

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor arus bolak-balik (Motor AC) merupakan suatu mesin yang memiliki fungsi untuk mengonversi energi listrik arus bolak-balik menjadi energi gerak atau energi mekanik. Motor induksi satu fasa merupakan salah satu jenis motor AC, sumber tegangan dari motor ini beroperasi pada tegangan bolak-balik satu fasa maka dari itu dikatakan sebagai motor induksi satu fasa (Chapman, 2005).

Motor induksi satu fasa banyak di gunakan secara luas di berbagai industri kecil dan industri rumahan karena biayanya yang tergolong minim, handal, dan kuat (Tanjung, 2018). Motor induksi satu fasa digunakan karena pada umumnya sumber tegangan yang melebihi dari satu fasa tidak tersedia pada pelanggan rumah tangga atau industri rumahan, maka dari itu motor induksi satu fasa menjadi pilihan terbaik karena dapat langsung dihubungkan dengan sumber tegangan pada rumah-rumah kebanyakan orang (Parekh, 2003).

Pada saat penggunaannya, motor induksi satu fasa disaat tidak di kontrol kecepatan putarannya hanya dapat berputar dalam dua keadaan, yaitu pada kecepatan maksimal dan keadaan mati (Dhanang, 2012). Kecepatan penuh motor terjadi di saat motor tidak di bebani dan kecepatan motor akan turun jauh dari kecepatan maksimal disaat motor di beri beban. Sementara itu, dalam sebuah industri, penting untuk memiliki kecepatan motor yang fleksibel serta menjaga putaran atau kecepatan tetap stabil (Alima, Fauziyah, & Dewatama, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan motor yang di perlukan hanyalah kecepatan dimana motor mendapat beban penuh. Kecepatan putaran motor induksi satu fasa dapat di atur dengan cara mengubah-ubah nilai frekuensi, jumlah kutub, tegangan jala-jala dan beban mekanisnya (Yeh, 2021). Salah satu kontroler yang dapat digunakan dalam pengaturan kecepatan motor induksi ialah proporsional integral derivate (PID) (Rosalina, 2017).

Penggunaan kontrol kecepatan menggunakan pengendali PID dapat memberikan keluaran kecepatan sesuai dengan yang kita inginkan. Kontrol PID

mudah untuk diaplikasikan dan berbiaya rendah. Sistem modulasi lebar pulsa (PWM) dapat mengubah sumber tegangan searah menjadi tegangan bolak-balik dengan besaran tegangan yang dapat diatur (Nugraha, 2020). Pengaturan modulasi lebar pulsa (PWM) ini mampu menghasilkan tingkatan daya yang kecil sehingga pengontrolan kecepatan motor induksi menjadi lebih presisi. Selain itu rangkaian ini dilengkapi dengan *Zero Crossing Detector* yang berfungsi sebagai pendeteksi titik perubahan siklus positif negatif (*zero point*) atau sebaliknya pada gelombang sinus tegangan AC (RP Nastiti, 2016), sehingga rangkaian PWM memiliki acuan untuk menentukan posisi pemotongan tegangan. Kontrol PID tersebut diaplikasikan pada mikrokontroler Arduino. Arduino memiliki sistem yang kompleks dalam pengaturan kecepatan motor. Sensor kecepatan E18-D80NK digunakan sebagai pembacaan kecepatan pada motor induksi satu fasa. Kecepatan referensi atau *setpoint* akan dibandingkan dengan kecepatan yang terukur dan akan diumpan kembali (*feedback*) ke mikrokontroler sebagai sinyal *error*. Kontroler akan mengambil keputusan berdasarkan *error* yang terbaca dengan mengirimkan sinyal *feedback* ke PWM untuk membangkitkan tegangan yang tepat. Tegangan yang dihasilkan akan menjaga kecepatan motor induksi pada posisi kecepatan *setpointnya* walaupun dalam keadaan berbeban.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikaji, pengaturan kecepatan motor induksi adalah kendala utama dalam penggunaan motor induksi satu fasa, maka dari itu diperlukan konsep dan ide yang mendalam untuk menentukan metode yang tepat dalam mengatur kecepatan motor induksi satu fasa. Oleh karena itu, penulis bertujuan melakukan penelitian tentang bagaimana kinerja kecepatan motor induksi satu fasa dengan metode pengaturan variabel tegangan pada sumber masukan motor induksi satu fasa.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat alat untuk mengatur kecepatan motor induksi satu fasa secara stabil menggunakan kontrol PID?
2. Bagaimana kinerja pengaturan kecepatan motor induksi satu fasa menggunakan kontrol PID?

Adapun batasan masalah pada penelitian ini dibutuhkan supaya pembahasan penelitian ini lebih terfokuskan, maka batasan masalah penelitian ini antara lain adalah:

1. Membuat *hardware* dan program arduino untuk mengatur kecepatan motor induksi satu fasa secara stabil menggunakan kontrol PID.
2. Kontrol PID yang digunakan diteliti oleh peneliti lain.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Membuat hardware sistem pengatur kecepatan motor induksi satu fasa menggunakan kontrol PID.
2. Mengetahui dan memahami bagaimana kinerja pengaturan motor induksi satu fasa menggunakan kontrol PID.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut:

1. Memberi pengetahuan bagaimana cara merancang serta mengaplikasikan kontrol motor yang lebih efisien dari kontrol motor induksi satu fasa yang sudah ada.
2. Memberi wawasan mengenai sistem kontrol motor menggunakan kontroler PID dengan mikrokontroler Arduino.
3. Melalui perancangan sistem kontrol ini, diharapkan adanya riset lebih lanjut tentang kontrol kecepatan motor AC. Serta pemanfaatan kontrol PID dengan mikrokontroler Arduino.

1.5 Sistematika Pembahasan

Untuk memahami lebih jelas skripsi ini, sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika pembahasan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori - teori penunjang yang diperlukan dan dipergunakan sebagai penunjang pengerjaan Tugas Akhir.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang prosedur penelitian, perancangan sistem, perancangan *hardware*, perancangan program Arduino dan Metode pengujian Alat.

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil pembuatan alat dan pengujian dari hasil kerja kontrol kecepatan motor induksi satu fasa, yaitu pengujian dalam segi elektrik, fungsinya dan secara keseluruhan.

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi dari perancangan alat untuk pengembangan selanjutnya.