

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era globalisasi ini sangatlah mungkin teknologi modern menjadi salah satu syarat dalam perkembangan teknologi di dunia. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan penerapan sistem yang dapat membantu dan mempermudah kegiatan manusia dalam segala hal. Beberapa contoh perkembangan teknologi modern saat ini telah diterapkan pada beberapa bidang seperti bidang industri, informasi, pertanian maupun di bidang kesehatan. Hal tersebut tentunya tidak lepas dari campur tangan para ilmuwan yang saling berkompetisi untuk menghasilkan produk dengan kriteria teknologi tepat guna yang dapat diterapkan di tengah masyarakat. Selain perkembangan teknologi tersebut, bidang robotik memiliki kemajuan pesat dibandingkan teknologi lainnya. Hal ini disebabkan oleh perkembangan daya pikir manusia untuk menciptakan sistem yang dapat membantu mempermudah manusia dalam mengetahui sesuatu yang diinginkan. Robot menjadi salah satu alat bantu yang memiliki peranan penting dalam kasus ini. *Mobile robot* merupakan salah satu kategori robot yang memiliki fungsi untuk berpindah tempat. *Mobile robot* dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lainnya, dimana kedua posisi tersebut berada pada jarak tertentu. Hal ini dapat dikatakan bahwa robot tersebut bergerak secara dinamis [1].

Konstruksi dari *mobile robot* yaitu mempunyai aktuator berupa kaki atau roda yang berfungsi untuk menggerakkan keseluruhan badan robot. Adapun pemberian kecerdasan buatan, sehingga melalui informasi yang didapat dari sensor akan membuat robot bergerak berdasarkan perintah yang telah ditentukan. Gangguan seperti kondisi jalan dan beban dinamis yang diterima robot dapat mengakibatkan ketidakpastian model *plant*, *noise* dan gangguan. Sehingga perlu dibangun suatu robot yang dapat bergerak mengikuti arah mata angin dan dapat mempertahankan arah (*heading*) pada saat robot menemukan halangan.

Kompas adalah alat navigasi untuk menentukan arah berupa sebuah panah penunjuk magnetis yang bebas menyelaraskan dirinya dengan medan magnet bumi secara akurat. Kompas memberikan rujukan arah tertentu, sehingga sangat membantu dalam bidang navigasi. Arah mata angin yang ditunjuknya

adalah utara, selatan, timur, barat, timur laut, barat laut, barat daya dan tenggara. Kompas magnetik pertama kali ditemukan sebagai perlengkapan untuk ramalan pada awal Dinasti Han Tiongkok (sejak sekitar 206 SM) dan kemudian diadopsi untuk navigasi oleh Dinasti Song selama abad ke-11. Penggunaan kompas pertama kali tercatat di Eropa Barat dan Persia yang terjadi sekitar awal abad ke-13.

Pada penelitian ini akan diciptakan sebuah robot yang memiliki kecerdasan buatan untuk mengetahui arah mata angin menggunakan sensor kompas HMC 5883L. Dengan harapan dihasilkan sebuah robot yang memiliki kemampuan khusus untuk berjalan sesuai dengan arah mata angin yang diinginkan. Apabila pada arah robot terdapat suatu halangan untuk mencapai tujuannya maka robot akan menghindari halangan serta robot akan kembali pada jalur mata angin yang telah ditetapkan.

Guna memudahkan pergerakan robot sewaktu melakukan perjalanan untuk bergerak lurus dan mempertahankan arah (*heading*) pada saat mengikuti arah mata angin, maka robot dibekali dengan 3 motor DC dan 3 buah roda *omnidirection* yang dapat bergerak ke segala arah dengan menggunakan metode PID untuk mengatur pergerakan motor. Robot ini juga dibekali dengan 8 sensor ultrasonik (sensor jarak) dimana sensor tersebut berfungsi untuk mendeteksi halangan, sehingga robot dapat menghindari halangan.

1.2. Perumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang dihadapi adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat sebuah *mobile robot* yang dapat mengikuti arah mata angin secara otomatis (*autonomous*)?
2. Bagaimana menerapkan sistem kendali PID dalam mengontrol kestabilan kecepatan motor sehingga *mobile robot* dapat berjalan mengikuti arah mata angin dengan baik?
3. Bagaimana mengaplikasikan sensor ultrasonik untuk mendeteksi halangan pada saat *mobile robot* bergerak mengikuti arah mata angin?

1.3. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah *mobile robot* yang dilengkapi kecerdasan buatan dengan penerapan metode didalamnya untuk menstabilkan pergerakan *mobile robot* dalam mengikuti arah mata angin dan mampu berjalan pada lintasan yang datar. Berdasarkan rumusan masalah, maka berikut adalah tujuan tugas akhir ini, yaitu :

1. Mampu merancang dan membuat sebuah *mobile robot* yang dapat mengikuti arah mata angin secara otomatis.
2. Robot mampu menerapkan sistem kendali PID dalam mengontrol kestabilan kecepatan *mobile robot* sehingga dapat berjalan mengikuti arah mata angin dengan baik.
3. Mampu mengaplikasikan sensor ultrasonik untuk mendeteksi halangan pada saat *mobile robot* mengikuti arah mata angin.

