

Bab I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem pengontrolan memegang peranan yang sangat penting. Sistem pengontrolan adalah sebuah sistem yang mengendalikan keluaran berupa variabel-variabel seperti temperatur, tekanan, aliran, dan kecepatan. Pada kondisi tertentu variabel-variabel tersebut dijaga sesuai dengan yang telah ditetapkan terlebih dahulu oleh operator [1]. Setiap gangguan yang ada dapat diperkirakan agar keluaran tetap stabil, yang mana merupakan indikasi suatu kontroler yang baik [2].

Pendulum terbalik (*inverted pendulum*) adalah sebuah bandul di mana massa dari bandul tersebut berada di atas titik tumpunya. Sistem pendulum terbalik sendiri merupakan sistem nonlinear yang tidak stabil berbeda dengan pendulum normal/tidak terbalik yang bersifat stabil, namun dengan adanya gaya yang diberikan pada titik tumpunya batang pendulum dapat tetap tegak [1]. Sistem seperti ini dapat ditemukan pada robot humanoid, alat transportasi *segway*, dan alat pelempar bola *baseball*.

Permasalahan kontrol yang biasa ditemukan pada pendulum terbalik adalah *swing-up*, stabilisasi, dan *tracking* [3]. Usaha untuk mengayunkan batang pendulum dari posisi menggantung ke posisi terbalik disebut *swing-up*. Usaha untuk mengontrol agar pendulum bergerak sesuai dengan sinyal referensi dengan tetap mempertahankan batang pendulum pada posisi terbalik disebut *tracking*. Sedangkan usaha untuk mempertahankan kestabilan batang pendulum pada posisi terbalik disebut stabilisasi.

Permasalahan kontrol yang akan dibahas pada penelitian ini yakni stabilisasi pada *rotary inverted pendulum* dimana seperti yang sudah disebutkan sebelumnya bahwa pendulum terbalik sendiri merupakan salah satu sistem yang dinamis dan nonlinear. Maka dari itu pendulum terbalik ini akan dikontrol dengan metode kontrol PID yang terdiri dari kontrol P (*Proportional*), I (*Integral*), dan D (*Derivatif*). Parameter P, I, dan D perlu diatur dalam merancang sistem kontrol ini agar tanggapan sinyal keluaran sistem (*output*) terhadap masukan (*input*) sesuai dengan yang diinginkan, yakni stabil [4].

Dari uraian di atas, maka diperlukan penelitian tentang “Analisa Kontroler *Proportional Integral Derivative* (PID) Pada *Rotary Inverted Pendulum*” yang akan membahas analisa kontroler PID agar *rotary inverted pendulum* dapat bertahan diposisi tegak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang pengontrolan *rotary inverted pendulum* menggunakan kontroler PID agar pendulum dapat stabil.
2. Bagaimana analisa kinerja kontroler PID pada *rotary inverted pendulum*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang pengontrolan PID pada *rotary inverted pendulum* agar dapat stabil.
2. Menganalisa kinerja sistem kontrol menggunakan kontroler PID dan menentukan nilai K_p , K_i , dan K_d yang terbaik untuk sistem *rotary inverted pendulum*.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk memudahkan dalam pengontrolan *rotary inverted pendulum* agar dapat stabil dan membantu penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan *rotary inverted pendulum*.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah agar pembahasan tidak keluar dari topik. Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Masalah yang dibahas pada *rotary inverted pendulum* adalah stabilisasi.
2. Mikrokontroler yang digunakan Arduino Mega 2560.
3. Kontroler yang digunakan pada sistem ini adalah PID.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini dijelaskan teori dasar yang mendukung penelitian ini seperti teori sistem kontrol, kontroler PID, *rotary inverted pendulum*, dan mikrokontroler yang digunakan yakni Arduino Mega 2560.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan diagram alir penelitian serta perancangan perangkat lunak.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan hasil pengujian dan analisa sistem *rotary inverted pendulum* dari data yang didapatkan.

Bab V Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian ini dan saran untuk penelitian selanjutnya.

