

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi robotika telah membuat kualitas kehidupan manusia semakin tinggi. Saat ini perkembangan teknologi robotika telah mampu meningkatkan kualitas maupun kuantitas berbagai industri. Teknologi robotika juga telah menjangkau sisi hiburan dan pendidikan bagi manusia. Salah satu cara menambah tingkat kecerdasan sebuah robot adalah dengan menambah sensor, metode kontrol bahkan memberikan kecerdasan buatan pada robot tersebut. Salah satunya adalah *self balancing robot*. *Self balancing robot* (robot penyeimbang) merupakan suatu robot yang memiliki dua buah roda di sisi kanan dan kirinya yang tidak akan seimbang apabila tanpa adanya kontroler.

Konsep *self balancing robot* ini dapat menggunakan beberapa metode untuk menyeimbangkannya, seperti menggunakan metode kontrol *fuzzy*, Jaringan Saraf Tiruan (JST), algoritma *genetic* atau *Linear Quadratic Regulator (LQR)* dan kontrol *Proportional Integral Derivative (PID)*. Keseimbangan robot dibutuhkan metode kontrol yang baik dan handal untuk mempertahankan posisi robot dalam keadaan tegak lurus terhadap permukaan bumi tanpa memerlukan pengendali dari luar dan menerapkan *Self-balancing Control* (Rizka, 2015).

Motor DC merupakan peran penting dalam robot keseimbangan untuk mengatur kecepatan dan besarnya saat putaran awal, oleh karena itu untuk menekan tingginya *overshot* pada putaran awal motor perlu dilakukan pengaturan sehingga kecepatan motor sesuai dengan set poin yang diinginkan dengan *risetime* yang tinggi dan *overshot* yang lebih kecil. Kontrol PID merupakan salah satu kontroler untuk mengatur kecepatan motor. Kontrol PID mempunyai kelebihan tertentu untuk mengatur putaran motor yaitu

kontrol proporsional yang dapat mempercepat *risetime*, kontrol integral yang dapat memperkecil eror dan kontrol derivatif yang dapat meredam *overshot* atau *undershot*. Maka dari itu penulis memilih kontrol proportional integral derivative (PID) sebagai kontroler yang dapat menciptakan kontrol sesuai dengan yang diharapkan penulis. Penentuan pada metode kontrol PID ini karena dengan menggunakan PID tersebut keluaran dari sistem dapat menentukan besarnya kecepatan dan arah putar motor yang dapat menjaga kestabilan robot yang dibuat. Pada penelitian ini menggunakan arduino nano, sensor *accelerometer*, *gyroscope*, dan motor *drive L298N module* yang akan mengendalikan motor DC. Masalah yang didapatkan pada penelitian ini antara lain ialah merealisasikan kontrol PID pada sistem robot, sehingga robot ini dapat mempertahankan posisinya tegak lurus dengan seimbang terhadap permukaan bumi pada bidang datar. Dan dapat menerapkan *Self-balancing Control* pada robot.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan diatas, maka disusun rumusan masalah yang mencakup:

1. Bagaimana implementasi metode PID sebagai sistem kendali keseimbangan.
2. Bagaimana pengaruh metode PID pada pengoperasian robot keseimbangan.
3. Bagaimana hasil nilai PID pada robot keseimbangan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Implementasi metode PID sebagai sistem kendali keseimbangan pada robot keseimbangan.
2. Mempelajari pengaruh metode PID pada pengoperasian robot keseimbangan.
3. Mengetahui hasil nilai PID pada robot keseimbangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari perancangan prototipe robot keseimbangan menggunakan mikrokontroler arduino dengan teknik kendali berbasis PID ini untuk meningkatkan keamanan pada saat membawa beban berat pada kondisi jalan miring.

1.5 Batasan Penelitian

1. Sistem kontrol yang digunakan berbasis arduino uno, sensor *gyroscope*, sensor *ultrasonic*, dan *bluetooth* HC-05.
2. Motor yang digunakan sebagai penggerak robot adalah motor DC 6-12 volt.

1.6 Metode Penelitian

Metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemahaman Sistem dan Studi Literatur

Melakukan kajian dan pembelajaran lebih lanjut mengenai permasalahan yang dibahas pada penelitian ini dengan metode:

- a. Studi literatur, yaitu mempelajari artikel, jurnal, serta buku-buku yang terkait dengan arduino, sensor *gyroscope*, robot *self balancing* dan hal-hal lain yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas.
- b. Konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai rancangan sistem dan inovasi-inovasi yang bisa diterapkan pada sistem.
- c. Diskusi dengan tenaga ahli, akademis, maupun mahasiswa mengenai permasalahan yang dibahas.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisa awal dan pendefinisian kebutuhan sistem untuk memahami permasalahan yang dibahas. Dari proses tersebut selanjutnya dirumuskan rangkaian sistem baik secara keseluruhan maupun secara detail.

3. Pembuatan dan Implementasi Sistem

Selanjutnya yaitu proses pembuatan alat berdasarkan rancangan serta pengembangan-pengembangan yang dapat diimplementasikan pada alat.

4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem dengan menggunakan skenario yang sudah disiapkan. Uji coba dan evaluasi perangkat dilakukan untuk mencari masalah yang mungkin timbul, mengevaluasi jalannya program, dan mengadakan perbaikan jika ada kekurangan.

1.7 Sistematika Pelaporan

Penulisan dalam laporan tugas akhir ini memakai sistematika pelaporan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas mengenai permasalahan yang melatarbelakangi penulisan Laporan Tugas Akhir ini, selain itu juga terdapat identifikasi, rumusan, tujuan, dan pembatasan masalah.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi landasan teori atau teori penunjang dari perancangan prototipe robot keseimbangan menggunakan mikrokontroler arduino dengan teknik kendali berbasis PID, baik *hardware* dan *software* yang digunakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas perancangan *hardware* untuk prototipe robot keseimbangan menggunakan mikrokontroler arduino dengan teknik kendali berbasis PID.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi data hasil pengamatan dan analisa yang diperoleh dalam menjalankan perancangan prototipe robot keseimbangan menggunakan mikrokontroler arduino dengan teknik kendali berbasis PID.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diuraikan kesimpulan mengenai apa yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya dan saran yang dapat dikembangkan mengenai pembahasan sebelumnya.