

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Pada zaman yang serba modern seperti sekarang perkembangan teknologi robot meningkat dengan sangat pesat. Sekarang banyak robot otomatis dan semi otomatis yang dikembangkan untuk tujuan-tujuan tertentu, misalnya otomasi pengerjaan dalam bidang kebutuhan rumah tangga, industri, militer, pertanian, kelautan. Penggunaan robot dalam bidang-bidang ini biasanya bisa meningkatkan tingkat efisiensi dan juga ketelitian. Dengan penggunaan robot ini pun dapat mengurangi risiko yang berat dan berbahaya karena robotlah yang mengerjakan pekerjaan yang tersebut (Hindratmo 2012).

Salah satu fungsi yang dilakukan oleh robot adalah melakukan pemetaan, sudah banyak penelitian sebelumnya yang membahas tentang pemetaan, ada yang menggunakan satu robot dan ada juga yang menggunakan multi robot. Jika menggunakan satu robot saja, pemetaan akan memakan waktu yang lama bagian (Schneider-Fontan and Mataric 1998) (Rocha, Dias, and Carvalho 2005). Dan jika menggunakan multi robot biasanya menggunakan *image processing tool* seperti *edge detection*, yang menggunakan sensor kamera untuk mendeteksi titik-titik perbatasannya (Simmons et al. 2000). Titik perbatasan adalah titik batas yang memisahkan area yang sudah diketahui dari area yang belum diketahui. namun dalam penelitian ini kami menggunakan *Rapidly-Exploring Random Tree* (RRT) untuk mendeteksi titik-titik perbatasannya karena dengan menggunakan algoritma RRT daerah yang dipindai untuk mendeteksi titik-titik perbatasan lebih luas.

Pemetaan dilakukan pada ruangan agar robot dapat membentuk suatu peta navigasi dari ruangan tersebut. Peta navigasi ini diperlukan agar robot dapat menentukan jalur tercepat untuk mencapai titik yang ingin dituju oleh robot. Salah satu teknik untuk membentuk peta navigasi adalah *Simultaneous Localization and Mapping* (SLAM). SLAM ini bertujuan agar robot bisa membangun peta area dan juga menentukan posisi tempat robot tersebut berada menggunakan serangkaian pengukuran yang diperoleh dari sensor-sensor yang dipasangkan pada robot seperti sensor kedalaman dan juga odometri. Kemampuan untuk secara bersamaan melokalisasi robot dan memetakan areanya secara akurat dianggap oleh banyak orang sebagai prasyarat utama robot yang benar-benar otonom (Duarte-Silva, Henriques-Calado, and Camotim 2012), dan bisa lebih akurat karena informasi yang robot terima akan disatukan secara tumpang tindih sehingga dapat membantu menutupi kesalahan sensor dan kesalahan lokalisasi, terutama jika robot dilengkapi dengan sensor yang berbeda (Penumarthi et al. 2017).

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah pembentukan peta navigasi menggunakan multi robot sehingga dalam membentuk peta navigasi waktu yang digunakan lebih cepat. Eksperimen yang dilakukan pada penelitian ini mempergunakan Gazebo Simulator agar dapat mensimulasikan robot untuk melakukan pemetaan virtual seperti pada “keadaan nyata” agar lebih mudah untuk mengimplementasikannya ke dalam robot riil. karena penelitian ini dilakukan pada gazebo simulator maka ada keterbatasan yang ada yaitu peta yang dibuat adalah peta statis karena jika lingkungan yang ada dalam gazebo berbentuk dinamis maka gazebo simulator akan berjalan dengan sangat lamban (*Frame Rate per Second*-nya akan turun).

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana membuat sistem pemetaan ruangan dengan multi robot?
- 2) Bagaimana membuat SLAM navigation map?
- 3) bagaimana melakukan merging peta navigasi yang dibangun oleh multi robot?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, diperlukan beberapa batasan yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian untuk memberikan arah yang jelas dalam pengembangannya. Batasan-batasan yang terdapat dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Eksperimen pada penelitian ini menggunakan *gazebo simulator*
- 2) Pemetaan menggunakan multi robot (2 Turtlebot2 pada gazebo simulator)
- 3) Sensor yang digunakan pada robot adalah Sensor Kedalaman
- 4) Target Pemetaan adalah ruangan berukuran 20 M X 20 M pada gazebo simulator
- 5) Peta yang dihasilkan adalah peta 2 dimensi
- 6) Lingkungan yang dipetakan adalah lingkungan yang statis

## 1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pemetaan dengan dua robot yang bergerak secara simultan yang dilakukan menggunakan gazebo simulator.

## 1.5 Metodologi

Untuk mencapai tujuan pada penelitian ini, metode-metode yang digunakan adalah:

- 1) Melakukan studi pustaka untuk mendapatkan berbagai informasi yang berhubungan dengan *Robot Operating System (ROS)*, *Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)*, Sensor Kedalaman, dan *Turtlebot2*
- 2) Melakukan eksperimen pemetaan dengan menggunakan metode RRT dan *multirobot\_map\_merge* pada multi robot menggunakan *gazebo simulator*

## 1.6 Sistematika Penelitian

Laporan tugas akhir ini disusun dengan menggunakan sistematika penulisan yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

### **BAB I      PENDAHULUAN**

Bab ini dimulai dengan penjelasan mengenai latar belakang penelitian yang berjudul “Pemetaan Multi Robot Berbasis Robot Operating System (ROS) Menggunakan Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)”. Kemudian dalam bab ini juga dibahas penentuan rumusan dan batasan masalah serta penjelasan tujuan penelitian dan metodologi yang digunakan pada penelitian ini. Pada akhir bab ini dijelaskan mengenai sistematika penulisan yang digunakan.

### **BAB II      LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang teori-teori yang digunakan sebagai acuan dalam merancang dan mengembangkan tugas akhir meliputi *Robot Operating System (ROS)*, *Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)*, Sensor Kedalaman, dan *Turtlebot2*

### **BAB III SISTEMATIKA PENELITIAN**

Bab ini akan berisikan langkah demi langkah penelitian yang dilakukan dari instalasi ROS sampai dengan pemetaan yang dilakukan dengan multi-robot sebagai tujuan akhir dari penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian ini digunakan *turtlebot2 URDF* di dalam gazebo simulator sebagai media robot untuk pengambilan data, dan juga penelitian ini menggunakan *Gazebo simulator*.

### **BAB IV IMPLEMENTASI**

Bab ini berisikan penjelasan mengenai implementasi dari langkah-langkah penelitian beserta data-data yang didapatkan dari eksperimen yang dilakukan, dan akan menjelaskan mengenai proses dan analisa hasil yang didapatkan dari eksperimen yang telah dilakukan.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab lima ini merupakan bab terakhir yang berisikan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.