

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Inverted pendulum (pendulum terbalik) adalah suatu sistem dinamik yang tidak stabil. Akan tetapi, dengan penggunaan umpan balik sistem ini dapat distabilkan, diatur, dan dikendalikan. Alasan dari pembelajaran tentang pendulum adalah berdasarkan suatu kenyataan bahwa banyak rekayasa sistem yang dimodelkan sebagai bandul atau pendulum. Misal pada sebuah vektor sistem kendali pendorong roket, robot *balancing*, dan dinamika lapangan roket dapat didekati dengan pendulum sederhana. Sedangkan didalam biomekanik, pendulum digunakan sebagai pemodelan sistem bipedal yang berjalan dinamis dan juga dilakukan didalam suatu studi gerak roda dan mekanisme penyeimbangan.

Konsep umum dari penggunaan *inverted pendulum* (pendulum terbalik) itu sendiri adalah pada saat penyeimbangan suatu tongkat dibagian atas telapak tangan, yang mana nantinya tangan bergerak karena merespon adanya gerakan kemana arah tongkat untuk penyeimbangan dari tongkat itu. Sehingga *inverted pendulum* ini sangat cocok untuk konsep penerapan keseimbangan arah gerak pada pendulum. Pada saat proses penyeimbangan tongkat pada pendulum harus berada pada titik ditengah dengan sudut=0°. Selain itu juga dibutuhkan adanya penggunaan *control system*. *Control system* yang dipakai dalam penelitian ini yaitu *fuzzy logic* atau logika *fuzzy*.

Fuzzy logic biasa digunakan untuk mempermudah dalam perancangan sebagai pengontrol sistem yang mampu mempermudah dalam menyelesaikan permasalahan yang susah didefinisikan dengan adanya model matematis. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini dilakukan suatu analisis penggunaan *inverted pendulum* dengan menggunakan *fuzzy logic* agar diketahui arah dan kecepatannya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah, perumusan masalah didalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara kerja *fuzzy logic* didalam *inverted* pendulum?
2. Bagaimana kerja potensiometer dalam menentukan titik kesetimbangan pada *inverted* pendulum?
3. Bagaimana *rule* atau aturan penggunaan *fuzzy logic* pada *inverted* pendulum?
4. Bagaimana kinerja sistem kontrol *fuzzy logic* dengan PID pada *inverted* pendulum?

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk menyederhanakan adanya permasalahan pada Tugas Akhir ini, maka diberikan batasan masalah ,yaitu :

1. Inverted pendulum dengan desain sebagai berikut:
 - Baterai Li-Po 3cell 8volt
 - Setpoint PWM motor ± 255
 - Tongkat Setinggi 35cm
2. Pergerakan tongkat dengan arah gerak motor berupa maju (Kanan) dan mundur (Kiri).
3. Potensiometer digunakan sebagai pengatur kesetimbangan.
4. Perhitungan matematis pada *inverted* pendulum tidak perlu diperhatikan.
5. *Fuzzy Logic* yang digunakan adalah metode Mamdani dengan *defuzifikasi Centroid Diskrit*.
6. Terdiri dari 3 pengujian yaitu pengujian potensiometer berdasarkan sudut, pengujian potensiometer berdasarkan arduino, dan pengujian arah dan kecepatan motor.

1.4 Tujuan

Berdasarkan dari latar belakang masalah, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mampu memahami dan mengerti cara kerja *fuzzy logic* dalam *inverted pendulum* sederhana.
2. Mampu mengerti dan memahami cara kerja sensor potensio pada kesetimbangan *inverted pendulum*.
3. Mampu mengerti dan memahami rule atau aturan penggunaan program *fuzzy logic* pada *inverted pendulum*.
4. Mampu mengerti dan memahami kinerja sistem kontrol *fuzzy logic* dengan PID pada *inverted pendulum*.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan penulis dari penelitian ini adalah:

- Bagi Penulis
 1. Sebagai jalur untuk mempraktikkan pengetahuan yang telah dipelajari dibidang sistem kontrol atau kendali.
 2. Memperoleh ilmu pengetahuan dan wawasan baru dari penggunaan sistem kontrol *fuzzy logic* dengan metode Mamdani pada *inverted pendulum*.
- Bagi Pembaca
 1. Sebagai ruang untuk saling berbagi pikiran didalam penggunaan *inverted pendulum* dengan menggunakan sistem kontrol fuzzy logic.
 2. Memperluas arah ruang gerak untuk bereksperimen lebih kreatif dalam penggunaan *inverted pendulum*.
 3. Mendapatkan hasil dan pengetahuan baru dari hasil penggunaan *inverted pendulum* dengan menggunakan fuzzy logic.
- Bagi Kampus

Penelitian ini memungkinkan bisa untuk dilanjutkembangkan menjadi penelitian yang sesuai dengan ilmu dan permasalahan yang ada.

1.5 Sistematika Penulisan

Susunan sistematika dari penelitian ini terdiri dari beberapa kerangka penulisan , yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Menjelaskan tinjauan pustaka dan landasan teori yang berkaitan dengan penelitian yang meliputi Pendulum, Inverted Pendulum, *Fuzzy Logic*, Metode Mamdani.

BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN

Membahas metode-metode apa saja yang akan digunakan didalam penelitian yang terdiri dari studi pustaka, analisis perancangan *hardware* dan *software*, aturan atau *rule base* metode pengujia serta pengambilan kesimpulan dan saran dari “Analisis Penggunaan *Inverted Pendulum* dengan Menggunakan *Fuzzy Logic*”.

BAB IV DATA DAN ANALISA

Membahas analisa dan hasil pengujian dari data yang diperoleh pada penelitian “Analisis Penggunaan *Inverted Pendulum* dengan Menggunakan *Fuzzy Logic*”.

BAB V PENUTUP

Membahas mengenai kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian dan analisa serta masukan yang berupa saran untuk pengembangan penelitian yang lebih lanjut.