1.4. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang mencakup dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Robot bergerak menggunakan 3 buah roda *omnidirection*.
2. Robot hanya bergerak mengikuti arah mata angin sesuai yang di input kan oleh user.
3. Robot hanya bisa dijalankan pada media yang datar.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pemahaman studi literatur tentang metode yang mempelajari tentang robot yang akan dibuat sehingga meminimalisir resiko kegagalan terhadap hasil penelitian. Berikut merupakan beberapa pokok bahasan mengenai studi literatur diantaranya:

- a. Pemahaman tentang metode yang akan diterapkan pada penelitian yang akan dilaksanakan yaitu PID.
- b. Mencari referensi berupa jurnal ilmiah, buku atau media tulis yang terakreditasi sebagai salah satu rujukan pada saat berlangsungnya penelitian.

2. Perancangan Sistem

Tahap perancangan alat dalam penelitian ini akan diterangkan sebagai berikut:

a. Pembuatan desain robot dan kerangka robot.

Pada tahap ini terdiri dari dua tahapan pelaksanaan diantaranya pembuatan desain dan pembuatan kerangka secara riil. Pada pembuatan desain peneliti menggunakan *software* inventor, sedangkan pada proses pembuatan kerangka secara riil peneliti menggunakan desain yang telah dibuat tersebut sebagai acuan.

b. Pembuatan rangkaian elektronika.

Pada tahap ini dimulai dari proses pemilihan komponen yang akan digunakan, pembuatan rangkaian tata letak komponen, dan proses perakitan komponen sehingga menjadi suatu rangkaian yang diharapkan.

c. Pengimplementasian metode yang akan digunakan.

Pada tahap ini merupakan proses penstabilan jalan roda motor menggunakan metode PID yang diaplikasikan menggunakan media komputer dalam proses pemrogramannya.

3. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dengan cara melakukan implementasi dari robot, sehingga dapat dilakukan pengujian sesuai parameter yang telah dibuat, diantaranya pengujian sensor ultrasonik, pengujian metode yang telah diterapkan, dan proses keberhasilan robot dalam mengikuti arah mata angin serta *error* yang terjadi pada saat proses pengujian.

4. Pengujian *omnidirection*

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa skenario percobaan. Hasil analisis didapatkan dengan memperhatikan hasil uji coba beberapa skenario. Arah yang dapat dituju oleh robot hanyalah arah timur, barat, selatan, utara, timur laut, barat laut, barat daya, dan tenggara. Pada saat berjalan lurus tanpa halangan robot memiliki sedikit *error* sedangkan pada saat mendeteksi halangan maka *error* yang terjadi akan semakin besar. Dari tiap-tiap pengujian tersebut diharapkan robot dapat berjalan sesuai sistem dengan baik.

5. Pengujian Sistem Keseluruhan

Pada tahap ini dilakukan pengujian robot secara keseluruhan yaitu satu kesatuan sistem lengkap dengan pengaplikasian metode PID. Setelah dilakukan pengujian robot akan didapat hasil berupa analisa tingkat keberhasilan maupun kegagalan dari sistem yang telah dibuat. Kemudian akan diperoleh kesimpulan penelitian yang akan menjadi bahan pertimbangan untuk memperbaiki kekurangan pada penelitian selanjutnya.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan ini terdiri dari 5 pokok bahasan yaitu:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II. TEORI PENDUKUNG

Pada bab ini dijelaskan mengenai penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan oleh orang lain sebagai sumber referensi dalam pembuatan alat. Identifikasi masalah yang terjadi akan menjadi acuan perbandingan antara penelitian sebelumnya dan penelitian yang akan dilakukan. Adapun teori pendukung mengenai *Omnidirection* serta metode yang digunakan pada penelitian ini.

BAB III. PERANCANGAN SISTEM

Bab ini dijelaskan mengenai perancangan yang berkaitan dengan pembuatan rangkaian atau modul yang akan digunakan dalam pembuatan *Omnidirection*. Desain mekanik dari *Omnidirection* serta perhitungan dari metode yang digunakan pada *Omnidirection* juga dijelaskan pada bab ketiga.

BAB IV. IMPLEMENTASI PROGRAM

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi program dalam pembuatan *Omnidirection*. Program dari aplikasi yang digunakan dan fungsinya.

Uji coba *Omnidirection* serta menganalisa hasil dari pengujian, baik secara keseluruhan maupun perbagian.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari pembuatan dan percobaan *Omnidirection* apakah sudah sesuai dengan perancangan atau ada perubahan. Pada bab ini juga disertakan beberapa saran untuk pembaca yang akan mengembangkan *Omnidirection* nantinya.