BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada bidang robotika terus mengalami kemajuan yang sangat pesat sejak ditemukannya piranti semikonduktor. Piranti semikonduktor memungkinkan penciptaan robot dalam ukuran yang lebih kecil, kemampuan kerja yang lebih baik dan memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi. Robot *wall follower* merupakan jenis *mobile robot* yang memiliki kemampuan dalam mengikuti dinding (*wall following*). Robot tipe ini menjadi salah satu pilihan yang dijadikan sebagai objek penelitian baik dalam *event* nasional maupun internasional. Pada beberapa kasus, permasalahan yang muncul adalah bagaimana membuat suatu sistem navigasi pada robot agar robot mampu menyelesaikan tantangan yang memiliki rintangan berupa dinding dalam suatu lintasan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan mengikuti kontur dinding (*wall following*). Navigasi *wall following* adalah suatu algoritma untuk menyediakan orientasi navigasi kepada robot dengan menyusuri dinding. Salah satu keuntungannya adalah tidak memerlukan garis penuntun ataupun tanda khusus sebagai arahan bagi robot. Cara kerjanya adalah dengan mengatur jarak dinding dengan robot tetap konstan. Jika terjadi perubahan, maka robot akan bergerak untuk kemudian menyesuaikan jarak kembali [1].

Selain memiliki sistem navigasi yang baik, robot *wall follower* juga harus memiliki sistem kendali yang tepat. Untuk memuluskan pergerakan robot saat

menelusuri ruang/lorong lintasan, diperlukan suatu pengendali yang membuat pergerakan robot saat dioperasikan dapat sesuai dengan harapan. Kendali PID merupakan sistem kendali yang mampu memperbaiki dan membuat pergerakan robot menjadi lebih stabil dan memiliki koreksi kesalahan yang handal.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dalam tugas akhir ini akan mengimplementasikan sistem navigasi *wall following* pada robot beroda (robot *wall follower*) serta sistem kendali PID dengan metode *tuning* untuk membuat pergerakan robot menjadi halus, cepat dan responsif saat menelusuri ruang/lorong lintasan. Serta akan dibuat suatu aplikasi yang digunakan untuk menampilkan data-data untuk keperluan analisa apakah *tuning* Kendali PID yang telah dilakukan mampu membuat pergerakan robot selalu dalam kondisi/keadaan yang diinginkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan dalam latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasikan beberapa masalah sebagai berikut.

1. Dibutuhkan suatu sistem navigasi pada robot yang mampu menyelesaikan tantangan pada suatu lintasan yang memiliki pembatas berupa dinding.
2. Dibutuhkan suatu sistem kendali yang mampu membuat pergerakan robot menjadi stabil dan halus saat bernavigasi mengikuti kontur dinding.
3. Dibutuhkan suatu aplikasi yang mampu menampilkan data-data yang jelas untuk keperluan analisa ketika robot sedang bernavigasi untuk mengetahui apakah *tuning* Kendali PID yang telah dilakukan telah mampu membuat pergerakan robot selalu dalam kondisi yang diinginkan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang teridentifikasi di atas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengimplementasikan sistem navigasi pada *robot wall follower* ?
2. Bagaimana merancang sistem kendali yang mampu membuat pergerakan robot menjadi halus, stabil dan responsif saat melakukan navigasi ?
3. Bagaimana merancang suatu aplikasi yang dapat menampilkan data-data yang digunakan untuk keperluan analisa untuk mengetahui apakah kondisi pergerakan robot telah mampu dalam keadaan yang telah ditentukan sebelumnya ?

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mengimplementasikan sistem navigasi *wall following* pada *robot wall follower*.
2. Merancang Kendali PID yang mampu membuat pergerakan robot *wall follower* menjadi halus dan responsif saat robot melakukan navigasi.
3. Merancang aplikasi menggunakan *software* LabVIEW yang digunakan untuk mengetahui apakah parameter konstanta PID yang telah didapatkan melalui *tuning* telah mampu membuat pergerakan robot stabil.

1.5 Batasan Masalah

Dalam merancang dan membuat tugas akhir ini, penulis membatasi beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Implementasi dilakukan pada robot beroda.
2. *Set point* jarak antara robot dengan dinding adalah 10 cm.
3. Pemandu navigasi robot adalah dinding labirin, berlantai datar, tidak ada halangan lain dalam lintasan selain dinding.
4. Sensor yang digunakan adalah sensor jarak ultrasonic HY-SRF05.
5. Menggunakan metode *tuning* Kendali PID. Proses *tuning* dilakukan secara *trial and error*.
6. Robot dapat mengikuti dinding kiri dan dinding kanan lintasan.
7. Penggunaan Bluetooth hanya sebagai media komunikasi antara robot dengan laptop untuk pengambilan data untuk keperluan analisa *tuning* kendali PID yang ditampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi yang telah dibuat menggunakan *software* LabVIEW.

1.6 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Pustaka

   Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan dan mempelajari dari berbagai referensi, baik melalui *browsing* internet, buku maupun jurnal-jurnal yang berkaitan langsung maupun tidak langsung dengan tugas akhir ini.

2. Mengumpulkan Informasi

   Mengumpulkan informasi bertujuan untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Informasi didapat dengan cara diskusi dengan dosen pembimbing serta pihak lain mengenai hal-hal yang dipelajari dalam pengerjaan tugas akhir.

3. Perancangan Perangkat Keras

   Melakukan perancangan desain mekanik, perancangan desain elektronik, membuat sistem minimum ATmega32, membuat modul Bluetooth untuk keperluan komunikasi dengan laptop, tata letak sensor dan *driver* motor .

4. Perancangan Perangkat Lunak

   Melakukan perancangan program sistem navigasi *wall following* dengan menggunakan metode telusur kanan dan telusur kiri, dan merancang kendali PID yang akan diterapkan pada robot. Selain itu juga merancang aplikasi menggunkan *software* LabVIEW.

5. Pengujian dan Analisis

   Melakukan pengujian alat untuk memperoleh data dari beberapa bagian perangkat keras. Analisis dilakukan apakah sistem yang telah dibuat telah sesuai dengan yang direncanakan. Jika terdapat kesalahan maka dapat dilakukan perbaikan sistem sehingga dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan yang akan diuraikan dalam laporan ini terbagi dalam bab-bab yang akan dibahas, yaitu:

- **BAB I PENDAHULUAN**

  Menguraikan tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

- **BAB II DASAR TEORI**

  Berisi teori-teori penunjang yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian tugas akhir ini, meliputi teori definisi robot, teori Kendali PID, spesifikasi

perangkat keras (*hardware*), spesifikasi perangkat lunak (*software*), dan beberapa teori lain yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.

- **BAB III PEMILIHAN KOMPONEN DAN PERANCANGAN ALAT**

  Menjelaskan tentang perancangan perangkat keras (*hardware*), perancangan perangkat lunak (*software*), pemilihan komponen berserta alasannya, dan perancangan pengendali yang akan dibuat.

- **BAB IV PENGUJIAN SISTEM**

  Berisi tentang pengujian kerja alat, mulai dari *hardware* sampai *software*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah sistem telah dapat berfungsi sesuai dengan harapan.

- **BAB V PENUTUP**

  Berisi tentang kesimpulan dari alat yang telah dibuat, serta saran untuk pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut dari alat yang telah dibuat.