

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mobile robot adalah konstruksi robot yang mempunyai aktuator berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot sehingga dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain. *Mobile robot* dalam pengimplementasiannya dapat menggunakan lebih dari satu *Mobile Robot* atau lebih sering dikenal dengan *multi robot system*. Dengan memanfaatkan *multi robot* dengan skema *leader follower*, *Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)* diharapkan dapat menyelesaikan tugas eksplorasi dan pemetaan lebih cepat dari *single mobile robot*. [1][2]

Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) merupakan bidang yang penting dalam robotika dan navigasi secara otomatis, ini adalah proses dimana robot bergerak di lingkungan yang tidak dikenali menggunakan informasi dari sensor dan odometri untuk membangun peta secara bersamaan [3]. menggunakan informasi dari *monocular camera* dapat digunakan untuk membuat peta dan lokalisasi. ORB SLAM, adalah sistem SLAM berbasis sensor *visual* yang mampu membuat peta berbasis *point cloud* atau titik awan menggunakan kamera. Sebagai input dari kamera secara *real time*, *point cloud* yang dihasilkan oleh ORB SLAM dapat memetakan area [3]. Untuk sistem *close loops* yaitu mendeteksi kapan sensor kembali ke area yang dipetakan dan memperbaiki kesalahan akumulasi dan eksplorasi karena kegagalan pelacakan oleh kamera yang disebabkan perpindahan gerakan yang ditangkap oleh kamera secara agresif [4]

Robot Operating Sistem (ROS) merupakan *open-source framework* yang sudah banyak digunakan secara umum dalam bidang robotika. Dalam penelitian kali ini, ROS digunakan untuk membuat robot karena kelebihan dari ROS ini yaitu membuat efisien pengguna karena tidak harus membisikan waktu dari awal untuk membuat infrastruktur robot [5][6]. ROS sendiri menyediakan banyak fasilitas sistem operasi seperti kontrol perangkat, *tools*, lapisan komunikasi, dan simulasi perancangan untuk robot [6].

Dalam Tugas Akhir ini mengangkat topik mengenai pemetaan dan lokalisasi yang dilakukan oleh *mobile robot* dengan skema *leader follower* dalam komunikasi terhadap *multi robot* pada lingkungan buatan yang belum diketahui sebelumnya oleh robot. Diharapkan dengan menggunakan ROS untuk merancang sistem yang digunakan dan menggunakan algoritma ORB SLAM dapat memetakan area sesuai dengan tujuan pembuatan Tugas Akhir ini.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merealisasikan algoritma ORB SLAM pada *mobile robot*.
2. Merancang dan merealisasikan *non platform mobile robot* berbasis *Robot Operating Sistem*.
3. *Mobile robot* mampu menelusuri suatu ruangan yang belum diketahui oleh robot dan melakukan pemetaan area dengan skema *leader-follower* dalam *multi robot system*.
4. Pemetaan area dilakukan menggunakan sensor kamera (*monocular camera*)

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah dapat merancang dan mengimplementasikan sistem dalam ROS berbasis *non platform mobile robot* dengan skema *leader-follower* dalam *multi robot system* untuk memetakan area menggunakan sensor visual.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

1. Menggunakan *Robot Operating Sistem* dan berjalan di sistem operasi Ubuntu.
2. Jenis robot yang digunakan adalah *non platform mobile robot* yang dirancang sendiri.
3. Menggunakan Algoritma ORB SLAM untuk melakukan pemetaan area dan menghasilkan *point cloud* data.

4. Menggunakan sensor kamera (monocular camera) untuk melakukan pemetaan area.
5. Robot tidak bisa menghindari tabrakan dari penghalang saat melakukan pemetaan area.
6. Robot melakukan lokalisasi secara otomatis menggunakan algoritma yang sudah ditentukan.
7. Lokasi pengujian dilakukan di ruangan tertutup dan menggunakan lingkungan buatan.
8. Untuk skema *leader follower* robot mengikuti objek yang diberikan oleh robot *leader*.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

1. Studi Literatur

Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan referensi dalam penelitian dan juga sebagai acuan untuk mengembangkan teori tentang *Robot Operating Sistem* dan *Simultaneous Localization and Mapping* berbasis sensor visual.

2. Identifikasi masalah penelitian

Pada tahap ini dilakukan indentifikasi masalah yang akan menjadi tantangan dalam penelitian yang dilakukan, dan diperoleh poin-poin sebagai berikut:

- Mempelajari algoritma ORB SLAM.
- Mempelajari teori tentang *Robot Operating Sistem*.
- Mempelajari teknik perancangan alat.
- Mempelajari bahasa pemrograman seperti Python dan C++.

3. Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisis yang mencakup kebutuhan untuk melakukan penelitian, kebutuhan yang dianalisis dibagi menjadi analisa data dan juga analisa kebutuhan sistem. Analisis dilakukan agar sistem yang dibangun dapat berjalan sesuai dengan rancangan yang sebelumnya sudah ditentukan.

4. Perancangan Sistem

Pada tahap ini merupakan tahap untuk perancangan, yaitu bertujuan untuk mengimplementasikan *Simultaneous Localization and Mapping* pada *mobile* robot menggunakan sensor kamera.

5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem berdasarkan sensor kamera pada saat melakukan pemetaan area.

6. Evaluasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap sistem yang sudah dibuat dengan mengacu pada pengujian yang sudah dilakukan. Pada proses ini batasan masalah yang sudah dibuat akan dikaji dan dilakukan evaluasi.

7. Analisis Pengujian

Pada tahap ini, dilakukan pengujian dari sistem yang telah dibuat. Hal yang diuji adalah bagaimana cara robot memetakan area, dan melakukan lokalisasi secara otomatis.

8. Penyusunan Laporan

Tahap ini merupakan tahap akhir dari pengerjaan, yaitu menyusun laporan penelitian disertai dengan dokumentasi yang diperlukan.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada penulisan Tugas Akhir ini dibagi dalam beberapa bagian sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang dari pembuatan tugas akhir, selain itu juga terdapat pembahasan mengenai perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penyelesaian dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 TEORI PENDUKUNG

Bab ini berisi tentang dasar teori yang mendukung tentang penelitian, sumber-sumber terkait sebagai penunjang dalam penelitian tugas, selain itu juga membahas kebutuhan perangkat keras dan lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem.

3. BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI

Bab ini membahas mengenai hal-hal terkait dengan perancangan sistem seperti gambaran umum, blok diagram, flowchart dan berbagai parameter input yang digunakan hingga penyelesaian sistem.

4. BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas proses pengujian yang dilakukan pada sistem dan hasil pengujian akan dianalisis agar dapat dilakukannya penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan akhir dari penelitian yang sudah dilakukan serta saran untuk pengerjaan selanjutnya.