

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, spesifikasi alat, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

I.1 Latar Belakang

Sistem kontrol merupakan sebuah sistem yang terdiri atas satu atau beberapa peralatan yang berfungsi untuk mengontrol sistem lain yang berhubungan dengan sebuah proses. Dalam suatu industri, semua variabel proses seperti daya, temperatur dan laju alir harus dipantau setiap saat. Aksi kontrol dasara berkembang sejak awal abad ke 20 yaitu dengan ditemukannya sistem kontrol proporsional, integral dan sistem kontrol differensial. Dalam perkembangannya, ketiga sistem kontrol tersebut digabung menjadi satu, menjadi sistem kontrol PID (Proporsional, Integral, Differensial) yang bekerja sama dengan mengkombinasikan elemen-elemennya untuk menghasilkan keluaran sistem yang mendekati set point.

Pengontrol PID memiliki algoritma yang sederhana, persamaan tunggal tetapi dapat menyediakan hasil kontrol yang baik untuk beberapa proses yang berbeda. Karena memiliki banyak kegunaan, pengontrol PID banyak tersedia hampir di semua sistem kontrol komersil.

Saat ini pengontrol PID dapat dibuat pada pengontrol mikro AVR ATMega 16. Penggunaan pengontrol mikro sendiri memiliki banyak kelebihan yaitu dapat digunakan untuk berbagai aplikasi misalnya untuk pengontrol, akuisisi data, telekomunikasi, dll. AVR ATMega 16 memiliki keunggulan dibandingkan pengontrol mikro lainnya, yaitu: harganya murah, dapat diprogram berulang kali, memiliki kecepatan eksekusi program yang cepat. Selain itu, pengontrol mikro AVR ATMega 16 memiliki fitur yang lengkap (ADC internal, *electrical* EEPROM internal, *port* I/O, dll)

Pada Tugas Akhir ini, Pengontrol PID diimplementasikan pada sebuah pendulum terbalik. Sistem pendulum terbalik adalah mensimulasikan sebuah mekanisme kontrol untuk mengatasi permasalahan kestabilan. Pendulum terbalik sendiri merupakan salah satu *plant* yang dinamis sehingga proses pengaturannya menjadi lebih rumit apabila menggunakan teknik kontrol *on/off* saja.

I.2 Identifikasi Masalah

Berdasar latar belakang, pendulum terbalik tidak dapat dikontrol hanya dengan menggunakan teknik kontrol *on off* saja. Sehingga masalah utama yang akan diangkat pada Tugas Akhir ini adalah mengontrol posisi pendulum terbalik pada titik equilibriumnya dengan $error \pm 3^\circ$ menggunakan pengontrol PID pada pengontrol mikro AVR ATmega 16.

I.3 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah bagaimana mengimplementasikan perangkat lunak pengontrol PID pada pendulum terbalik dengan menggunakan pengontrol mikro AVR ATmega 16 untuk mengatur agar pendulum terbalik pada titik equilibrium?

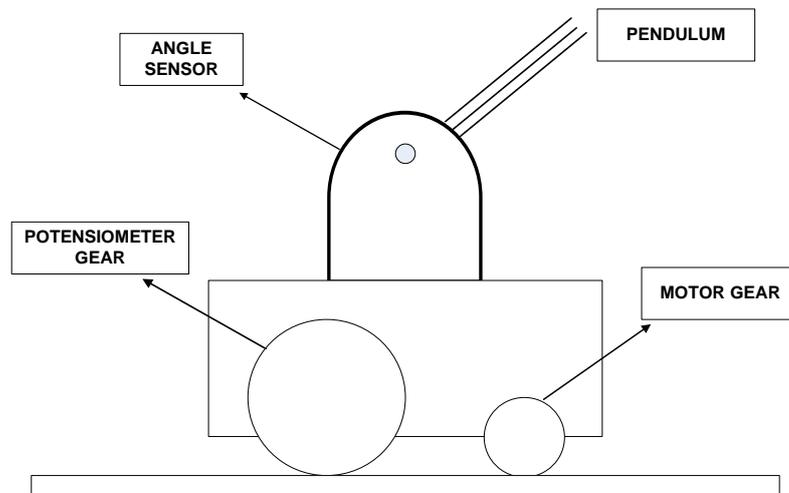
I.4 Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah mengontrol pendulum terbalik dengan menggunakan pengontrol PID berbasis pengontrol mikro AVR ATmega 16 agar dapat berada pada titik equilibriumnya dengan $error \pm 3^\circ$.

I.5 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada Tugas Akhir ini meliputi :

1. Proses / plant adalah model fisis dari pendulum terbalik yang telah tersedia di laboratorium sistem kontrol. Pendulum terbalik yang digunakan produksi *quanser type linear motion*.



Gambar 1.1 Pendulum Terbalik

2. Pergerakan sistem pendulum terbalik berbentuk linear.
3. Pendulum terbalik memiliki *input* berupa sudut referensi dan *output* berupa sudut aktual pendulum (SISO) .

I.6 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

- Bab I Pendahuluan
Dalam bab ini akan diberikan gambaran tentang tugas akhir ini, yang diawali dengan latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, spesifikasi alat, dan yang terakhir adalah sistematika penulisan laporan tugas akhir.
- Bab II Landasan Teori
Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori penunjang yang diperlukan dalam mengimplementasikan pengontrol PID pada pendulum terbalik menggunakan pengontrol mikro AVR ATmega 16 yaitu berupa teori tentang pengontrol PID, pendulum terbalik, dan pengontrol mikro.
- Bab III Perancangan Program
Bab ini akan dibahas perancangan pengontrol PID untuk mengontrol posisi pendulum terbalik dengan menggunakan pengontrol mikro AVR ATmega 16

- Bab IV Data Pengamatan

Pada bab ini berisi tentang hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap pendulum terbalik dengan pengontrol PID dengan menggunakan pengontrol mikro AVR ATmega 16

- Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi kesimpulan dari Tugas Akhir dan saran-saran yang perlu dilakukan untuk perbaikan di masa mendatang.