

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

*Simultaneous Localization and Mapping* (SLAM) adalah salah satu topik yang paling banyak diteliti di Robotika [1]. SLAM ini bertujuan untuk memetakan lingkungan yang tidak dikenal oleh robot dengan proses *mapping* dan juga dapat digunakan untuk memperkirakan posisi robot dalam lingkungan yang sudah dipetakan sebelumnya dengan proses *localization*. Secara simultan kedua proses tersebut saling terikat dan dilakukan berulang ulang satu sama lain [2].

*Mobile sensor Localization* adalah teknik untuk memperkirakan *pose* (*position and orientation*) terhadap lingkungannya dan proses *localization* ini telah menjadi masalah mendasar yang harus di mengerti pada saat memprediksi posisi *mobile sensor* terhadap lingkungan [3][4]. Dalam mencari solusi dari menentukan posisi di satu lingkungan tertentu dibutuhkan satu metode agar dapat memperkirakan posisi *mobile sensor* tersebut.

*Adaptive monte carlo localization* (AMCL) adalah metode yang digunakan untuk melakukan proses *localization* di lingkungan yang ada di sekitarnya dengan dengan representasi dari kumpulan sampel yang disebut *particles* [5][3]. AMCL menggunakan representasi yang disebut *Particle filter* dalam menentukan posisi *mobile sensor* di dalam peta yang sudah dibuat dengan proses *mapping*. Dengan cara membandingkan data hasil laser scan dengan data hasil pada penerbit map. Data hasil proses AMCL dan data hasil perbandingan adalah *Approximate*, untuk mengetahui hasil *Approximate* harus menggunakan visualisasi dengan *tools Rviz* yang ada pada *Robot Operating System* (ROS) [3]. Selanjutnya adalah dalam melakukan eksplorasi di lingkungan tertutup diperlukan sistem navigasi *mobile sensor* dari posisi awal ke posisi akhir yang ditentukan. Untuk bernavigasi tersebut, *mobile sensor* harus mengetahui dimana posisi *mobile sensor* sekarang dan dimana posisi akhir yang ditentukan dengan proses AMCL[6].

Pada perancangan ini, *mobile sensor* akan melakukan *localization* terhadap lingkungannya yaitu menemukan posisi *mobile sensor* yang dimana *pose*(*position and orientation*) direpresentasikan oleh ruang kordinat kartesian 2 dimensi [3].

Sebelum proses *localization*, *mobile sensor* harus melakukan proses *mapping* menggunakan SLAMGmapping agar mendapat sebuah peta yang nantinya digunakan oleh *mobile sensor* untuk proses *localization* [2]. Sistem navigasi nantinya akan digunakan untuk melakukan perjalanan *mobile sensor* ke titik yang di curigai adanya kebocoran gas dengan kadar gas yang tinggi.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. *Mobile sensor* dapat menemukan pose (*position and orientation*) sebenarnya di lingkungan operasi menggunakan metode AMCL dengan cara mencari nilai odometri pada *mobile sensor*.
2. Membaca keluaran data dari sensor laser yang nantinya akan digunakan untuk memetakan suatu lingkungan yang belum diketahui oleh *mobile sensor* menggunakan proses Gmapping.
3. Realisasi dan implementasi sistem navigasi *mobile sensor* dengan metode AMCL di lingkungan tertutup.

### **1.3. Tujuan**

Tujuan dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mampu melakukan proses *localization* dan mengetahui nilai odometri *mobile sensor* dengan metode AMCL untuk mengetahui posisi di lingkungan.
2. Mampu membuat sebuah map dari hasil pemetaan dengan proses *mapping*.
3. Mampu bernavigasi secara otomatis dari posisi awal robot ke titik kebocoran gas.

### **1.4. Batasan Masalah**

1. *Base* atau kerangka *Mobile sensor* yang digunakan adalah Turtlebot3 yang telah di modifikasi.
2. Pemetaan lingkungan menggunakan paket SLAMGmapping yang sudah tersedia di dalam ROS.
3. Pose (*position and orientation*) titik gas yang didapat dari rekan Tugas Akhir penulis, I Kadek Nuary Trisnawan dengan judul “Implementasi *Mobile Sensor*

untuk Deteksi Kebocoran Gas Menggunakan Mekanisme Active Sensing Localization”

4. Menggunakan lingkungan tertutup (ruangan praktikum laboratorium RnEST, Gedung Barung, n210).
5. Pergerakan mobile sensor menggunakan *move base* dari *library* turtlebot3 yaitu dynamic window approach.

### 1.5. Metodologi penelitian

Metodologi dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu sebagai berikut.

#### a. Studi Literatur

Tahap ini yaitu pengumpulan data dan referensi untuk menyelesaikan penelitian yang terkait dengan metode yang diterapkan di dalam sistem. Data informasi yang telah di kumpulkan berdasarkan dari berbagai referensi, seperti jurnal ilmiah, buku dan sumber literatur lainnya.

#### b. Identifikasi Masalah Penelitian

Tahap ini dilakukan untuk mencari tahu masalah yang akan menjadi tantangan dalam penelitian. Identifikasi yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- Mempelajari algoritma untuk SLAM
- Mempelajari teori dan algoritma AMCL
- Mempelajari Bahasa pemrograman seperti : Python, C, XML dan C++
- Mempelajari cara kerja setiap alat yang digunakan
- Mempelajari cara ROS untuk implementasi sistem.

#### c. Analisa Kebutuhan

analisa kebutuhan diperlukan untuk melihat kesiapan dari alat dan kebutuhan yang diperlukan untuk pengujian agar perancangan yang dibuat sesuai dengan yang telah di rancang sebelumnya.

#### d. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dibutuhkan perancangan sistem yang mencakup gambaran sistem dan perancangan pada *hardware dan Software* agar perancangan sesuai dengan pengujian dan analisa yang akan di lakukan setelah proses ini.

#### e. Pengujian Sistem

pengujian sistem mencakup tentang pengujian setiap *hardware dan software* terkait apakah sudah bekerja dengan baik dan pengujian keseluruhan sistem apakah sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

f. Analisis Pengujian

Setelah melalui proses pengujian sistem, maka setiap keluaran yang terjadi dan data yang didapatkan haruslah di analisis terhadap apayang terjadi pada saat pengujian, apakah ada ketidaksesuaian atau pengujian sudah sesuai dengan tujuan.

g. Penyusunan Laporan

Setelah melalui perancangan dan pengujian, semua hasil data akan masuk pada penyusunan laporan penelitian yang juga mencakup tentang studi literatur, identifikasi masalah, analisa kebutuhan, dan hasil analisa.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

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

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, dan pembahasan lainnya seperti perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penyelesaian, dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 TEORI PENDUKUNG**

Pada bab ini akan dijelaskan teori tentang penelitian dan teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan.

### **BAB 3 PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini akan dijelaskan tentang perancangan sistem yang terkait dengan penjelasan gambaran umum, flowchart dan perancangan metode yang digunakan dalam hal ini adalah *Adaptive monte carlo localization*.

### **BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengujian dari sistem yang sudah dibuat sebelumnya dan melakukan analisis pada setiap pengujian termasuk metode SLAM dan sistem navigasi.

## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini adalah bab terakhir yang memuat kesimpulan dan saran dari penelitian yang sudah di lakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.