

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Sistem kendali saat ini memberikan pengaruh dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam bidang pengetahuan dan industri. Beberapa diantaranya yang dapat dijadikan contoh ialah pengaturan suhu AC (*air conditioner*), kestabilan rudal saat diluncurkan, hingga transportasi alat berat. Sistem kendali memudahkan manusia untuk mengedalikan, memerintah, dan mengatur keadaan sesuai keinginan sehingga hasil yang diberikan dapat memberikan nilai stabil, akurat dan tepat waktu. Sistem kendali memiliki 3 komponen dasar yaitu tujuan kendali, sistem kontrol, dan hasil atau keluaran. Sistem kendali adalah suatu sistem kontrol yang terdiri dari subsistem dan kontroler yang bertujuan untuk mendapatkan *output* yang diinginkan dari *input* yang diberikan (Nise, 2011).

Perkembangan sistem kendali pada dunia industri saat ini dapat dikatakan sudah berkembang pesat. Alat-alat industri dahulu masih dikerjakan oleh manusia dengan bantuan binatang seperti kerbau, kini semua pekerjaan dapat dilakukan oleh mesin otomatis seperti konveyor, lengan robotik, dan *crane*.

*Crane* adalah alat pengangkat yang biasa digunakan didalam proyek konstruksi/dunia industri. Bengkel yang terdapat di pabrik-pabrik besar menggunakan *crane* sebagai alat untuk memindahkan mesin-mesin besar dari satu tempat ke tempat lainnya. Gangguan yang umum terjadi ketika *crane* beroperasi adalah berayunnya beban yang terjadi karena faktor lingkungan dan adanya gerakan *crane* itu sendiri. Gangguan ini tentunya dapat membahayakan operator ataupun orang-orang yang berada dibawah operasi *crane*.

Suatu sistem kendali perlu dirancang untuk menghilangkan beban berayun saat *crane* beroperasi. Penelitian ini membantu memecahkan masalah tersebut dengan membuat simulator *crane* dengan beban menggantung. Pemodelan, visualisasi, dan simulasi merupakan poin penting dalam penelitian ini. Sistem yang digunakan dalam penelitian ini diasumsikan sebagai sistem linier.

Simulator *crane* yang dirancang menggunakan motor DC sebagai aktuator. Matlab Simulink adalah *software* yang digunakan dalam pemodelan simulator *crane*. Arduino Mega 2560 R3 digunakan sebagai mikrokontroler simulator *crane*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah-masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem kendali posisi linier motor DC menggunakan Arduino sebagai perangkat pemroses berbasis PC.
2. Bagaimana merancang sistem kendali posisi yang dapat mereduksi ayunan pada batang ayun yang terjadi pada saat simulator *crane* beroperasi.
3. Bagaimana cara mengkomunikasikan antara PC dengan obyek kendali yang telah dibuat.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan penelitian dapat tercapai dengan maksimal, jelas, dan tidak meluas ke hal-hal lain maka batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tugas akhir ini hanya membahas mengenai pembuatan simulator *crane* dan perancangan sistem kendali simulator *crane*.
2. Obyek yang dikendalikan adalah putaran poros motor DC yang ditransmisikan ke simulator troli dengan *belt* sebagai alat penghubungnya dan simpangan/ayunan batang ayun akibat gerakan troli.
3. Kontroler yang digunakan adalah kontroler PID dengan metode Ziegler-Nichols 2 dan *trial and error*.
4. *Software* yang digunakan adalah Matlab Simulink R2014a dan Arduino IDE versi 1.6.5.
5. Batang ayun yang digunakan memiliki berat 46gram, dan panjang 155mm.

6. Pengujian yang dilakukan menggunakan *setpoint*/posisi target 100 mm dari total panjang lintasan sebesar  $\pm 250$  mm.
7. Dalam pengujian ini tidak dilakukan pemodelan matematika.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain :

1. Membuat alat peraga simulator *crane* dan merancang sistem kendalinya.
2. Mengimplementasikan sistem kendali posisi obyek linier yaitu simulator troli yang digerakan oleh motor DC dan programnya dirancang pada Matlab Simulink dengan menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler.
3. Merancang sistem kendali posisi ayun pada simulator *crane* untuk mengurangi ayunan yang berlebih ketika *crane* beroperasi, ayunan yang diperbolehkan tidak lebih dari  $5^\circ$ .
4. Membandingkan ayunan yang terjadi antara simulator yang menggunakan kendali posisi ayun dengan yang tidak menggunakan agar dapat diketahui kinerja kendali posisi ayun dengan jelas.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian yaitu :

1. Dapat digunakan sebagai referensi dalam dunia industri dan pendidikan khususnya yang berkaitan dengan sistem kendali posisi dan kendali ayun.
2. Membantu masyarakat mencari solusi dalam membuat sistem kendali posisi dan ayun berbasis PC.
3. Merupakan kegiatan ilmiah guna mempersiapkan mahasiswa menjadi kreatif, inovatif, serta produktif dan bernalar ilmiah.
4. Dapat mengetahui cara kerja sistem kendali posisi.
5. Membentuk mahasiswa yang terampil dan bertanggung jawab terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat mengaplikasikan teori yang telah didapat dibangku perkuliahan.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Secara garis besar laporan penelitian ini terdiri dari lima bab, yaitu :

- **BAB 1 : PENDAHULUAN**  
Meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
- **BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**  
Berisi tentang penelitian-penelitian yang telah dilakukan terkait dengan topik yang akan dibahas dalam penelitian ini. Juga tentang teori-teori yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian ini.
- **BAB 3 : METOLOGI PENELITIAN**  
Berisi tentang langkah-langkah perhitungan dan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi perangkat yang digunakan, perhitungan kontroler, dll.
- **BAB 4 : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**  
Berisi tentang hasil-hasil perancangan sistem, pengujian sistem, dll. Juga berisi analisis sistem secara keseluruhan, analisis hasil pengujian, dan analisis kontroler.
- **BAB 5 : PENUTUP**  
Berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian.