

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Robot merupakan sebuah alat mekanik yang lebih *reprogrammable*, *multifunctional*, serta dirancang untuk melakukan berbagai tugas fisik baik dalam pengawasan dan kontrol manusia ataupun diprogram untuk melakukan kinerja berbagai tugas. Salah satu jenis robot yang banyak disukai bagi orang-orang yang ingin mempelajari robot maupun kebutuhan riset ialah *Mobile Robot*. *Mobile Robot* sendiri dalam pengimplementasiannya dapat menggunakan lebih dari satu *Mobile Robot* atau lebih disering dikenal dengan *Multi Robot*.

Implementasi pada *Multi Robot* salah satu contohnya terdapat pada kasus *Soccer Robot*, namun kekurangan pada *Soccer Robot* yang telah ada ialah tidak adanya komunikasi antar robot, sehingga kemungkinan terjadinya miskomunikasi sangatlah besar. Seperti kurangnya informasi untuk mengetahui apakah sudah ada robot yang menuju arah bola atau tidak. Selain pada *Soccer Robot*, komunikasi diperlukan juga pada *Multi Robot*. Misalnya pada saat robot melakukan *Localization*, kemungkinan terjadinya tabrakan antar robot apabila suatu robot tidak dapat mendeteksi robot yang sangatlah besar.

Permasalahan lokalisasi merupakan masalah utama pada *mobile robot* dan mempunyai peran penting [1]. Lokalisasi merupakan tugas dasar untuk sebuah robot yang bergerak pada lingkungannya [2]. *Sensor-based robot localization* telah dikenal sebagai permasalahan mendasar yang muncul di *Mobile Robotics*. *Mobile Robot Localization* menimbulkan permasalahan untuk memperkirakan lokasi dari robot serta orientasi yang relatif terhadap lingkungannya. Masalah lokalisasi sering dibagi menjadi dua: *position tracking*, digunakan untuk mengidentifikasi dan mengkompensasi perhitungan kesalahan dengan anggapan bahwa posisi awal dikenal dan *global self-localization*, alamat masalah lokalisasi tanpa apriori informasi [3] [4].

Sistem *Multi-Robot* memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan sistem *Single-Robot*. Faktanya, sistem *Multi-Robot* dapat mengumpulkan dan

mengintegrasikan beberapa informasi sensor dari berbagai robot yang berbeda dengan pose yang berbeda. Dengan menggabungkan *multi-sensor* data, sistem dapat memperoleh kinerja lokalisasi yang lebih baik. Pertama, beberapa robot dapat berbagi informasi dari sensor tersebut, yang dapat meningkatkan ketahanan dari algoritma lokalisasi untuk setiap robot. Kedua, robot dapat bertukar informasi dengan satu sama lain, dan menggunakan hubungan geometris untuk memperoleh informasi referensi lain untuk lokalisasi [5].

Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan sebuah algoritma untuk lokalisasi serta modul komunikasi untuk bertukar informasi antar robot. Dalam *Mobile Robot* sendiri memiliki banyak jenis algoritma yang dapat digunakan untuk lokalisasi. Salah satu diantaranya ialah algoritma MCL. Algoritma MCL merupakan keluarga dari algoritma untuk lokalisasi berbasis *Particle Filters* [6]. MCL merupakan versi dari *Markov Localization* yang mengandalkan *sample-based representation* [3]. Saat ini algoritma MCL telah diimplementasikan pada *Single Robot* dan *Multi Robot*. Diharapkan algoritma MCL dapat di implementasikan pada *Real Robot* dengan pendekatan serta dapat meminimalisir terjadinya miskomunikasi antar robot dan dapat di simulasikan menggunakan robot simulator.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun beberapa rumusan masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

- a. Merancang *Robot Localization* pada robot simulator
- b. Mengimplementasi *Robot Localization* pada robot simulator
- c. Merancang *Soccer Robot* menggunakan robot beroda
- d. Mengimplementasi *Soccer Robot* menggunakan robot beroda
- e. *Share Information* antar robot

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

- a. Mengetahui cara merancang *Robot Localization* pada robot simulator
- b. Menganalisis Algoritma *Monte Carlo Localization* menggunakan *Robot Operating System (ROS)*

- c. Merealisasikan pendekatan algoritma *Monte Carlo Localization* pada *Soccer Robot*

1.4 Batasan Masalah

Adapun masalah yang diangkat oleh penulis memiliki batasan-batasan sebagai berikut:

- a. Robot simulator yang digunakan adalah *Robot Operating System* (ROS) dengan menggunakan robot jenis *Pioneer3-dx* dan hanya menganalisis pengaruh banyaknya partikel terhadap lokalisasi robot.
- b. Algoritma lokalisasi yang digunakan adalah *Monte Carlo Localization*
- c. Jenis *Mobile Robot* yang digunakan untuk *Soccer Robot* adalah robot beroda dan menggunakan 2 *Mobile Robot*
- d. Robot hanya melakukan lokalisasi dan dapat berkomunikasi untuk meminimalisir terjadinya tabrakan
- e. Robot tidak mendeteksi posisi bola dan posisi bola dimisalkan dengan koordinat tujuan pada *hard code* dengan posisi awal robot dimulai dari samping
- f. Pergerakan robot hanya menggunakan *proximity sensor* yaitu untuk mendeteksi garis atau pola dan menggunakan grid *cartesian* (3, 4)

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Penelitian Tugas Akhir ini dilakukan dengan metodologi sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur di sini maksudnya adalah mempeleajari teori-teori pendukung serta mematangkan konsep yang mendukung dalam perancangan dan implementasi yang berkaitan dengan *Localization* dan *Share Information*. Pencarian data teori-teori pendukung dicari dengan cara membaca referensi, baik dari buku, jurnal, maupun dari internet.

2. Analisis dan perancangan kebutuhan sistem

Tahap ini merupakan tahap perancangan yang dibuat, yaitu membuat 2 *Mobile Robot* yang bertujuan mengimplementasikan komunikasi antar robot, serta merancang robot pada ROS yang bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *Localization*.

3. Implementasi sistem

Implementasi merupakan tahapan yang dilakukan untuk menerapkan rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya.

4. Pengujian sistem dan analisis

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada sistem yang telah dibangun sebelumnya. Hal yang diujikan adalah bagaimana pengaruh banyaknya partikel terhadap *Localization* pada *Robot Simulator*, dan bagaimana pengaruh *Localization* terhadap komunikasi pada *Real Robot* apakah menyebabkan tabrakan atau tidak, robot dapat berkomunikasi atau tidak, dan robot dapat mengetahui posisi dirinya sendiri atau tidak.

5. Penyusunan laporan Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan tugas akhir serta pengumpulan dokumentasi yang terkait dengan sistem, format laporan yang digunakan mengikuti kaidah penulisan yang benar serta sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang diterapkan oleh institusi.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bagian, diantaranya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang tugas akhir, rumusan masalah pada tugas akhir, tujuan tugas akhir, dan batasan masalah pada tugas akhir. Serta metodologi penelitian pada tugas akhir dan sistematika penulisan yang digunakan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang beberapa teori penunjang yang digunakan dalam tugas akhir meliputi penjelasan cara kerja sistem, serta masing-masing perangkat yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir baik meliputi perangkat keras maupun perangkat lunak.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang semua hal yang berkaitan dengan analisis dan perancangan sistem.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas tentang skenario pengujian yang dilakukan sehingga menghasilkan data yang tepat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil perancangan, analisa, serta pengujian yang diperoleh.