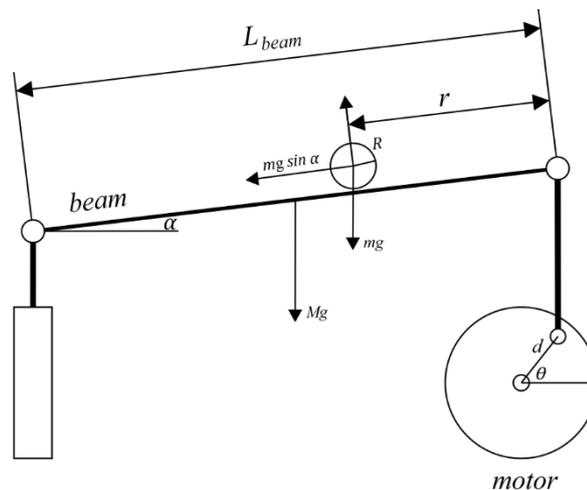


BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Beam and ball system adalah sebuah sistem yang terdiri dari sebuah bidang segi empat (*beam*) dan sebuah bola (*ball*). *Beam and ball system* adalah salah satu alat peraga yang umum digunakan dalam mempelajari sistem kendali. *Beam and ball system* sering digunakan sebagai alat peraga karena mudah dimengerti sebagai sistem dan berbagai metode kendali dapat diterapkan pada sistem ini.



Gambar I - 1. Beam and ball system

Beam and ball system terdiri atas *input*, *controller*, dan aktuator. *Input* pada sistem didapat dari selisih nilai *setpoint* dan aktual (hasil pembacaan sensor). Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor citra atau kamera. Kamera memiliki kelebihan yakni dapat melakukan pengukuran tanpa harus melakukan kontak langsung dengan objek yang diteliti [5]. Kekurangan dari sensor kamera adalah responnya yang lambat dikisaran 30 fps [5] dan membutuhkan kondisi cahaya yang baik. *Controller* yang akan digunakan dalam *beam and ball system* ini adalah *PID Controller*. *PID Controller* adalah metode kendali yang umum dan dapat dirancang berdasarkan model atau non model. Kendali proporsional (P) dapat mengurangi *rise time*, dan mengurangi *error steady state*. Kendali integral (I) dapat mengurangi *error steady state* namun mengurangi respon

transien. Kendali derivative (D) meningkatkan kestabilan sistem, mengurangi *overshoot*, dan meningkatkan respon transien. Kendali PID menghasilkan respon *steady state* yang baik [2]. Aktuator yang akan digunakan dalam *beam and ball system* adalah motor servo. Cara kerja dari *beam and ball system* adalah mengubah posisi bola dengan menggerakkan *beam* sampai bola berhenti pada posisi yang ditentukan.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mekanika seperti apa yang cocok untuk diterapkan pada alat yang akan dibuat?
2. Bagaimana desain dan implementasi kendali PID pada *beam and ball system*?
3. Bagaimana cara membaca posisi aktual bola melalui kamera?

I.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan chip mikrokontroler ATMEGA328P pada Arduino UNO .
2. Objek yang akan digunakan dalam penelitian adalah bola pingpong.
3. Massa benda dianggap sangat kecil atau diabaikan.
4. Menggunakan kamera sebagai pendeteksi objek.
5. Tidak menganalisis penggunaan daya.
6. Menggunakan DC motor servo sebagai aktuator.
7. Menggunakan komputer sebagai pengolah citra.
8. Warna yang akan dideteksi hanya satu yaitu jingga (warna standar bola pingpong).
9. Satuan pembacaan data keluaran yang digunakan yaitu piksel.
10. Nilai *set point* sebesar 300 piksel, dan waktu pengambilan data selama 60 sekon.

I.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari mengenai sistem kendali dengan PID beserta penerapannya.

2. Membuat alat peraga yang mudah dimengerti sebagai pendukung pembelajaran sistem kendali.

I.5 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini akan menggunakan beberapa metode untuk mencapai hasil yang baik dan sesuai yang diharapkan, antara lain:

1. Rumusan Masalah
Perumusan masalah dilakukan untuk menentukan segala masalah yang ada pada penelitian ini.
2. Studi literatur
Studi literatur berguna untuk mengetahui dasar – dasar teori pendukung dan spesifikasi bahan yang digunakan. Referensi literatur berasal dari buku, jurnal, laman internet, buku manual dan *datasheet*.
3. Simulasi dan perancangan
Simulasi dilakukan untuk menghasilkan suatu rancangan penelitian yang baik dan nantinya diimplementasikan ke dalam perancangan sistem dalam bentuk alat.
4. Uji coba sistem dan analisis
Uji coba dilakukan untuk mengetahui kekuatan, kehandalan, kestabilan, ketepatan dan kualitas dari sistem yang dirancang dengan beragam macam kondisi. Analisis dilakukan untuk memetakan data hasil uji coba sekaligus menarik kesimpulan dari data yang dipetakan.
5. Penyusunan Laporan
Penyusunan laporan berguna untuk mendokumentasikan seluruh kegiatan dan data yang didapat dalam penelitian. Penyusunan laporan dibuat sesuai format yang berlaku.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu berisi penjelasan mengenai latar belakang penelitian, maksud dan tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah dan metodologi penelitian yang dipakai.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua berisi dasar – dasar teori pendukung dan spesifikasi alat – alat yang dipakai pada penelitian.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab tiga berisi cara – cara merancang sistem dan implementasi metode yang dipakai pada sistem yang dibuat.

BAB IV ANALISA DAN PENGUJIAN

Berisi pembahasan hasil pengujian dan analisis dari implementasi sistem kendali PID.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari uraian pada bab-bab yang telah dibahas sebelumnya dan saran yang diharapkan dapat membantu dalam hal perbaikan tugas akhir ini.