

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan UAV atau *Unmanned Aerial Vehicle* memiliki berbagai macam jenis. Jenis kendaraan tanpa awak ini banyak terdapat dalam bentuk pesawat terbang, ataupun *Quadcopter*. Kendaraan tanpa awak banyak digunakan dalam melakukan berbagai pengaplikasian, seperti pengiriman barang, pemantauan dan pemetaan ruangan atau lingkungan (Lin et al., 2019). Pemetaan ruangan *indoor*, menghasilkan model 2D atau 3D telah digantikan oleh robot jenis UAV, agar lebih mudah dalam menjangkau ruangan yang sulit.

Dengan dilakukannya pemetaan ruangan, maka didapatkan pengenalan tentang ruangan atau lingkungan sekitar, sehingga dapat memudahkan robot UAV dalam melakukan tugas selanjutnya, yakni melakukan navigasi, atau misi dalam sebuah ruangan. Teknologi LiDAR atau *Light Detection and Ranging* merupakan salah satu sensor yang dapat berputar 360 derajat, Aplikasi LiDAR dalam sistem navigasi robotika memiliki pengaruh yang besar dalam memprediksi kondisi dari suatu ruangan atau lingkungan secara *real-time*, karena LiDAR memiliki akurasi yang tinggi, untuk pengukuran jangka pendek dalam ruangan (Ridlwan et al., 2022).

Penggunaan *Robot Operating System* (ROS) yang digunakan untuk melakukan mapping dengan menggunakan sensor LiDAR, menjadi semakin luas dalam upaya pengembangan robot. Beberapa penelitian dilakukan tentang penggunaan sensor LiDAR untuk aplikasi sistem navigasi robot UAV dalam sebuah ruangan. Misalnya, Yang, Xiaozhuo (Yang, 2021). merepresentasikan sistem navigasi berbasis peta pada ruangan *indoor* dengan robot mobil. Sistem ini menggunakan algoritma Hector SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*) untuk pembuatan peta secara otomatis, dengan menggunakan sensor laser.

Dalam skripsi ini, mengusulkan sistem navigasi dalam ruangan dengan menggunakan RPLiDAR pada *X-quadcopter*. Sistem ini akan menggunakan laser yang terdapat pada sensor RPLiDAR untuk navigasi dan menghindari dinding (dalam ruangan), serta mengontrol *quadcopter* agar dapat menghindari dinding dengan presisi. Sistem yang

diusulkan akan dilakukan pengujian dalam berbagai skenario, untuk mengetahui seberapa efisien dan efektivitasnya.

Sistem navigasi dan *obstacle avoidance* dengan sensor RPLiDAR pada *quadcopter* diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan sistem menghindari dinding dalam ruangan untuk UAV, yang dapat digunakan dalam berbagai pengaplikasian seperti pemetaan ruangan, pemantauan dan pengawasan, serta pengembangan teknologi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan berikut:

1. Bagaimana merancang sistem navigasi dan *obstacle avoidance* dalam ruangan pada wahana menggunakan sensor RPLiDAR.
2. Bagaimana cara menguji sistem navigasi dan *obstacle avoidance* dengan menggunakan laser pada wahana.
3. Bagaimana mengevaluasi kinerja sistem navigasi dan *obstacle avoidance* dalam ruangan berbasis RPLiDAR saat beroperasi secara *full autonomous* pada wahana.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini berfokus hanya pada sistem navigasi wahana pada ruangan indoor berbentuk L menggunakan sensor laser RPLiDAR.
2. Penelitian ini menggunakan komponen tambahan pada wahana untuk persiapan pengujian sistem navigasi dalam ruangan.
3. Pengujian terbang hanya dilakukan didalam ruangan berbentuk L (indoor).
4. Menggunakan Flight Controller Unit (FCU) Pixhawk 2.1 Cube Orange, Raspberry Pi 4 Model B, sensor Optical flow Hex Here flow, serta sensor RPLiDAR-A1M8 360°.
5. Menggunakan software Mission Planner sebagai konfigurasi Pixhawk dengan firmware Ardupilot versi terbaru pada saat pengujian dilakukan.
6. Menggunakan software Visual Studio Code dengan bahasa pemrograman Python.
7. Menggunakan bahasa pemrograman Python versi 3.11.8, serta library Robot Operating System (ROS), yang kompatibel dengan versi Python.

8. Hasil yang didapatkan dari pengujian ini adalah keberhasilan wahana dalam melakukan navigasi dalam ruangan secara autonomous dan berhasil tanpa menumbuk tembok yang berada dalam ruangan. Sehingga hasil ditampilkan dalam bentuk grafik dan table.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang sistem navigasi dan telusur dalam ruangan pada wahana dengan menggunakan sensor RPLiDAR.
2. Menguji sistem navigasi menggunakan sensor RPLiDAR dalam keadaan yang mewakili *X-quadcopter* terbang.
3. Menganalisis performa sistem navigasi dalam ruangan dengan sensor RPLiDAR saat sistem berhasil dilakukan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diharapkan dalam penelitian tugas akhir ini adalah mampu memberikan hasil navigasi dalam ruangan pada wahana X-Quadcopter menggunakan sensor RPLiDAR.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. **BAB I: PENDAHULUAN**
Bab ini merupakan pendahuluan dari tugas akhir ini yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.
2. **BAB II: TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**
Bab ini merupakan tinjauan pustaka dari tugas akhir ini yang berisi tentang teori-teori dan penelitian yang telah dilakukan yang dijadikan sebagai referensi dalam perancangan ini.
3. **BAB III: METODE PERANCANGAN**

Bab ini merupakan pemaparan metode perancangan dari tugas akhir ini yang digunakan untuk penelitian.

4. BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan khusus tentang hasil dari rancangan dan sistem dari penelitian yang dilakukan serta mampu menganalisis keseluruhan dari uji coba sistem yang telah dibuat.

5. BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari tugas akhir ini untuk mendeskripsikan hasil akhir dari pengujian yang dilakukan dan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

6. DAFTAR PUSTAKA.

7. LAMPIRAN.