

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Motor AC adalah jenis motor listrik, yaitu suatu alat yang merubah (mengkonversi) energi listrik menjadi energi mekanik (Bagia & Parsa, 2018) motor AC menggunakan suplai arus bolak-balik. Terdapat dua jenis motor AC, yaitu motor sinkron dan motor induksi (asinkron). Motor induksi adalah motor listrik yang paling banyak digunakan dalam kebutuhan sehari-hari, untuk menghasilkan tenaga mekanik pada mesin industri maupun peralatan rumah tangga, dikarenakan rancangan yang sederhana, mudah didapatkan dipasaran dan perawatan relatif lebih murah (Tanjung, 2018). Motor induksi dibagi menjadi dua kelompok utama (Parekh, 2003). yaitu motor induksi tiga fasa dan motor induksi satu fasa. Motor induksi tiga fasa dioperasikan oleh sistem tegangan tiga fasa yang sering digunakan dalam industri skala besar, sedangkan motor induksi satu fasa umumnya digunakan dalam industri skala kecil dan peralatan rumah tangga, seperti mesin cuci, pompa air dan sebagainya.

Pada penggunaannya motor induksi satu fasa masih banyak menggunakan sistem konvensional, dengan menggunakan sistem *starting* yang terhubung secara langsung pada sumber listrik, selain itu motor induksi satu fasa diberbagai peralatan selalu pada kondisi kecepatan penuh dan relatif konstan. (Alima, Fauziyah, & Dewatama, 2020). Oleh karena itu, untuk mendapatkan kecepatan yang dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan, serta menurunkan nilai *error*. perlu adanya suatu kontrol kecepatan motor tersebut (Rosalina, 2017).

Salah satu kontrol yang dapat digunakan dalam pengontrolan tersebut ialah kontroler PID. Kontroler *Proportional Integral Derivative* (PID) adalah kontroler yang dapat menghasilkan secara presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik (*feedback*) serta memiliki respon cepat (Ogata, 2010). Kontroler PID menggunakan tiga parameter untuk mengatur kecepatan motor, yaitu  $K_p$  (Kontrol *Proportional*),  $K_i$  (Kontrol *Integral*)  $K_d$  (Kontrol *Derivative*). Kontrol ini akan sesuai jika digunakan untuk mengontrol kecepatan motor induksi terhadap nilai yang diinginkan (*set point*), dan kestabilan putaran.

Pemanfaatan dan penelitian kontroler PID untuk sistem kontrol motor induksi satu fasa telah berkembang, karena dinilai efektif dalam menurunkan nilai *error*.

Dalam proses *tuning* PID, yaitu pemasukan parameter PID agar mendapatkan respon sistem yang sesuai keinginan diperlukan ketelitian dan hasilnya sering kali tidak akurat, serta perlunya pemasukan parameter PID dan *set point* langsung terhadap program yang telah dibuat, tentunya hal tersebut tidak efisien dan memakan waktu. Maka diperlukan *software* untuk mempermudah proses *tuning* PID tersebut, dan mendapatkan respon sistem yang diinginkan, salah satu pemrograman yang dapat digunakan untuk membuat *software* adalah bahasa pemrograman python. Python memungkinkan dalam perancangan sistem pengendali kecepatan motor berbasis *GUI* (*Graphical user interface*).

Berdasarkan permasalahan diatas terkait kontrol kecepatan motor. Maka penulis merancang serta membuat sistem kontrol kecepatan motor induksi satu fasa dengan mengkaji pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, bertujuan mendapatkan hasil penelitian yang optimal. Pada penelitian (Alima, Fauziah, & Dewatama, 2020) untuk mengatur kecepatan motor induksi satu fasa penelitian tersebut menggunakan dua metode yaitu, menggunakan kontrol PI dengan hasil kontrol diubah menjadi kedalam frekuensi serta memanfaatkan *variable speed drive* (*VSD*) dalam mengatur kecepatan putaran motor yang berdasarkan nilai frekuensi yang telah didapatkan, sehingga dapat menurunkan *error* ke nilai terkecil. Pada penelitian (Muhardian & Krismadinata, 2020) dalam kendali kecepatan motor DC, sistem kontrol PID menggunakan *feedback encoder* sebagai umpan balik, yang berbasis mikrokontroler arduino UNO, dan menggunakan aplikasi *visual basic* sebagai *user interface*.

