.

2. Hasil dari penelitian ini dapat membantu dalam mengoptimalkan penggunaan teknologi inverter, untuk mengatur kecepatan motor induksi menggunakan inverter secara efisien dalam berbagai kondisi operasional.

### **1.5 Batasan Masalah**

Supaya penulisan terarah maka dalam penulisan ini menjelaskan agar tidak menyimpang, Maka tugas akhir ini akan di batasi pada :

1. Motor Induksi yang digunakan merupakan Motor Induksi tiga fasa sehingga tegangan yang di aliri merupakan tegangan tiga fasa (380V) dengan Hubung Delta.
2. Pengukuran Parameter arus, tegangan, daya, torsi, dan frekuensi yang terdapat pada keluaran Inverter terhadap Motor Induksi.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

Untuk dapat Melengkapi dan menguatkan Data-data yang diperlukan metode penelitian ini sebagai berikut.

#### **1. Studi Literatur**

- a. Mengumpulkan referensi dari Buku berjudul Kendali Cerdas, Teori dan Aplikasinya oleh Son Kuswadi.
- b. Kumpulan referensi dari jurnal “Analisis Kinerja Inverter Kontrol Arus Komparatif Kemiringan untuk Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa oleh Hazlif Nazif Universitas Ekasakti”.
- c. Mengumpulkan referensi dari jurnal “Studi Pengaruh Torsi Beban Terhadap Kinerja Motor Induksi Tiga Fasa oleh Antonov, Yeni Oktariani Institut Teknologi Padang”.
- d. Penelitian ini dilakukan di Lingkungan Gedung Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Darma Persada. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada 1 Mei 2024 sampai dengan 10 Juli 2024.
- e. Perancangan Program perangkat lunak untuk Inverter sebagai monitoring kinerja Motor Induksi, untuk selanjutnya akan dilakukan pengujian sistem secara menyeluruh.

## 2. Pengumpulan Data dan Pengukuran

- a. Merubah Frekuensi inverter dari 50 Hz hingga 10 Hz.
- b. Mengukur Arus, Tegangan, Kecepatan motor, dan Cosphi yang dihasilkan ketika frekuensi disetting dari 50 Hz sampai dengan merubah frekuensi 10 Hz.
- c. Memberikan pembebanan berupa rem cakram dengan frekuensi disetting 50 Hz sampai dengan frekuensi 10 Hz.

## 3. Pengolahan Data

Hasil yang didapat dari pengukuran pada motor induksi disaat keadaan normal dan keadaan berbeban berupa rem lalu data ini di kumpulkan dan di analisa.

## 4. Analisis Pengolahan Data

Dari data pengujian lalu data yang sudah ada ini di analisa dan diambil kesimpulan.

## 5. Kesimpulan

Setelah data di analisa lalu data ini diambil kesimpulan untuk menjadi pembelajaran dan menambah wawasan untuk kita semua.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Untuk kemudahan dalam memahami tugas akhir yang dibuat, penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bagian sebagai berikut :

#### **BAB I Pendahuluan**

Bab ini memberikan gambaran singkat mengenai langkah-langkah awal dalam proses penulisan, termasuk konteks, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II Sistem Parameter Kinerja Motor Induksi**

Bab ini berisi tentang teori – teori yang berkaitan dengan materi analisa pengendalian kecepatan motor induksi menggunakan Inverter. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kecepatan motor asinkron tiga fasa menggunakan inverter dengan beban berupa rem cakram.

### BAB III Perancangan Sistem

Bab ini menyajikan metode yang digunakan untuk melakukan penelitian. Bab ini membahas tentang desain penelitian, subjek penelitian, metode pengumpulan data, dan analisis data.

### BAB IV Hasil Penelitian

Bab ini menjelaskan hasil observasi data yang dianalisis menurut metode yang tertera pada Bab III, kemudian membahas hasil penelitian.

### BAB V Kesimpulan

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan pada pengendalian kecepatan motor induksi menggunakan inverter dengan pembebanan berupa rem cakram.

