

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebuah robot dengan sistem *balancing* merupakan sebuah teknologi yang sudah banyak digunakan dalam banyak bidang. Sistem tersebut digunakan dalam beberapa bidang industri dalam memaksimalkan produksi menggunakan robot *balancing* [1], bidang medis seperti kursi roda untuk memberikan kenyamanan bagi pasien pengguna kursi roda [2], bidang transportasi sebagai *active suspension* [3], maupun dalam maskapai penerbangan sebagai *autopilot* [4].

Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan konsep kursi roda model mini yang penulis rancang sehingga dapat diterapkan dengan skala kursi roda pada umumnya dalam membantu mobilitas seorang disabilitas khususnya penderita pada bagian kaki. Kursi roda sudah sering dijumpai pada kehidupan sehari-hari dari kursi roda tanpa listrik hingga kursi roda yang bertenaga listrik. Namun, kursi roda pada umumnya tidak menyeimbangkan dudukannya. Saat kursi roda berhadapan dengan permukaan bidang miring atau tidak rata, pengguna kursi roda cenderung merasa tidak nyaman saat berhadapan langsung dengan keadaan demikian.

Kursi roda dengan skala yang sama dengan kursi roda pada umumnya juga dapat membantu tenaga medis di rumah sakit, sehingga kursi roda pasien tidak perlu didorong lagi. Penelitian ini akan dilengkapi beberapa fitur seperti dapat dikendalikan dengan *smartphone*, sistem *balancing* pada dudukannya dan dapat mengikuti garis. Penelitian ini cukup mudah untuk dioperasikan, sebab tenaga medis cukup menggunakan *smartphone* untuk mengendalikan kursi roda ini.

Pada penelitian ini penulis merancang dan membangun kursi roda model mini yang penulis kembangkan dari Tugas Akhir yang telah dilakukan Mason Shaw dengan judul penelitian “Perancangan dan Pembuatan Robot Penyeimbang Wadah Cairan dengan Mikrokontroler Berbasis Arduino” [5]. Penulis melakukan pengembangan dengan konstruksi robot penyeimbang yang sudah dilakukan

dengan melakukan pengembangan menggunakan modul inframerah dan mikrokontroler ESP32 sehingga kursi roda memperoleh fitur mengikuti garis dan dapat dikendalikan *smartphone* melalui koneksi bluetooth. Motor DC akan digunakan penulis sebagai penggerak roda pada kursi roda.

1.2. Rumusan Permasalahan

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah bagaimana kontrol PID dengan metode Ziegler Nichols dapat menghasilkan dudukan kursi roda hingga horizontal sempurna ketika berhadapan dengan bidang miring dan bagaimana perancangan kursi roda model mini dapat mengikuti garis dan dikendalikan menggunakan *smartphone* dengan sistem *balancing* di atasnya.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi dua tahapan di mana Tugas Akhir 1, penulis merancang sistem kontrol untuk menghasilkan *platform* yang dapat berada pada posisi horizontal sempurna untuk waktu yang cukup lama. Metode yang digunakan penulis adalah dengan menggunakan metode kontrol PID dengan *tuning* Ziegler-Nichols. PID diimplementasikan dengan menguji respons kursi roda model mini terhadap gangguan. Sistem keseimbangan yang diharapkan penulis adalah dudukan *platform* akan menghasilkan sistem keseimbangan dengan hasil horizontal sempurna dalam waktu 1 detik.

Pada Tugas Akhir 2, penulis melakukan pengembangan terhadap kursi roda model mini dari memodifikasi *platform* dengan bentuk kursi serta memperoleh fitur *mobile* dan mengikuti garis. Fitur tersebut dapat dicapai dengan menambahkan beberapa komponen seperti; modul inframerah, mikrokontroler ESP32, dan motor DC dengan roda. Modul inframerah digunakan agar kursi roda model mini dapat bergerak mengikuti garis. Mikrokontroler ESP32 digunakan untuk melakukan komunikasi dengan *smartphone* menggunakan bluetooth sehingga kursi roda model mini dapat dikendalikan melalui *smartphone*. Perancangan kursi roda model mini dilakukan untuk membuktikan konsep yang penulis rancang.

1.4. Pembatasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini penulis mengambil beberapa pembatasan masalah agar tidak melebar, maka penulis mengambil beberapa pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan sensor *accelerometer* dan *gyroscope* MPU6050 untuk mengetahui kemiringan sudut.
2. Mempertahankan posisi *platform* agar tetap berada pada posisi inisial saat robot berada pada permukaan yang tidak datar.
3. *Platform* diseimbangkan dengan menggerakkan dua buah servo motor.
4. Menggunakan sistem kontrol PID.
5. *Tuning* parameter PID dilakukan dengan metode *Ziegler-Nichols*.
6. Menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler sistem PID.
7. Menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler sistem komunikasi bluetooth.
8. Perancangan kursi roda model mini dengan skala perbandingan 1:2 dengan kursi roda pada umumnya.

1.5. Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan secara bertahap, yaitu studi literatur, perancangan konstruksi kursi roda model mini, pengujian kursi roda model mini, pengukuran dan pengambilan kesimpulan. Studi literatur dilakukan untuk memilih alat dan bahan yang sesuai, efisien, dan mudah didapatkan untuk mendukung kursi roda model mini. Selanjutnya, melakukan pengukuran spesifikasi dan mempelajari cara kerja masing-masing modul dan bahan yang ingin digunakan dalam merancang kursi roda model mini. Literatur komponen yang digunakan berasal dari artikel maupun *datasheet*.

Selanjutnya, penulis mulai merancang kursi roda model mini dengan komponen yang sudah dipelajari. Mikrokontroler Arduino Uno digunakan sebagai *processing unit* untuk mengolah informasi yang diperoleh dari sensor yang berupa pembacaan kemiringan dengan MPU6050 dan keluaran berupa putaran *clockwise* maupun *anti-clockwise* dari servo motor untuk menggerakkan *platform* hingga posisi horizontal sempurna. Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai *processing*

unit untuk mengolah informasi mengenai koneksi bluetooth antara kursi roda model mini dengan *smartphone*. Selain itu, ESP32 akan memberikan perintah untuk menggerakkan motor DC.

Setelah itu, penulis melakukan pengujian terhadap cara kerja kursi roda model mini secara keseluruhan dengan menguji apakah kursi roda model mini bekerja seperti yang diharapkan. Pada tahap ini juga, penulis dapat melakukan *troubleshooting* kursi roda model mini untuk melakukan pengembangan, berupa meningkatkan stabilitas dan akurasi sistem.

Tahap terakhir, penulis melakukan pengambilan data dan menarik kesimpulan. Pengambilan kesimpulan dilakukan dengan menganalisis data yang terukur, dan memberikan saran mengenai potensi pengembangan alat.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan perancangan kursi roda model mini akan disusun secara sistematis yang terbagi menjadi beberapa bab yang akan membahas mengenai perancangan dan teori-teori beserta pengujian secara keseluruhan:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan pembatasan masalah.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dibahas mengenai konsep-konsep dasar perakitan alat beserta segala studi mengenai sistem dari alat ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dibahas mengenai metode yang digunakan, tahapan perancangan, teknik pengumpulan data dan prinsip kerja alat.

BAB IV PERANCANGAN KURSI RODA MODEL MINI DENGAN KONTROL PID

Pada bab ini dibahas mengenai perancangan alat dan cara kerja alat secara keseluruhan.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas dan dianalisis hasil pengukuran yang sudah didapatkan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan atau garis besar penelitian ini serta memberikan saran yang mungkin bermanfaat untuk laporan tugas akhir ini.

