BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sistem pendeteksi objek dilakukan dengan melakukan pengukuran manual. Hal tersebut tentu saja membutuhkan tenaga serta ketelitian yang tinggi agar hasil pendeteksian yang maksimal. Maka dari itu diperlukan teknologi canggih yang dapat memetakan dan mendeteksi berbagai objek. Salah satu teknologi yang modern saat ini adalah deteksi objek dengan menggunakan sensor *Light Detection and Ranging (LiDAR). LiDAR* menggunakan sinar laser, laser yang digunakan biasanya sinar ultraviolet dan inframerah. Laser ini digunakan untuk memetakan fitur fisik suatu objek dengan resolusi tinggi [1]. *LiDAR 2D* memiliki pengukuran jarak yang sangat tepat dengan cakupan pandang yang luas, sering kali lebih besar dari 200 derajat [2]. Sehingga, sensor ini dianggap sebagai pilihan yang sangat potensial untuk mendeteksi keberadaan manusia [3].

Mendeteksi keberadaan manusia merupakan aspek penting dalam berbagai aplikasi robotika, termasuk navigasi otonom yang aman di lingkungan yang ditempati oleh manusia atau dalam interaksi antara manusia dengan robot [4]. Banyak pengaplikasian khusus seperti navigasi robot, lokalisasi, dan pemetaan simultan *(SLAM)* menggunakan *LiDAR 2D. LiDAR 2D* yang cukup terbilang murah, berukuran kecil, konsumsi daya rendah, serta sensitif terhadap perubahan kecil, menjadikan *LiDAR* dengan mudah memperoleh objek yang berupa pola kaki. Dengan *LiDAR 2D* mendeteksi objek pola kaki manusia merupakan bagian dari penelitian ini. Hingga kini, ada banyak sekali metode untuk mendeteksi garis, kurva, dan lingkaran untuk data *LiDAR 2D,* salah satunya pemodelan *Circular Fitting.* Dengan menggunakan pemodelan *Circular Fitting* karena mempunyai kemampuan dalam memberikan representasi yang baik terhadap pola kaki manusia yang cenderung memiliki karakteristik yang tersusun dalam bentuk lingkar [5].

Pemodelan *Circular Fitting* ini diharapkan hasilnya secara akurat untuk mendeteksi objek berbentuk silinder. Metode ini digunakan karena memberikan kemungkinan untuk memperoleh hasil yang lebih kompleks dan memuaskan [6].

Untuk mendeteksi pola kaki manusia dari data *LiDAR 2D* sebelumnya data dikelompokkan menjadi segmen-segmen dengan varian metode segmentasi berbasis awan titik (*Point Cloud)* dengan proses replikasi dalam mendeteksi lingkaran dan prosedur ambang batas untuk sudut, yang kemudian akan diekstraksi dari hasil segmentasi dan diteruskan ke pengklasifikasi untuk deteksi objek melingkar yang ditargetkan [7]. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola kaki dengan akurasi yang cukup, dengan memberikan perancangan untuk menggabungkan *LiDAR 2D* dengan pemodelan *Circular Fitting.*

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mendeteksi objek manusia pada data LiDAR 2D dengan menggunakan pemodelan *Circular Fitting*?
2. Bagaimana proses penerapan algoritma *Circular Fitting* dalam menentukan keberadaan manusia?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi pola kaki manusia dengan menggunakan pemodelan *Circular Fitting.*
2. Penelitian ini menggunakan algoritma *circular fitting* bertujuan untuk menyesuaikan titik data yang diperoleh dari *LiDAR* dengan lingkaran yang merepresentasikan pola kaki manusia.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan maka dibatasi masalah sebagai berikut :

1. Sensitivitas terhadap *noise*.
2. Tidak mendeteksi objek yang bergerak.
3. Penelitian ini melakukan pendekatan dengan objek yang melingkar.
4. Penelitian ini mendeteksi objek kaki manusia, kursi, bola, dan botol.
5. Penelitian ini dilakukan di dalam ruangan Laboratorium Universitas Telkom Surabaya.

6. Hanya mendeteksi dengan ketinggian lutut kaki manusia (50-60cm)

1.5 Metode Penelitian

Menyatakan cara pendekatan atau metode dalam menyelesaikan pekerjaan di dalam Tugas Akhir.

Pekerjaan penelitian dilakukan dengan pendekatan:

1. Studi teoritis/studi literatur

   Pada penelitian ini diawali dengan studi literatur terkait dengan teknologi yang digunakan pada penelitian ini, seperti *LiDAR 2D*, metode *Circular Fitting*, *Cropping*, algoritma *clustering.* Mengkaji dari berbagai sumber ilmiah, seperti *web page* artikel secara *online*, jurnal, dan buku yang terkait pada penelitian ini.
2. Pengukuran empirik

   Pengukuran ini dilakukan untuk mengumpulkan data *LiDAR 2D.* Data yang telah didapat tersimpan dalam format *PCD* (*Point Cloud Data*) dan *CSV* yang berisi tentang koordinat x dan y pada data yang telah terdeteksi.
3. Analisis statistik

   Pada analisis statistik ini data yang telah melalui tahap pra pemrosesan ini akan dianalisa menggunakan metode *circular fitting* untuk menemukan data dengan representasi pola kaki manusia yang baik. Dan analisis ini diharapkan bahwa hasil metode *circular fitting* ini dapat menghasilkan hasil yang akurat.
4. Simulasi

   Simulasi pada tahap pemrosesan data untuk mengklasifikasi objek berdasarkan bentuk lingkaran, diameter lingkaran, dan jarak antar lingkaran. Yang kemudian diklasifikasi menggunakan metode *circular fitting* untuk menemukan lingkaran yang mendekati pola kaki manusia.
5. Perancangan dan implementasi.

   Pada tahapan perancangan dan implementasi ini, *circular fitting* digunakan berdasarkan bentuk dan diameter lingkaran untuk memberikan pendekatan dengan objek pola kaki manusia. Selain itu,

tahapan segmentasi dan *bounding box* juga penting. Sehingga dapat mengetahui nilai-nilai koordinat dari objek yang terdeteksi. *Bounding box* juga dirancang untuk menemukan lokasi yang akurat dari koordinat objek yang telah ditentukan melalui tahapan segmentasi objek.

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Berisi jadwal pelaksanaan pengerjaan Tugas Akhir. Perlu ditetapkan beberapa *milestone* untuk menentukan pencapaian pekerjaan.

Jadwal pelaksanaan akan menjadi acuan dalam mengevaluasi tahap-tahap pekerjaan seperti yang tertuang dalam milestone yang sudah ditetapkan.

Tabel 1.1 Jadwal dan *Milestone*.

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	*Milestone*
1	Kajian teoritis.	1 bulan	10 November 2023	Memahami teori dasar pada penelitian.
2	Pengambilan data dan pemrosesan data.	1 bulan	21 Maret 2024	Data *LiDAR 2D* yang berupa point cloud dan diproses untuk dianalisa lebih lanjut
3	Penentuan metode segmentasi dan *bounding box*	2 bulan	25 Juni 2024	Penerapan metode sudah berhasil dan siap untuk dianalisa.
3	Melakukan proses *Circular Fitting* untuk menentukan jarak dan radius masing-masing lingkaran.	1 bulan	23 Juli 2024	Penerapan Metode sudah sesuai.

4	Penyusunan laporan/buku TA	1 bulan	20 Agustus 2024	Buku TA selesai.