

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi robotika telah mampu meningkatkan produktivitas maupun kuantitas di berbagai industri, kesehatan maupun pertanian. Hal tersebut dibuktikan dengan beberapa penerapan sistem yang dapat membantu dan memudahkan kegiatan manusia. Berkembangnya teknologi saat ini, tentunya hal tersebut tidak lepas dari campur tangan para ilmuwan yang saling berkompetisi untuk menghasilkan produk-produk baru dengan kriteria teknologi tepat guna yang dapat diterapkan di tengah masyarakat [1].

Terdapat beberapa pengembangan teknologi hingga saat ini, salah satu pengaplikasian yang dibutuhkan dalam implementasi teknologi robotika yaitu robot yang dapat menyeimbangkan dirinya dengan dua roda. Kemampuan yang dapat menyeimbangkan dengan dua roda, tentunya membuat robot ini dapat dijadikan sebuah alat transportasi. Kemampuan tersebut dapat dicapai apabila sensor yang terdapat pada robot dapat berjalan selaras dengan metode yang diterapkan pada sistem [2].

Pada penelitian yang akan dibuat sebuah robot keseimbangan (*balancing*) yang akan ditanamkan sebuah kecerdasan buatan. Robot *balancing* merupakan suatu *mobile robot* yang memiliki dua buah roda di sisi kanan dan kiri yang tidak seimbang tanpa adanya kontroler. Robot *balancing* beroda dua ini merupakan pengembangan dari model pendulum. Robot akan berusaha menyeimbangkan dirinya dengan cara maju atau mundur untuk mendapatkan titik seimbang yang sesuai agar robot tidak terjatuh. Pada dasarnya robot *balancing* berada pada titik setimbang karena memiliki sekurang-kurangnya tiga titik tumpu yaitu depan, belakang dan tengah. Agar dapat menyeimbangkan robot beroda dua memerlukan suatu kontrol yang baik untuk mempertahankan posisi robot dalam keadaan tegak lurus terhadap bidang datar. Pada era saat ini, robot *balancing* kebanyakan masih bisa dikatakan sulit untuk mencari titik keseimbangannya karena adanya faktor seperti tata letak komponen, spesifikasi komponen dan sistem kontrol yang tidak tepat [3]. Maka dari itu perlu adanya pengembangan dari robot *balancing* dari sisi mekanik maupun sisi kontrolnya.

Robot *balancing* ini mempunyai dua buah roda sebagai penggerak keseimbangannya yang terletak di sebelah kanan dan kiri robot. Cara kerja dari penelitian ini adalah robot mendeteksi perubahan sudut dengan memanfaatkan sensor IMU atau sensor sudut kemiringan. Kemudian akan diproses oleh mikrokontroler Arduino Nano yang tidak lain sebagai kontrolernya, sehingga robot

akan berusaha untuk menyeimbangkan diri yang terus dilakukan berulang-ulang sampai menemukan *set point* yang diinginkan. Perubahan sudut robot kemudian dikalkulasi dan dievaluasi menggunakan metode *Proportional Integral Derivative* (PID). Penggunaan metode kontrol PID bertujuan untuk mengurangi *error* pada sebuah robot *balancing*, dikarenakan robot ini membutuhkan respon yang cepat dan memerlukan kesalahan yang kecil guna untuk menjaga posisi robot tetap tegak lurus terhadap bidang datar [4].

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat dirumuskan perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang atau membuat sistem mekanik yang sesuai pada robot *balancing*?
2. Bagaimana strategi mengembalikan respon yang cepat pada robot *balancing*?
3. Bagaimana mengontrol robot agar tetap seimbang menggunakan kendali PID

1.3. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian skripsi ini sebagai berikut :

1. Dapat merancang atau membuat sistem mekanik yang sesuai pada robot *balancing*.
2. Dapat mencari respon yang cepat dan tepat pada robot *balancing*.
3. Dapat menerapkan kendali PID pada robot *balancing*.

Sedangkan manfaat dari penelitian skripsi ini yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui perancangan sistem mekanik pada robot *balancing*.
2. Mengetahui kontrol PID pada robot *balancing*.
3. Dapat dihasilkan produk atau alat berupa robot *balancing* yang berguna sebagai media pembelajaran tentang penerapan metode PID.

1.4. Batasan Masalah

Berikut ini adalah batasan masalah dari penelitian skripsi yang dilakukan :

1. *Start* berdirinya robot dilakukan secara manual.
2. Robot tidak bergerak dinamis dan hanya mengatur keseimbangan.
3. Dimensi robot dengan panjang 21 cm dan tinggi 15 cm.

1.5. Metodologi Penulisan Skripsi

Pada pembuatan skripsi ini memiliki metode penelitian agar pelaksanaan penelitian bisa berjalan dengan terstruktur, yaitu sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah dan Studi Literatur

Metode pembelajaran yaitu bagaimana cara dapat mengumpulkan sebuah permasalahan agar dapat diselesaikan dengan baik dan benar dengan cara mencari literatur dari permasalahan sebelumnya yang kemudian kita pelajari, dikumpulkan, dan dapat diterapkan dalam penelitian ini. Berbagai sumber referensi berupa jurnal, prosiding, dan artikel ilmiah mengenai pembahasan pada penelitian ini.

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap yang dilakukan setelah melakukan studi literatur. Dengan modal literatur-literatur yang telah dibaca, suatu alat dapat dirancang dengan baik dan dengan efisiensi yang tinggi. Tahap perancangan sistem meliputi diagram blok, perancangan mekanik, perancangan elektronika, dan pembuatan *flowchart*.

3. Pembuatan Program

Pada tahap ini proses pembuatan program perhitungan PID secara maksimal sehingga dapat bekerja dengan baik. Program dibuat menyesuaikan rancangan mekanik yang telah dibuat, sehingga dapat berfungsi seperti keinginan dan sesuai yang diharapkan.

4. *Assembly* Alat

Pada tahap ini adalah proses penyusunan mekanik keseluruhan dan pemasangan program pada alat. Dibutuhkan beberapa kalibrasi dalam pemasangan pemrograman pada alat. Sehingga alat menjadi seperti yang diinginkan dan menjadi sebuah sistem yang tepat untuk melanjutkan pengujian alat secara keseluruhan.

5. Pengujian Alat

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa percobaan. Sehingga didapatkan hasil analisis dari segi mekaniknya, sistem kestabilannya, dan penerapan metode pada sistem yang dibuat.

6. Hasil akhir

Tahap ini berupa analisis pengujian yang telah dilakukan, sehingga menjadi sebuah analisis berupa tabel dan grafik pengujian yang dimasukkan pada laporan. Laporan penelitian sebagai bukti telah menyelesaikan skripsi dan disetujui oleh penguji dan pembimbing, serta kesimpulan dan saran yang bermanfaat untuk referensi penelitian selanjutnya.