

# B A B I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem kendali adalah suatu sistem yang bertujuan untuk mengendalikan suatu proses agar output yang dihasilkan dapat dikontrol sehingga tidak terjadi kesalahan. Dalam hal ini output yang dikendalikan adalah kestabilannya, ketelitian, dan kedinamisannya. Sistem kendali sering disebut juga sebagai sistem kontrol yang merupakan sebuah susunan komponen-komponen fisik yang saling terhubung dan membentuk satu kesatuan untuk melakukan aksi tertentu. Didalamnya merupakan komponen-komponen yang saling terhubung dan terdiri dari beberapa bagian perangkat atau mesin yang bekerja bersama-sama untuk melakukan suatu operasi tertentu. Dalam sistem kontrol terdapat variabel yang dikontrol yaitu besaran atau keadaan yang akan diukur dan dikontrol dalam hal ini disebut plant.

Seiring dengan berkembangnya sistem komunikasi maka muncul ide melakukan pengendalian suatu objek dari jarak jauh dengan media *wireless*. Pengendalian dengan media *wireless* memiliki keuntungan dalam hal kepraktisan dan kemudahan perawatan. Namun di lain sisi juga memiliki kekurangan dalam hal keakuratan data dan terganggunya komunikasi data dikarenakan adanya noise pada sistem transmisi. Padahal keakuratan data merupakan sebuah aspek penting yang harus diperhatikan pada perancangan sistem kontrol. Oleh karena itu diperlukan perancangan sistem yang baik agar penggunaan jaringan *wireless* pada sistem kontrol tidak memberikan dampak yang dapat mengganggu kinerja dari sistem kontrol.

Dengan kelebihan yang dimiliki PC dalam hal kemudahan dan kecepatan pengolahan data maka pada sistem ini digunakan PC dengan *software* MATLAB sebagai pusat kendali dan PID sebagai algoritma kontrol dari sistem. Dengan *software* simulink MATLAB dirancang sebuah sistem kendali kecepatan motor dengan media *wireless* dimana *user* dapat menentukan *setpoint*, mengamati respon sistem, dan melakukan *tuning* PID secara *real time*.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan masalah diatas, tujuan dan manfaat tugas akhir ini adalah dapat melakukan pengontrolan suatu objek dari jarak jauh. Dimana tujuan tugas akhir tersebut akan tercapai setelah kita melakukan beberapa tahapan diantaranya :

- Membuat aplikasi PID menggunakan *software* MATLAB pada PC untuk sistem kendali motor menggunakan media *wireless*.
- Melakukan pengontrolan motor secara *wireless* dengan performansi kontrol yang diinginkan.
- Mengintegrasikan sistem kontrol dan sistem komunikasi tanpa harus mengorbankan performansi dari salah satu sistem.

## 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang didapat dari uraian diatas adalah sebagai berikut :

- Bagaimana melakukan pengontrolan motor DC melalui PC secara *wireless* dengan metode PID.
- Bagaimana mendapatkan nilai Kp, Ki, dan Kd yang tepat.
- Bagaimana mendesain kontrol PID dengan tingkat performansi kontrol sesuai dengan yang diinginkan.
- Bagaimana cara mengintegrasikan sistem kontrol dan sistem komunikasi tanpa harus mengorbankan performansi dari salah satu sistem.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Berfokus pada perancangan sistem elektronika dan sistem kontrol.
- Tidak membahas sistem pada jaringan *wireless* secara detail.
- Menggunakan modul RF sebagai media transmisi.
- Menggunakan metode kontrol PID yang diterapkan pada PC dengan *software simulink* MATLAB.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan diatas adalah dengan menggunakan langkah – langkah berikut :

- Studi literatur, merupakan tahap pendalaman materi dengan cara pengumpulan teori dan literatur, buku referensi, artikel-artikel. Adapun sumbernya antara lain buku dasar sistem kontrol, artikel di internet mengenai komunikasi serial MATLAB dan mikrokontroler, kontrol PID, dan modul *wireless* ZIG-100.
- Pencarian modul dan komponen yang sesuai dengan kebutuhan dalam mendesain dan merancang alat. Seperti mikrokontroler ATmega128 dan ATmega8535, IC DAC 0800, dan modul *wireless* ZIG-100
- Perancangan dimulai dengan merancang *interface* antara *power supply* PS150E, servo amplifier SA150D, DC motor DCM150F, *reduction gear tacho unit* GT150X, rangkaian DAC, mikrokontroler, dan komputer. Tahap selanjutnya dilakukan integrasi komunikasi serial antara *simulink* MATLAB dan mikrokontroler. Setelah itu dilakukan perancangan pengontrol PID pada *simulink* MATLAB. Terakhir, dilakukan perancangan *interface wireless* sebagai pengganti kabel untuk komunikasi serial antara *simulink* MATLAB pada komputer sebagai pengontrol dengan plant dan aktuator.
- Pencarian nilai  $K_p$ ,  $T_i$ , dan  $T_d$  pada kontrol PID didapatkan melalui metode Ziegler – Nichols 1. Nilai  $K_p$ ,  $T_i$ , dan  $T_d$  bisa didapatkan dari respon sistem ketika diberi *input step*.
- Nilai  $K_p$ ,  $T_i$ , dan  $T_d$  yang didapatkan dengan metode Ziegler – Nichols 1 belum tentu merupakan nilai  $K_p$ ,  $T_i$ , dan  $T_d$  yang menghasilkan performansi kontrol terbaik pada sistem. Oleh karena itu pada tahap selanjutnya dilakukan *trial* dan *error* untuk mencoba mendapatkan performansi kontrol yang lebih baik.
- Berdasarkan hasil pengukuran yang didapat akan dianalisis apakah nilai performansi kontrol sudah sesuai dengan target yang diinginkan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang meliputi :

- BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

- BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini dibahas mengenai teori – teori yang diperlukan serta literatur –literatur yang mendukung dalam desain dan implementasi kontrol PID pada sistem kendali kecepatan motor melalui *wireless network system*.

- BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dibahas mengenai perancangan perangkat keras yang dibuat, perangkat lunak dari *simulink* MATLAB, penentuan fungsi alih dan analisis respon sistem dengan dan tanpa pengontrol PID.

- BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM

Pada bab ini menguraikan hasil implementasi, pengujian, dan analisis dari sistem yang telah dirancang. Pengujian dilakukan bertahap mulai dari sub sistem hingga satu keseluruhan sistem pengendali PID dan juga disertai dengan analisis.

- BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran terhadap hasil yang diperoleh dari pengujian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan sistem lebih baik lagi.