

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Robot merupakan salah satu ciptaan manusia yang lahir dengan buta, tuli, tidak dapat berpikir, dan tidak memiliki alat indera. Tanpa dilengkapi dengan beberapa sensor, robot tidak mampu memahami keadaan sekitarnya dan bergantung pada bantuan manusia. Untuk dapat memahaminya, robot perlu dilengkapi dengan sensor yang dapat mengetahui hambatan, membaca jarak objek, membaca keadaan sekitarnya. Dengan kemampuan mendeteksi objek dan lingkungannya, robot dapat lebih gesit untuk melakukan berbagai tugas dan tujuannya.

Computer Vision (CV) merupakan salah satu bidang ilmu multidisiplin yang mempelajari metode untuk memungkinkan pemahaman gambar secara otomatis [1]. Masalah yang hendak dipecahkan oleh para ilmuwan di bidang ilmu CV dimulai dari mendeteksi orang dalam gambar, mengenali wajah dan ekspresi wajah, adegan struktur (rekonstruksi lingkungan) 3D atau 2D. Untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut, konsep-konsep mulai dari pemrosesan gambar hingga aljabar, geometri, fisika, dan statistik harus dikombinasikan secara sinergis.

Lee Siau Yin mengusulkan menggunakan modul ultrasonik, sensor pendeteksi jarak ini memanfaatkan gelombang ultrasonik melalui sebuah transduser. Selama ada hambatan di depan sensor, gelombang ultrasonik akan dipantulkan kembali ke penerima dari sensor. Mengolah dan menganalisis data dengan menggunakan mikroprosesor Atmel AT89S51, data massal ini digunakan untuk memetakan lingkungan dalam 2D. Dengan metode ini robot mendapatkan pemetaan 2D dengan jarak dari 40 cm hingga 150 cm. Kelemahan metode ini adalah akurasi pada pembacaan objek lebih lanjut, karena terdapat limit dari pembacaan sensor pada sudut 30 derajat [2].

Terdapat metode lain yang menggunakan kamera dan sistem CV pada robot. Dengan perpaduan data yang didapat dari kamera dan pengolahan sistem CV, robot mampu mengenali objek dan hambatan dengan lebih kompleks di lingkungannya. Kelemahan terbesar menggunakan sistem CV adalah saat pengolahan data, untuk mampu memproses data yang banyak dibutuhkan sistem yang mahal dan material yang tidak murah. Sistem CV juga mengalami kesulitan menangani jarak jangkauan, sistem yang menggunakan kamera tidak memiliki kelebihan dalam membaca kedalaman bidang sebuah area [3][4].

Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang terdapat pada penelitian-penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem rekonstruksi digital lingkungan yang memanfaatkan data dari sensor Lidar (*light detection and ranging*) sehingga dapat menampilkan peta dan gambaran lingkungan yang memiliki informasi objek-objek disekitar robot/mesin. Dalam penerapannya, sensor memberikan semua datanya tanpa informasi sebelumnya atau intervensi manusia.

Dalam pembuatan rekonstruksi digital lingkungan, dua hal yang perlu diperhatikan yaitu:

1. SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*) yang memungkinkan robot untuk memahami keadaan lingkungannya.
2. Algoritma *remodeling* (pemetaan) yang mengambil data sensor untuk membuat adegan struktur lingkungan.

Model kamera menjelaskan bagaimana data Lidar diproyeksikan pada bidang gambar. Jika model proyeksi akurat, adegan dapat diperkirakan hingga apa yang disebut transformasi kesamaan (bentuk yang benar hingga skala absolut yang tidak diketahui, posisi, dan orientasi), jika tidak adegan hanya diperkirakan hingga ambiguitas proyektif. Dalam beberapa aplikasi, skala dapat dipulihkan dengan menggunakan informasi dari sensor lain (GPS, sensor inersia, *ultrasound*, dll).

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini adalah menerapkan konsep *Computer Vision* (CV) pada sebuah sistem yang dapat merekonstruksi ulang lingkungan secara digital (visualisasi).

Tujuan penelitian ini adalah dapat memecahkan masalah ekstraksi informasi lingkungan sehingga sistem yang dibuat dapat menampilkan visualisasi 3D dan peta 2D (rekonstruksi digital) dari data Lidar yang digunakan pada robot/mesin.

1.3 Batasan Masalah

Pada perancangan sistem ini, mengingat banyaknya perkembangan yang dapat ditemukan dalam permasalahan ini, maka terdapat beberapa batasan masalah, adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini tidak membahas navigasi robot yang membawa sensor Lidar.
2. Pengujian sistem masih menggunakan *dataset (raw data)*.
3. Pengujian sistem hanya pada 1 studi kasus (*scene*).
4. Peta yang dihasilkan merupakan 2 dimensi.
5. Pemodelan gambar dari kamera hanya dari beberapa kondisi tidak secara keseluruhan saat robot/mesin bergerak.

1.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah metode kualitatif, yaitu penelitian yang bersifat deskriptif dan melakukan analisis dengan pendekatan induktif atau dengan mengamati suatu kejadian dan menggunakannya sebagai data penelitian sehingga didapat hasil yang diharapkan.

Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Studi pustaka, yaitu melakukan penelitian dengan mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan pembuatan tugas akhir, seperti: mempelajari jurnal-jurnal, mencari informasi dari buku yang dibutuhkan dan melakukan pencarian di internet.
2. Perancangan Sistem, mencakup perancangan diagram blok, diagram alir sistem, serta perancangan simulator.
3. Pembuatan Sistem, bertujuan untuk mewujudkan sistem yang sudah dirancang sebelumnya di proses Perancangan Sistem.
4. Pengujian dan Analisa, merupakan metode untuk mengetahui hasil dari perancangan sistem yang telah dibuat. Selanjutnya akan dilakukan analisa untuk mengetahui kaitan antara masukan dan hasil keluaran dari sistem tersebut.
5. Dokumentasi, penyusunan laporan dan pembuatan dokumen tugas akhir.

1.5 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini terdiri dari 5 (lima) bab, yaitu Pendahuluan, Teori Penunjang, Perancangan Sistem, Hasil Pengujian dan Analisa, dan terakhir adalah Kesimpulan dan Saran. Masing-masing bab akan menjelaskan tentang:

1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, manfaat dan tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan sistem sistem, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir yang akan dibuat.

2. BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini menguraikan teori penunjang yang sesuai dan berkaitan dengan topik yang akan dibahas berdasarkan studi literatur, sehingga dapat memberikan pengetahuan dasar bagi pembaca untuk memahami istilah-istilah/terminologi dan maksud dari materi yang tertuang dalam buku tugas akhir yang dibuat.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini memaparkan blok sistem yang dirancang dengan penjelasannya. Parameter-parameter sistem, blok diagram, diagram alir sistem, dan hal-hal yang berhubungan dengan hal tersebut.

4. BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisikan hasil yang diperoleh dari perancangan yang telah direalisasikan melalui pengujian.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menyampaikan kesimpulan dari hasil pengujian dan penelitian yang dilakukan serta saran yang mungkin dilakukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.