

# **Bab I PENDAHULUAN**

## **1.1. Latar Belakang Masalah**

Pemetaan lingkungan adalah salah satu aspek yang penting dalam studi robotika saat berhadapan dengan lokalisasi, penentuan posisi, navigasi otomatis, dan juga pencarian dan penyelamatan<sup>[1]</sup>. Pemetaan lingkungan dapat digunakan untuk gua-gua yang sempit, lorong-lorong bawah tanah yang memiliki kadar oksigen rendah dan lingkungan baru yang belum diketahui keamanannya yang tidak mungkin dijamah oleh manusia. Selain itu banyaknya pekerjaan manufaktur, pertambangan dan industri yang masih manual dikerjakan oleh manusia sangat rawan akan terjadinya kecelakaan. Oleh karena itu dibutuhkan alat yang dapat melakukan pemetaan dan navigasi secara otomatis, sehingga robot dapat menggantikan pekerjaan manusia.

Untuk dapat membuat pemetaan lingkungan dibutuhkan sensor yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi serta daya jangkauan yang jauh. LIDAR adalah salah satu teknologi pengindraan jauh yang sangat berpotensi untuk membantu (memetakan, memonitor, dan menaksir lokasi-lokasi unsur spasial) banyak bidang/aplikasi terkait penyediaan basis data geospasial<sup>[2]</sup>. Karena kerapatan data dan tingkat akurasi yang tinggi sehingga sensor LIDAR sangat cocok untuk diimplementasikan pada pemetaan dan navigasi robot.

Navigasi otomatis pada robot juga diperlukan pada pemetaan lingkungan agar robot dapat berjalan dengan baik. Data dari LIDAR dapat dipetakan dan digunakan oleh robot untuk menentukan lokalisasi terhadap lingkungan. Kemudian data pemetaan tersebut digunakan oleh robot untuk navigasi dan perencanaan gerakannya. Selain itu data dari LIDAR juga digunakan untuk estimasi posisi robot yang dibutuhkan pada saat pemetaan lingkungan sekitarnya. Lokalisasi dan perencanaan jalan adalah hal yang mendasar dalam masalah navigasi robot. Untuk mencapai navigasi yang sukses, robot harus mampu melokalisasi dirinya sendiri dan menghasilkan peta lingkungan secara simultan (SLAM)<sup>[3]</sup>.

## **1.2. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan pertama dari penelitian ini adalah membuat penggerak untuk sensor LIDAR agar dapat memindai lingkungan sekitarnya dengan jangkauan 360 derajat hanya dengan menggunakan satu sensor saja. Tujuan yang kedua adalah membuat sistem pemetaan lingkungan berdasarkan data dari sensor LIDAR dengan *interface* untuk *monitoring*. Tujuan yang ketiga adalah penentuan posisi robot berdasarkan perbandingan hasil dua *scan*. Tujuan terakhir adalah memvisualisasikan navigasi berdasarkan peta yang telah dibuat.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang dapat diangkat pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain pemutar sensor LIDAR agar data yang dihasilkan mencakup seluruh lingkungan robot?
2. Bagaimana mengolah data LIDAR agar dapat divisualisasikan menjadi peta?
3. Bagaimana mengolah peta agar dapat mengetahui posisi robot?
4. Bagaimana menentukan jalur navigasi berdasarkan data pemetaan sensor LIDAR?

## **1.4. Batasan Masalah**

Adapun masalah yang diangkat oleh penulis memiliki batasan sebagai berikut:

1. Sensor yang digunakan LIDAR-Lite V3 *Laser Range Finder* dengan motor *stepper* sebagai penggeraknya.
2. Melakukan pemetaan dan penentuan jalur navigasi berdasarkan sensor LIDAR tanpa melakukan perencanaan gerakan robot.
3. Jarak objek yang dapat dideteksi minimal 15 cm dan maksimal 20 m dari sensor dengan jangkauan 360 derajat di sekitar sensor tersebut.
4. Objek yang dideteksi tidak berwarna hitam ataupun transparan dan merupakan benda padat yang tidak berbahan dasar cermin.

## 1.5. Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah.

### a. Studi Literatur

Digunakan untuk mengetahui teori-teori dasar dan sebagai sarana pendukung dalam menganalisis permasalahan dalam penelitian ini. Adapun sumbernya antara lain buku referensi, jurnal ilmiah, internet dan diskusi.

### b. Analisis Masalah

Digunakan untuk menganalisis semua permasalahan berdasarkan sumber-sumber dan pengamatan terhadap permasalahan yang telah dikemukakan dalam batasan masalah.

### c. Perancangan

Melakukan permodelan, desain dan perancangan pada tiap bagian dari keseluruhan sistem yang akan dibuat, berupa perangkat lunak, *interface* sensor, maupun rangkaian elektronik.

### d. Simulasi Alat

Melakukan simulasi alat untuk melihat performasi dari alat yang telah di desain dan dirancang sebelumnya.

## 1.6. Jadwal Pelaksanaan

Rencana jadwal pelaksanaan yang dilakukan pada Tugas Akhir ini dijelaskan pada tabel I-1 berikut:

Tabel I-1. Jadwal dan *Milestone*

	<b>Deskripsi Tahapan</b>	<b>Durasi</b>	<b>Tanggal Selesai</b>	<b><i>Milestone</i></b>
1	Studi Literatur	1.5 bulan	30 April 2017	Hasil studi tentang metode pemecahan permasalahan yang akan digunakan.

2	Desain Sistem Umum	3 minggu	22 Mei 2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desain diagram blok sistem</li> <li>2. Desain spesifikasi <i>Input-Output</i></li> </ol>
3	Desain Pemutar Sensor LIDAR	2 minggu	5 Juni 2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desain diagram blok sistem</li> <li>2. Desain spesifikasi <i>Input-Output</i></li> </ol>
4	Pemilihan Komponen	2 minggu	19 Juni 2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>List</i> komponen yang akan digunakan</li> <li>2. Pembelian komponen</li> <li>3. Pengujian setiap komponen</li> </ol>
5	Implementasi Perangkat Keras	1 bulan	25 Agustus 2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perakitan <i>protoype</i> mobil</li> <li>2. Perakitan pemutar sensor LIDAR</li> <li>3. Kalibrasi sensor LIDAR dengan pemutar</li> <li>4. <i>Hardware protoype</i> selesai</li> </ol>
6	Implementasi Perangkat Lunak	2 bulan	25 Oktober 2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode pembacaan data sensor</li> <li>2. Mengkomunikasikan <i>controler</i> dengan komputer</li> <li>3. Membuat <i>interface</i></li> <li>4. Membuat sistem kedali pada <i>protoype</i></li> <li>5. <i>Prototype</i> selesai</li> </ol>
7	Pengujian Alat	1 bulan	29 November 2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hasil pengujian pembacaan data sensor</li> <li>2. Hasil pengujian pembuatan peta</li> <li>3. Hasil pengujian navigasi <i>protoype</i></li> </ol>
8	Penyusunan laporan/buku TA	2 minggu	20 Desember 2017	Buku TA selesai