BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem kontrol merupakan salah satu ilmu yang penting untuk dipelajari, akan tetapi banyak pelajar yang kurang berminat untuk mendalami ilmu kontrol dikarenakan sulitnya memahami teori yang disampaikan oleh dosen atau apa yang tertulis pada literatur-literatur yang ada, sehingga diperlukannya sebuah perangkat sebagai alat peraga sistem kontrol.

Kesulitan bagi pelajar dalam memahami teori sistem kontrol adalah ketika kurangnya persediaan alat peraga untuk memahami sistem kontrol secara visual dan memperagakan teori sistem kontrol pada kehidupan nyata. Hal tersebut dapat menyebabkan ketidaksesuaian apa yang ditangkap oleh pelajar tentang materi yang disampaikan oleh dosen dan keengganan mereka untuk mengeksplorasi materi lebih jauh. Dengan begitu, pembangunan alat peraga memiliki potensi yang besar dilingkungan pelajar untuk membantu mempelajari sistem kontrol dan membantu dosen saat memberikan materi.

1.2 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka ditentukanlah maksud dan tujuan dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut.

Maksud dari penelitian ini adalah membangun perangkat inverted pendulum yang dapat dikembangkan menjadi alat peraga untuk media belajar sistem kontrol.

Tujuan dari penelitian ini adalah, perangkat inverted pendulum yang dibangun dengan mengimplementasikan teknik *classical control*, yaitu melakukan pemodelan sistem dengan representasi fungsi transfer, analisa kestabilan sistem dalam domain waktu, dan menerapkan kendali *Proportional, Integral, Derivative* (PID) yang didesain menggunakan metode *root locus* pada perangkat inverted pendulum.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diambil batasan masalah sebagai berikut :

1. Pemantauan perilaku perangkat *inverted pendulum* menggunakan tablet PC dengan teknologi *bluetooth* sebagai sarana komunikasi data.
2. Perangkat yang dibangun tidak termasuk media pembelajaran pada tablet PC.
3. Algoritma yang tertanam pada perangkat inverted pendulum adalah kendali PID.

1.4 Metode Penelitian

Beberapa metode penelitian yang digunakan dalam melakukan penelitian ini:

1. Metode pengumpulan data
   - Studi pustaka

     Mencari informasi tentang pemodelan sistem, analisis sistem, penentuan kontroler, sensor, aktuator dan bahan-bahan pendukung lainnya dari sumber referensi: buku, jurnal, artikel, *Internet*, dan lain lain.
2. Metode pembangunan perangkat *inverted* pendulum:
   - Pemodelan

     Membuat model dinamika sistem, analisis sistem, perancangan perangkat keras, dan desain kontroler.
   - Pembangunan

     Melakukan pembuatan *hardware* mekanik, elektronik dan *hardware programming*.
   - Integrasi

     Dilakukan pengujian sistem pendulum secara keseluruhan yang terdiri dari *hardware* dan *software*.

- Evaluasi

  Melakukan analisa terhadap hasil pengujian sistem dan memperbaikinya apabila masih belum sesuai harapan.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut ini adalah sistematika dari penulisan laporan tugas akhir.

BAB I PENDAHULUAN

Bab 1 membahas mengenai latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab 2 membahas tentang teori-teori yang berhubungan dengan sistem kontrol, inverted pendulum, permasalahan pada sistem inverted pendulum, berbagai solusi perancangan inverted pendulum, tahapan pendisainan kontroler, perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan perangkat inverted pendulum.

BAB III PERANCANGAN DAN ANALISA

Bab 3 membahas mengenai perancangan perangkat keras serta implementasinya, analisa sistem tidak terkompensasi, formulasi kebutuhan desain, pendesainan kontrol PID menggunakan metode *root locus*, analisa sistem terkompensasi, desain kontrol PID diskrit, perancangan perangkat lunak (kernel), dan integrasi pada perangkat inverted pendulum.

BAB IV PENGUJIAN DAN EVALUASI

Bab 4 membahas mengenai pengujian sistem inverted pendulum yang terdiri dari respon sistem tidak terkompensasi, respon sistem terkompensasi, respon sistem terhadap *disturbance* dan evaluasi dari hasil pengujian pada sistem inverted pendulum.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 5 berisi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi yang dapat ditindak lanjuti untuk penelitian tahap berikutnya.