BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor DC (*Direct Current*) merupakan suatu mesin listrk yang digerakkan dengan sumber tegangan DC. Pengembangan motor DC dengan performa tinggi sangat penting dalam industri maupun untuk tujuan lain seperti alat pemintal benang (tenun), derek/*crane*, *lift*, *elevator*, pengering rambut, *vacuum cleaner* dan mesin jahit. Pada umumnya motor DC dengan performa tinggi memiliki kecepatan yang tinggi dengan torsi yang besar sehingga dapat digunakan atau diaplikasikan diberbagai kebutuhan yang memerlukan kinerja tinggi. Motor DC banyak digunakan karena kesederhanaan, kemudahan pengaplikasian, reliabilitas yang tinggi, fleksibilitas dan biaya yang relative murah. Motor DC telah lama menjadi komponen penting dalam aplikasi industri, robot manipulator dan peralatan rumah tangga dimana kontrol kecepatan sangat diperlukan.

Saat ini, terdapat banyak jenis motor DC yang dapat dibedakan berdasarkan tujuan penggunaanya. Oleh karena itu, motor harus dikontrol secara tepat untuk menghasilkan suatu kinerja motor yang diinginkan. Pengontrol kecepatan yang disusun untuk tujuan mengendalikan kecepatan motor DC untuk melaksanakan satu variasi tugas, terdiri dari beberapa jenis pengontrol konvensional dan numerik, pengontrol dapat berupa: kontroler *Proportional* (P), kontroler integral proporsional (PI), kontroler *Proportional Derivative* (PD), ataupun kombinasi dari ketiganya yaitu derivatif integral proporsional (PID). Kontroler proporsional - integral - derivatif (PID) mengoperasikan mayoritas sistem kontrol di dunia. Telah dilaporkan bahwa lebih dari 95% pengontrol dalam aplikasi kontrol proses industri bertipe PID karena tidak ada pengontrol lain yang cocok dengan kesederhanaan, fungsionalitas yang jelas, penerapan dan kemudahan penggunaan yang ditawarkan oleh pengontrol PID (**Umesh Kumar Bansal and Rakesh Narvey,** 2013). Pengontrol PID memberikan kinerja yang kuat dan andal untuk sebagian besar sistem jika parameter PID disetel dengan benar.

Penelitian mengenai motor DC sudah banyak dilakukan sebelumnya, seperti yang menjadi acuan penetian kali ini yaitu *Speed Control of DC Motor Using Fuzzy PID Controller* (**Umesh Kumar Bansal dan Rakesh Narvey,** 2013), yang melakukan pengontrolan kecepatan motor DC menggunakan *self tuning fuzzyPID controller*. Pada penelitian ini logika *fuzzy* digunakan untuk mentuning nilai Kp, Ki, dan Kd. Sedangkan *Dynamic Simulation Of Electric Machinery Simulation Of Dc Machine* (**Darma Arif Wicaksono,** 2017) yang melakukan hal yang sama yaitu melakukan control keceptan motor DC, hanya saja pada penelitian ini tidak menggunakan *fuzzy* tetapi menggunakan pengontrol proporsional integral (PI) dengan pendekatan metode Zieghler Nichols. Pada penelitian ini output PI digunakan sebagai inputan untuk sudut penyalaan (α) pada persamaan *reactifier*. Masalah utama dalam menerapkan algoritma kontrol konvensional (PI, PD, PID) dalam pengontrol kecepatan adalah efek non-linearitas pada motor DC (**Umesh Kumar Bansal and Rakesh Narvey**, 2013). Karakteristik nonlinear dari motor DC dapat menurunkan kinerja pengendali konvensional. Secara umum, model nonlinear yang akurat dari motor DC sulit ditemukan dan parameter yang diperoleh dari identifikasi sistem mungkin hanya nilai yang diperkirakan.

