

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan robot menjadi hal yang mendapat banyak sorotan. Begitu banyak jenis-jenis robot yang kini ada dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan tujuan dasarnya, seperti robot industrial, robot edukasi, robot penyelamatan, dan lain sebagainya<sup>[1]</sup>. Sebagian dari jenis-jenis tersebut memiliki sistem kendali otomatis (*autonomous*), yaitu kemampuan untuk melakukan navigasi tanpa memerlukan kendali dari manusia sebagai pengguna.

Salah satu kemampuan yang penting pada robot adalah pengenalan posisi terhadap lingkungan sekitar. Hal tersebut merupakan tantangan utama dalam pengaplikasian robot pada kehidupan sehari-hari<sup>[2]</sup>. Informasi mengenai posisi robot ataupun keadaan lingkungan sekitar digunakan untuk pemilihan rute mobilisasi dan pemantauan posisi robot. Untuk menentukan posisi robot, dibutuhkan informasi mengenai jarak robot dengan objek-objek yang ada di sekitarnya. Pengukuran jarak dapat dilakukan dengan beberapa metode, seperti pengukuran berdasarkan pencitraan (*depth*), pengukuran jarak berdasarkan pantulan gelombang suara, ataupun pengukuran jarak berdasarkan pantulan gelombang cahaya<sup>[3]</sup>.

Pembuatan tugas akhir ini bertujuan untuk menghasilkan sistem pengenalan posisi pada lingkungan tertutup. Sensor RP-Lidar 360° Laser Scanner A1M1 digunakan untuk melakukan pengukuran jarak berdasarkan pantulan gelombang cahaya dan menggunakan deteksi *keypoints* untuk menentukan probabilitas posisi robot terhadap ruangan. Penggunaan RP-Lidar bertujuan untuk menghasilkan visualisasi yang lebih banyak dan akurat<sup>[4]</sup>. Dengan adanya kemampuan lokalisasi, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan mobilisasi, dan memudahkan pemantauan posisi robot.

### 1.2 Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk. Pertama, membuat citra berdasarkan hasil pembacaan RP-Lidar. Kedua, melakukan deteksi dan ekstraksi *keypoints* pada citra hasil pembacaan RP-Lidar. Ketiga, membandingkan *descriptors* pada citra hasil pembacaan RP-Lidar dengan *keypoints* yang ada pada siklus pembacaan sebelumnya. Keempat, mengestimasi posisi berdasarkan perbandingan posisi *descriptors* pada citra hasil pembacaan RP-Lidar dengan posisi *descriptors* pada siklus sebelumnya.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah yang diajukan adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimanakah langkah pembuatan citra berdasarkan nilai keluaran RP-Lidar?
- 2) Metode apakah yang digunakan untuk deteksi dan ekstraksi *keypoints* pada hasil pembacaan RP-Lidar?
- 3) Metode apakah yang digunakan untuk membandingkan *descriptors* pada citra hasil pembacaan sensor RP-Lidar dengan *descriptors* yang ada pada siklus pembacaan sebelumnya?
- 4) Bagaimanakah algoritma untuk mengestimasi posisi sensor berdasarkan hasil pendeteksian *descriptors*?

### 1.4 Batasan Masalah

Merujuk pada rumusan masalah yang telah dijelaskan dan untuk memfokuskan topik penelitian, pembahasan tugas akhir dibatasi dalam tujuh hal, antara lain:

- 1) Sensor yang digunakan adalah RP-Lidar 360° Laser Scanner Sensor A1M1.
- 2) Jarak objek yang dideteksi berada pada jarak 15cm hingga 100cm dari sensor dengan jangkauan 360°.
- 3) Pengujian dilakukan pada ruangan persegi panjang yang didalamnya tidak ada pergerakan yang signifikan.
- 4) Objek yang dideteksi tidak berwarna hitam ataupun transparan dan merupakan benda padat yang tidak berbahan dasar kaca.
- 5) Menggunakan Raspberry-Pi 2B sebagai unit pemrosesan data.
- 6) *Operating System* (OS) pada Raspberry-Pi 2B yang digunakan adalah *Debian Wheezy*.
- 7) Proses pengambilan data RP-Lidar tidak termasuk dalam pembahasan.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang penulis gunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Studi literatur

Tahap pencarian segala informasi yang bersangkutan dalam pembuatan tugas akhir. Sumber dapat berupa buku referensi ataupun jurnal.

#### 2. Analisis masalah

Menentukan dan menganalisis permasalahan dalam pembuatan sistem lokalisasi menggunakan sensor RP-Lidar.

3. Perancangan dan simulasi

Melakukan perancangan sistem untuk *visualisasi* data sensor RP-Lidar, deteksi *keypoints*, ekstraksi *keypoints*, dan penentuan posisi RP-Lidar berdasarkan pencocokan *descriptors*.

4. Implementasi dan pengujian

Melakukan pengujian performa sistem yang telah dirancang dan pengambilan data hasil akhir.

5. Analisis dan pengambilan kesimpulan akhir.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Membahas mengenai latar belakang masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II : DASAR TEORI**

Bab ini membahas mengenai konsep dan dasar teori *image processing* dan pengolahan data sensor dalam proses mapping dan lokalisasi.

### **BAB III: PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Bab ini menjelaskan serta menjabarkan alur perancangan sistem yang akan dibangun.

### **BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA**

Bab ini menjelaskan mengenai proses pengujian dan analisa hasil pengujian sistem pengenalan ruangan dan lokalisasi.

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

Bab ini menjelaskan kesimpulan tentang alat yang telah dibuat dan saran untuk pengembangan yang lebih lanjut.

### **DAFTAR PUSTAKA**