

Bab I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Robotika di era seperti ini sudah berkembang dengan cepat dan pesat dari tahun ke tahun. Keberadaanya yang serba canggih sudah banyak membantu manusia di dunia. Robot adalah suatu alat berteknologi tinggi yang digerakkan secara kendali otomatis ataupun manual dengan menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dahulu atau bisa disebut kecerdasan buatan. Sudah banyak penelitian yang mengembangkan jenis Robot dari ukuran kecil hingga besar. Salah satu contoh Robot kecil yaitu Robot *Boston Dynamic* yang memiliki karakter berjalan seperti makhluk hidup. Robot ini dirancang menggunakan kaki dua roda seperti penggabungan Robot *Atlas* dengan *Segway*. Robot berukuran 20 cm ini mampu bermanuver dengan efisien dan dapat melompati rintangan, sedangkan untuk ukuran besar yaitu Robot *Murataseiko-chan* atau bisa dikatakan Robot sepeda roda satu. Robot ini mampu menyeimbangkan dirinya sendiri serta mampu bergerak maju dan mundur. Fungsi Robot ini mampu mendeteksi sesuatu benda yang menghalangi. Bobot untuk Robot unik ini sebesar 5 kg, tinggi 50 cm, dilengkapi sinyal *Bluetooth* dan sebuah kamera kecil untuk menghubungkan video secara langsung [1].

Beberapa tahun belakangan ini ada sebuah Robot pintar yang mampu menarik perhatian orang di dunia. Robot tersebut memiliki kelebihan yang sederhana yaitu memiliki mobilitas yang fleksibel, model mengemudi yang sederhana, serta mampu berjalan secara otomatis yang hanya dikendalikan dengan berat badan. Robot populer berteknologi tinggi ini disebut *Run Wheel*.

Run Wheel adalah Robot transportasi pribadi cerdas yang dirancang dengan keseimbangan dua roda dengan penggerak menggunakan motor listrik yang menghasilkan emisi nol, serta memiliki satu sudut kemiringan dan gerak planar. Motor listrik digunakan sebagai aktuator dalam pergerakan Robot [2]. Saat beban bergerak dari posisinya, Robot mampu menyeimbangkan kembali pergerakannya.

Robot transportasi (*Run Wheel*) tersebut banyak menghasilkan keuntungan bagi penggunanya. Sebagai salah satu contohnya ialah Robot mampu diubah sebagai kursi beroda otomatis yang mampu membantu seseorang untuk membawa suatu barang berat dan memudahkan seseorang untuk berjalan dengan jarak yang lumayan jauh tanpa menggunakan bahan bakar. Disamping itu Robot memiliki kekurangan yaitu dalam catu daya Robot masih menggunakan baterai sehingga Robot menyala tidak bertahan lebih lama dibanding alat transportasi lainnya yang menggunakan bahan bakar dan dalam pergerakan Robot hanya dapat mampu diatur dengan berat beban.

Pada perancangan agar Robot mampu bergerak secara *settle*, maka Robot dirancang secara manual dengan bergerak secara otomatis dan pergerakannya disesuaikan dengan bobot yang diberikan. Sehingga pada saat nilai *set point* diberikan, Robot mampu membaca posisi seimbang pada gerak awal. Pada sudut bisa diatur hingga kemiringan 90° . Untuk kendali PID digunakan untuk mengatur sikap Robot, karena hasil sudut (*error*) dapat mempertahankan keseimbangan Robot dalam melakukan pergerakan. Pada sensor menggunakan sensor *MPU-6050*, karena sensor ini mampu membaca kemiringan sudut karena memiliki *3-axis accelerometer* dan *3-axis gyroscope* yang mana sensor ini terhubung secara *I2C (Inter Integrated Circuit)* dengan cara menghubungkan dua jalur *SCL (Serial Clock)* dan *SDA (Serial Data)* ke *Arduino Uno* [3].

I.2 Rumusan Masalah

Pada latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem keseimbangan pada prototipe Robot dengan aktuator (*Motor DC*)?
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem kendali pergerakan prototipe Robot dua roda dengan metode PID pada *Arduino Uno*?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari perancangan dan penelitian dari tugas akhir ini adalah mampu merancang serta membuktikan prototipe pergerakan Robot dua roda mampu memposisikan kondisi dengan seimbang dan mampu membawa beban yang memiliki berat dengan nilai tertentu. Perancangan ini menggunakan metoda PID (*Propotional Integral Derivative*) dan pengimplementasiannya menggunakan mikrokontroller berupa *Arduino Uno*.

I.4 Batasan Masalah

Dalam perancangan ini menghasilkan batasan masalah yaitu:

1. Sistem ini menggunakan mikrokontroller berbasis *Arduino Uno* dan *Driver Motor L298*.
2. Metode yang digunakan kendali PID (*Propotional Integral Derivative*).
3. Sensor IMU yang digunakan MPU-6050.
4. Sudut yang dikendalikan memiliki batasan sebesar 2 derajat.
5. Pada sensor MPU-6050 sumbu yang digunakan yaitu *Pitch*.
6. Robot hanya mampu bergerak dengan seimbang.
7. Robot tidak mampu menerima interaksi yang sangat besar karena Robot memiliki torsi yang kecil.
8. Motor yang digunakan yaitu *Motor DC Gearbox 6 V* dengan torsi 4 Nm dan kecepatan 100 rpm.

I.5 Metode Penelitian

Terdapat metode yang penulis gunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab I Studi Literatur

Digunakan untuk mengetahui dasar-dasar teori yang dibutuhkan dalam pembuatan tugas akhir. Terdapat sumbernya berupa buku referensi, jurnal acuan, internet dan diskusi yang berkaitan dengan pergerakan Robot dua roda.

Bab II Analisis dan Perancangan

Menganalisis permasalahan yang akan ditangani dan metode yang akan ditangani penyelesaian masalah. Kemudian merancang sistem pergerakan Robot dengan menggunakan metode PID.

Bab III Implementasi

Melakukan implementasi perancangan kendali yang telah dibuat dan mengimplementasikannya ke sistem.

Bab IV Pengujian Alat

Dikerjakan untuk menguji performansi gerak seimbang pada Robot yang telah dirancang.

Bab V Pengambilan Kesimpulan dan Pembuatan Laporan

Pengambilan kesimpulan akhir dari hasil analisis yang telah dilakukan dan pembuatan laporan untuk mendokumentasikan setiap tahap yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini.

I.6 Sistematika Penulisan

BAB I Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan

BAB II Bab ini berisikan teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku yang berkaitan dengan penyusunan laporan skripsi serta penjelasan tentang komponen utama pada pembuatan prototipe Robot.

BAB III Bab ini menjelaskan perancangan sistem yang diusulkan dengan menggunakan diagram blok dan *flowchart* dari sistem yang diimplementasikan, serta pembahasan fungsi dan fitur secara detail secara satu persatu dengan menerapkan konsep sesudah adanya sistem yang diusulkan.

BAB IV Bab ini menjelaskan secara rinci hasil pengujian terhadap sistem yang dirancang beserta analisa hasil pengujian yang diperoleh.

BAB V Bab ini menjelaskan kesimpulan mengenai penelitian yang telah dilakukan, serta saran-saran untuk pengembangan di penelitian berikutnya.