

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

*Quadcopter* merupakan sebuah pesawat tanpa awak atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang dapat juga disebut drone. *Quadcopter* memiliki kemampuan untuk *Vertical Take-Off and Landing* sehingga memiliki fleksibilitas terhadap kondisi lingkungan terutama pada lingkungan tertutup atau sempit. Kemampuan *Quadcopter* yang fleksibel menjadikan teknologi ini populer di bidang industri selama 10 tahun terakhir[1]. Beberapa sektor bidang yang menggunakan teknologi *Quadcopter* adalah teknik sipil, monitoring, infrastruktur, pertanian, logistik, dan hobi.

Sistem *autonomous Quadcopter* terdapat keterbatasan pada lingkungan yang tidak dapat diraih oleh sinyal *Global Positioning System* (GPS). GPS digunakan oleh *Quadcopter* untuk menentukan posisi absolut saat melakukan perpindahan di luar ruangan. Jika sinyal GPS mengalami gangguan, maka *Quadcopter* akan sulit mendapatkan posisi absolut. Salah satu contoh gangguan GPS yaitu penggunaan di dalam ruangan dengan atap tebal sehingga sinyal dari satelit tidak dapat diterima oleh modul GPS.

Penelitian ini menawarkan perancangan sistem estimasi posisi *Quadcopter* berbasis *Inertial Measurement Unit* atau IMU Pixhawk 2.4.8 pada lingkungan tanpa GPS. Dengan memanfaatkan *Inertial Measurement Unit* (IMU) Pixhawk 2.4.8 dan beberapa komponen pendukung seperti *Optical Flow* (OF), sistem ini akan cukup mampu memberikan estimasi posisi pada *Quadcopter*. Estimasi posisi pada IMU Pixhawk 2.4.8 akan mengambil parameter kecepatan dan heading *Quadcopter* untuk menentukan perpindahan lokasi maju menggunakan konsep kinematika dan persamaan gerak. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan estimasi posisi *Quadcopter* pada lingkungan tanpa GPS.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem estimasi posisi *Quadcopter* berbasis IMU Pixhawk 2.4.8 menggunakan konsep kinematika dan persamaan gerak pada perpindahan maju wahana.
2. Bagaimana cara menguji sistem estimasi posisi *Quadcopter* berbasis IMU Pixhawk 2.4.8 dalam keadaan yang mewakili sebuah *Quadcopter* terbang.
3. Bagaimana mengurangi kesalahan estimasi posisi yang didapat menggunakan regresi linier sederhana.
4. Bagaimana menganalisis kinerja sistem estimasi posisi berbasis IMU Pixhawk 2.4.8 sebelum dan sesudah perbaikan data menggunakan regresi linier sederhana.

## 1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini tidak mengaplikasikan secara langsung pada kondisi *Quadcopter* terbang, tetapi menggunakan simulasi yang mendekati kondisi tersebut.
2. Penelitian ini menggunakan komponen tambahan berupa kompas pada modul GPS, *Optical Flow*, LIDAR, dan *buzzer* yang akan dipasangkan ke Pixhawk 2.4.8.
3. Pengujian dilakukan dengan anggapan heading dari *Quadcopter* tidak memiliki perubahan dan ketinggian dari *Quadcopter* tidak berubah.
4. Pengujian dilakukan dengan anggapan intensitas cahaya diabaikan selama sensor masih bisa membaca dengan cukup baik.
5. Penelitian difokuskan pada sumbu x gerakan maju saja dan dilakukan pada ruang tertutup.
6. Menggunakan *flight controller* Pixhawk 2.4.8 sebagai komponen utama dalam penelitian.
7. Menggunakan *software* Mission Planner sebagai konfigurasi 2.4.8 dengan *firmware* yang digunakan adalah ardupilot versi terbaru hingga saat pengujian dilakukan.

8. Menggunakan software Visual Studio Code sebagai editor teks bahasa pemrograman Python.
9. Menggunakan bahasa pemrograman Python versi 3.9.5 dengan versi *library* Dronekit-Python yang kompatibel dengan versi Python.
10. Pengambilan data parameter dari IMU Pixhawk 2.4.8 menggunakan protokol mavlink yakni 'OPTICAL\_FLOW' pada *library* Dronekit-Python untuk mendapatkan kecepatan *Optical Flow* yang telah dikompensasi terhadap kecepatan sudut dari IMU Pixhawk 2.4.8 dan difilter pada firmware Ardupilot.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang sistem estimasi posisi *Quadcopter* berbasis IMU Pixhawk 2.4.8 menggunakan konsep kinematika dan persamaan gerak pada perpindahan maju wahana.
2. Menguji sistem estimasi posisi *Quadcopter* berbasis IMU Pixhawk 2.4.8 dalam keadaan yang mewakili sebuah *Quadcopter* terbang.
3. Mengaplikasikan regresi linier sederhana untuk mengurangi galat estimasi posisi yang terjadi.
4. Menganalisis kinerja sistem estimasi posisi *Quadcopter* berbasis IMU Pixhawk 2.4.8 sebelum dan sesudah perbaikan data menggunakan regresi linier sederhana.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat tercapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah mampu memberikan estimasi posisi *Quadcopter* atau robot sehingga dapat mengetahui posisi absolut tanpa GPS.