

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sistem kendali/kontrol pada suatu industri memegang peranan yang sangat penting untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses produksi. Dewasa ini perkembangan sistem kontrol mengalami banyak kemajuan, mulai dari kontrol konvensional sampai dengan kontrol cerdas. Kontrol PID (Proporsional Integral Derivatif) merupakan pengembangan dari kontrol konvensional yang bertujuan untuk memberikan efek kontrol terbaik pada suatu sistem kendali. Berdasarkan survey, dijumpai bahwa 97% industri yang bergerak dalam bidang proses (seperti industri kimia, pulp, makanan, minyak dan gas) menggunakan PID sebagai komponen utama dalam pengontrolannya (Honeywell, dalam Setiawan, 2008). Penggunaan kontrol proporsional, integral, derivatif, ataupun kontrol kombinasi sudah sejak lama diaplikasikan di berbagai permasalahan sistem kontrol baik di industri maupun dalam dunia robotika. Banyaknya penggunaan kontroler jenis ini dilatar belakangi karena kesederhanaan struktur, serta dapat dipakai dalam bermacam-macam sistem pengaturan.

Melihat pentingnya sistem kendali dalam dunia industri, menyebabkan sistem kendali menjadi salah satu kompetensi yang wajib dimiliki oleh mahasiswa Departemen Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia khususnya konsentrasi Elektronika Industri yang dipersiapkan sebagai tenaga pendidik maupun sebagai sumber daya manusia yang siap kerja dalam sektor industri, akan tetapi minimnya fasilitas pendukung seperti *trainer* menjadi kendala untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan.

Berdasarkan hasil *survey* peneliti pada laboratorium elektronika industri Departemen Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia, tersedia *trainer* yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran sistem kendali, hanya saja *trainer* tersebut belum dapat mendukung untuk mempelajari materi kontrol PID, sehingga *trainer*

tersebut tidak digunakan pada topik bahasan kontrol PID. Begitu pula hasil pengamatan dan pengalaman peneliti ketika mengikuti mata kuliah Sistem Kendali pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Departemen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Indonesia periode bulan Februari s.d. Mei 2012, mata kuliah tersebut dalam proses pembelajarannya menggunakan metode ceramah, diskusi dan tugas, tanpa menggunakan media pembelajaran berbentuk *trainer* sehingga pemahaman mahasiswa mengenai mata kuliah Sistem Kendali khususnya pada topik bahasan kontrol PID secara keseluruhan tidak dapat tercapai secara optimal.

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan diatas yaitu dengan menyediakan suatu media pembelajaran yang dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami materi tersebut, maka pada penelitian ini penulis bermaksud mengembangkan suatu media pembelajaran Sistem Kendali topik bahasan kontrol PID dengan pengaplikasian pada pergerakan *line follower robot* yang dilengkapi dengan buku ajar kontrol PID.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran kontrol PID?
2. Apakah *trainer* pergerakan *line follower robot* berbasis PID dan buku ajar kontrol PID layak digunakan sebagai media pembelajaran sistem kendali?

## 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran kontrol PID meliputi *line follower robot* dan buku ajar kontrol PID.
2. *Line follower robot* dalam penelitian ini ditekankan sebagai media pembelajaran untuk mendisain dan mengaplikasikan kontrol PID kedalam bahasa pemrograman, serta mengenalkan aksi setiap kontroler proporsional, integral dan derivatif terhadap suatu sistem.

3. Bahasa pemrograman yang digunakan pada program *line follower robot* menggunakan bahasa C dengan *text editor* dan *compiler* menggunakan *software* CodeVisionAVR.
4. Buku ajar kontrol PID meliputi pembahasan materi kontrol proporsional, integral dan derivatif, aplikasi kontrol P, PI, PD dan PID pada simulasi kontrol kecepatan dan posisi motor DC magnet permanen, serta aplikasi kontrol PID pada pemrograman *line follower robot*.
5. Simulasi kontrol PID pada buku ajar kontrol PID menggunakan SIMULINK pada MATLAB R2011b (*Version* 7.13).
6. Penelitian hanya difokuskan pada pengujian kelayakan *trainer* pergerakan *line follower robot* berbasis PID sebagai media pembelajaran sistem kendali.
7. Kelayakan produk dilakukan dengan uji ahli (*expert judgment*) dan jajak pendapat.
8. Uji ahli meliputi uji ahli *trainer* pergerakan *line follower robot* berbasis PID dan uji ahli buku ajar kontrol PID yang dilakukan kepada tiga orang ahli.
9. Jajak pendapat meliputi penilaian *trainer* pergerakan *line follower robot* berbasis PID yang dilakukan kepada 25 mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Departemen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Indonesia yang telah lulus pada mata kuliah Sistem Kendali.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses pengembangan media pembelajaran kontrol PID.
2. Mengetahui kelayakan *trainer* pergerakan *line follower robot* berbasis PID dan buku ajar kontrol PID sebagai media pembelajaran sistem kendali.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan peneliti dari pembuatan media pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pengembangan materi serta media pembelajaran sistem kendali dengan topik bahasan kontrol PID pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Departemen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Indonesia.
2. Memberikan masukan dan informasi kepada instansi pendidikan untuk lebih mengembangkan sarana dan prasarana pendukung sebagai upaya meningkatkan kompetensi dan hasil belajar peserta didik.

### 1.6. Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bab I berupa pendahuluan, pendahuluan meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

Bab II berupa kajian pustaka, kajian pustaka mengemukakan tentang landasan teoritis, kajian satuan acara perkuliahan sistem kendali, serta kajian penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian.

Bab III berupa metode penelitian, metode penelitian mengemukakan tentang metode penelitian, teknik pengumpulan data, serta teknik analisis data penelitian.

Bab IV berupa hasil penelitian dan pembahasan, hasil penelitian dan pembahasan mengemukakan pembahasan hasil yang diperoleh selama penelitian.

Bab V berupa kesimpulan dan saran, kesimpulan dan saran berisi tentang kesimpulan dan saran berdasarkan analisa hasil penelitian.