

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan akan sistem kontrol yang lebih efektif dan efisien di era industri 4.0 ini semakin meningkat, mengingat bahwa jumlah *plant* yang akan dikontrol semakin banyak dan memiliki struktur yang semakin kompleks. Maka dari itu sistem kontrol yang dapat dikendalikan melalui perangkat komputer sangat mutlak diperlukan. Selain dapat melakukan sistem monitoring secara real time dengan menggunakan penyajian data yang lebih bagus, perangkat komputer dapat dengan mudah melakukan proses pengiriman set point yang dikehendaki. Salah satu jenis kontroler yang banyak digunakan saat ini adalah kontroler PID (Proporsional Integral Diferensial) karena kontroler ini sederhana dan relatif mudah dalam pengaplikasiannya. Pada umumnya PID diimplementasikan menggunakan rangkaian analog bahkan ada yang menggunakan komponen mekanis dalam penentuan set point ataupun setting parameter.[1][2]

Sistem kendali PID tunggal hanya mampu bekerja untuk kondisi yang bersifat linier. Motor DC merupakan sebuah *plant* yang memiliki efek non-linieritas. Sehingga karena perbedaan sifat inilah yang membuat sistem kendali PID tunggal tidak mampu menghasilkan respon keluaran yang memiliki karakteristik yang sama jika diberikan nilai setpoint yang berbeda-beda. Untuk menghasilkan suatu respon keluaran dengan karakteristik yang sama dari setiap setpoint yang berbeda-beda, maka harus diterapkan suatu metode yang mampu menghilangkan efek non-linieritas ini.[3]

Penulis juga menggunakan logika double PID atau dual sistem PID, dikarenakan disaat penulis merancang alat menggunakan single PID disaat set point di bawah 500 osilasi ruang yang terjadi itu kecil ruangnya atau bukit dan lembahnya rapat, sementara di saat set point di atas 500 yang dimana masih menggunakan KI, KP, KD yang sebelumnya terjadi osilasi ruang yang sangat lebar, kita tahu bahwa tujuan dari PID yang paling di prioritaskan adalah rapatnya bukit dan lembahnya sehingga antara set point dan RPM itu akan tercapai sama atau sedikit tidak sama. Jadi dari Teori diatas penulis memutuskan

menggunakan logika double PID, maka dari itu penulis bisa membuat dua logika yang dimana di saat set point di bawah 500 menggunakan KI, KP, KD yang tepat sehingga osilasi ruang yang terjadi itu rapat dan begitu juga di saat set point diatas 500.

Pada penelitian ini, dirancanglah sebuah Perancangan Sistem kontrol pada kecepatan motor DC menggunakan sistem PID. Perancangan sistem direalisasikan dalam beberapa tahap blok sistem yang saling berintegrasi untuk mencapai sebuah sistem kendali adaptif PID. Blok sistem terdiri dari bagian masukan, bagian proses, dan bagian keluaran. Pada bagian masukan terdapat dua tahap masukan, yaitu berupa nilai setpoint RPM yang diinginkan dan masukan dan interupsi di mikrokontroler Arduino Uno. Pemberian nilai setpoint dilakukan melalui masukan eksternal dari push button. Pada bagian proses terdiri dari tiga tahap yang terjadi, yaitu tahap pemilihan daerah kerja yang sesuai, tahap perhitungan oleh kendali PID, dan tahap pemetaan hasil perhitungan kendali PID terhadap daerah kerja yang sesuai batasannya.[1]

Penelitian ini yang diinginkan ialah Merancang sistem kontrol pada motor DC dengan nilai rise time 0.9 detik, Merancang sistem kontrol motor DC dengan Nilai Error dengan 2%, akurasi perhitungan Respon Time pada kecepatan motor DC dengan menggunakan PID adaptif dan konvensional dan Dapat membandingkan *performance* dari hasil sistem kendali PID adaptif dengan PID konvensional.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang berkaitan dengan topik yang sudah dipilih sebagai berikut.

1. Bagaimana perancangan sistem *controlling* pada Motor DC dengan menggunakan PID adaptif?

2. Bagaimana akurasi perhitungan Respon Time pada kecepatan motor DC dengan menggunakan PID adaptif?
3. Bagaimana membuat respon sistem kendali dapat relatif dengan *performance*-nya ketika diberikan *input setpoint* yang berbeda dengan menerapkan kendali adaptif?
4. Bagaimana cara mengevaluasi hasil *performance* yang dihasilkan dari sistem kendali PID adaptif dan membandingkannya dengan sistem kendali PID yang konvensional?

### 1.3. Tujuan dan Manfaat

Beberapa tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem kontrol pada motor DC dengan nilai rise time 0.9detik.
2. Merancang sistem kontrol motor DC dengan Nilai Error dengan 2%.
3. Dapat membandingkan *performance* dari hasil sistem kendali PID adaptif dengan PID konvensional.

Adapun manfaat dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Membantu kontrol kecepatan motor DC menggunakan metode nicholas zegler orde 2.
2. Dapat membantu penelitian berikutnya dimasa depan tentang motor DC dengan PID adaptif.

### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Perhitungan Kecepatan Motor (RPM) kurang dari 100 RPM.
2. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *nicholas zegler orde 2*.
3. Efek non lineritas dipengaruhi oleh sistem PWM dan akibat dari Motor DC.
4. Motor DC yang digunakan mempunyai dimensi yang kecil.

## 1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

### 1. Studi Literatur

Metode ini digunakan untuk memahami konsep yang menunjang pengerjaan topik tugas akhir ini.

### 2. Perancangan

Melakukan perancangan secara *software* dan *hardware* agar sistem kontrol bisa bekerja dengan optimal dan menghasilkan output yang sesuai.

### 3. Simulasi

Melakukan percobaan alat kontrol pada *software* pembantu untuk mengetahui apakah hasil output sudah sesuai dengan yang diinginkan.

### 4. Implementasi

Mencoba langsung kepada motor DC.