Oleh karena itu, pada penelitian ini membuat *software* sistem kontrol kecepatan motor induksi satu fasa menggunakan kontroler PID berbasis python. Bertujuan untuk memberikan ide untuk memudahkan dalam pengaplikasian pengaturan kecepatan motor induksi satu fasa, dengan merancang *software* kontrol motor menggunakan kontroler PID yang menggunakan python sebagai *GUI* (*Graphical user interface*) yang berfungsi dalam pemasukan nilai *set point* dan parameter PID, serta menyajikan data dalam bentuk grafik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas. Maka dapat dirumuskan beberapa masalah, berikut ini:

1. Bagaimana membuat *software* dalam memudahkan proses kontrol kecepatan motor induksi satu fasa secara stabil, menggunakan kontroler PID?
2. Bagaimana membuat tampilan yang memudahkan kontroler PID dalam mengontrol kecepatan motor induksi satu fasa?

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

1. Menggunakan motor listrik berupa motor induksi satu fasa.
2. Membuat *software* dan GUI (*Graphical User Interface*) sistem kontrol kecepatan motor induksi satu fasa, menggunakan kontroler PID, berbasis python.

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut dapat disimpulkan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat *software* sistem kontrol kecepatan motor induksi satu fasa menggunakan kontroler PID.
2. Membuat GUI (*Graphical User Interface*) dengan python sebagai pemasukan *set point* dan parameter PID pada kontrol motor induksi satu fasa.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat dari segi teori

Hasil pada penelitian ini diharapkan sebagai salah satu sumber dalam memperluas pengetahuan, bagaimana merancang serta pengaplikasian

sistem kontrol motor induksi satu fasa. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi riset lebih lanjut dalam membuat kontrol kecepatan motor induksi satu fasa. serta pemanfaatan python sebagai GUI (*Graphical User Interface*).

2. Manfaat dari segi kebijakan

Hasil pada penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi untuk instansi dalam mengambil kebijakan, terkait kontrol motor induksi satu fasa agar lebih efisien dalam pengoperasiannya.

3. Manfaat dari segi praktik

Hasil pada penelitian ini diharapkan memberikan acuan sumber ilmu yang lain dalam menyelesaikan masalah dari sistem kontrol motor induksi satu fasa.

### **1.5 Struktur Organisasi Skripsi**

Pada penyusunan sebuah skripsi memiliki struktur organisasi dalam penulisan, terdiri dari sistematika penulisan secara berurutan dari setiap bab yang dibahas, dari bab I hingga bab V struktur penulisannya adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I membahas tentang pendahuluan. Pada bab ini menjadi awal bagian dari skripsi yang meliputi, latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi yang digunakan dalam penyelesaian penelitian ini.

#### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab II membahas tentang kajian pustaka, yang mana menjelaskan tentang konsep-konsep, landasan teori secara rinci, serta menjelaskan kutipan dari penelitian yang digunakan sebagai acuan atau referensi berkaitan dengan judul penelitian. Meliputi teori dasar tentang motor listrik, motor induksi satu fasa, sistem kontrol, kontroler PID, python dan GUI (*Graphical User Interface*).

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab III menjelaskan mengenai alur penelitian, Tahapan serta langkah-langkah penelitian, perancangan sistem *software* untuk sistem kontrol kecepatan motor induksi satu fasa dengan kontroler PID menggunakan bahasa pemrograman python.

#### **BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN**

Bab IV berisikan tentang temuan hasil pengujian *software* terhadap perbandingan nilai respon kecepatan motor induksi satu fasa terhadap pengujian kontroler PID pada motor tanpa beban dan dengan menggunakan beban, dan pembahasan dari data hasil pengujian yang telah didapat.

#### **BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI**

Bab V berisikan mengenai kesimpulan, implikasi yang diperoleh dari serangkaian pelaksanaan penelitian berdasarkan data-data yang diperoleh sebelumnya dan rekomendasi untuk pengembangan mengenai penelitian ini selanjutnya.