Bidang kendali *Fuzzy* telah membuat kemajuan pesat dalam beberapa tahun terakhir. Sehingga FLC telah menjadi area penelitian yang sangat aktif dan berbuah banyak aplikasi industri yang telah dilaporkan. Dalam beberapa waktu terakhir ini, FLC telah berkembang sebagai alternatif atau pelengkap strategi kontrol konvensional di berbagai bidang teknik. Teori kontrol *fuzzy* biasanya menyediakan pengontrol nonlinear yang mampu melakukan aksi kontrol non-linear kompleks yang berbeda, bahkan untuk Sistem nonlinier yang tidak pasti. Tidak seperti kontrol konvensional, merancang FLC tidak memerlukan pengetahuan yang tepat tentang model sistem seperti kutub dan nol fungsi fungsi sistem. Meniru cara pembelajaran manusia, kesalahan pelacakan dan perubahan tingkat kesalahan adalah dua input penting untuk desain sistem kontrol *fuzzy*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem kandali motor DC berbasis PID dan *Fuzzy*-PID kontroler ?
2. Bagaimana perbandingan hasil kontrol kecepatan motor DC berbasis PID dan *Fuzzy*-PID kontroler ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memperjelas fokus dari penelitian ini, maka ruang lingkup permasalahan dibatasi sebagai berikut :

1. Beban yang digunakan adalah berupa beban resistif
2. Hanya menggunakan mikrokontroler Arduino
3. Jenis kontroler yang dibahas adalah kontroler *Fuzzy*-PID dan PID
4. Motor DC yang digunakan adalah motor DC seri

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun suatu implementasi sistem kendali kecepatan motor DC menggunakan *Fuzzy*-PID dan PID serta membandingkan hasil kontrolnya.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Dapat menjadi dasar untuk penelitian yang berhubungan dengan pengendalian motor DC.
2. Hasil penelitian yang dilakukan dapat dijadikan referensi untuk menambah wawasan mahasiswa maupun peneliti yang akan meneliti tentang implementasi pengendalian motor DC yang berbasis PID dan *fuzzy*-PID dengan menggunakan mikrokontrol Arduino uno.

1.6 Metodologi Penelitian

Langkah – langkah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. **Studi Literatur.**

   Pada tahap ini adalah proses menggali dan mempelajari materi yang didapat pada jurnal, buku demi menunjang penelitian ini.

2. **Perancangan Sistem.**

   Pada tahap ini dibuat sistem yang dimulai dengan pemodelan motor DC yang diteruskan dengan perancangan kontroler berbasis *Fuzzy logic Controller* (FLC) dan kontroler berbasis PI.

3. **Pengujian Sistem.**

   Pada tahap ini adalah melakukan pengujian sistem dengan memberikan beban pada motor DC.

4. **Analisa Data Hasil Pengujian Sistem**

   Pada tahap ini adalah melakukan penelitian atau pengolahan data yang diambil pada saat melakukan simulasi pada Simulink MATLAB.

5. **Penarikan kesimpulan.**

   Pada tahap ini adalah menyimpulkan hasil pengujian dan respon sistem pada pemodelan dan pengendalian yang sudah di rancang.

1.7 Metode Penulisan

Tugas Akhir ini di kelompokkan dalam lima bab, setiap bab terdiri dari sub bab yang merupakan topik dengan susunan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, tujuan, manfaat, lingkup masalah, metodologi pengumpulan data dan metode penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori dasar yang menunjang dalam perancangan dan pembuatan alat guna penyelesaian Tugas Akhir ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Membahas tentang proses membangun *prototype* pengendalian motor DC menggunakan arduino UNO.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Merupakan pembahasan tentang respon sistem yang dihasilkan dari pengendalian motor DC menggunakan PID dan Fuzzy-PID kontroler.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan berdasarkan hasil kontrol dan analisa sistem, kekurangan atau kelebihan serta saran yang sifatnya membangun untuk penyempurnaan penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER