

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan kendaraan udara tak berawak atau *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) semakin banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pengawasan, pemetaan, dan pengiriman barang [1]. Salah satu tantangan dalam penggunaan UAV adalah sistem pendaratan presisi, yang sangat penting untuk mencegah kerusakan dan kecelakaan. Teknologi *computer vision* telah diusulkan untuk mengatasi tantangan ini. Khususnya, penggunaan *marker* ArUco telah terbukti efektif dalam mendeteksi dan melacak landasan pendaratan.

Beberapa penelitian telah dilakukan tentang penggunaan *Computer Vision* untuk sistem pendaratan presisi *quadcopter*. Misalnya, Liu et al [2]. mempresentasikan sistem visi berbasis onboard untuk pendaratan otonom quadrotor pada landasan pendaratan baru. Sistem ini menggunakan landasan pendaratan baru dengan *marker* ArUco dan algoritma visi untuk pengenalan dan estimasi *pose* relatif. Bautista Holguin [3] mengusulkan sensor posisi dan sikap fotogrametri berbasis visi (SVGS) untuk memperkirakan posisi target pendaratan yang diterangi untuk pendaratan presisi *drone quadcopter*.

Dalam skripsi ini, mengusulkan sistem pendaratan presisi dengan *Computer Vision* menggunakan *marker* ArUco pada *X-quadcopter*. Sistem ini akan menggunakan kamera untuk mendeteksi dan melacak *marker* ArUco pada landasan pendaratan, memperkirakan posisi dan orientasi relatif *quadcopter*, dan mengontrol *quadcopter* untuk mendarat dengan presisi pada landasan pendaratan. Sistem yang diusulkan akan diuji dalam berbagai skenario untuk mengevaluasi kinerjanya dan efektivitasnya.

Sistem pendaratan presisi dengan *computer vision* menggunakan *marker* ArUco pada *X-quadcopter* yang diusulkan diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan sistem pendaratan presisi untuk UAV, yang dapat

digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pencarian dan penyelamatan, pengawasan, dan layanan pengiriman.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang sistem deteksi *marker* menggunakan *Computer Vision* berbasis *ArUco Marker*.
2. Bagaimana cara menguji sistem deteksi jarak berbasis *ArUco Marker* pada wahana.
3. Bagaimana menganalisis performa sistem pendaratan presisi berbasis *ArUco Marker* saat *full autonomous*.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini berfokus hanya pada sistem pendaratan wahana menggunakan *Computer Vision* berbasis *ArUco Marker*.
2. Penelitian ini menggunakan komponen tambahan pada wahana mewakili keadaan wahana untuk persiapan pengujian sistem perancangan pendaratan presisi.
3. Pengujian terbang hanya dilakukan diluar ruangan (*outdoor*).
4. Pengujian dilakukan dengan anggapan intensitas cahaya dan waktu diabaikan selama Webcam masih dapat mendeteksi *marker* dengan baik.
5. Menggunakan *Flight Controller Unit* (FCU) Pixhawk 2.4.8, Raspberry Pi 3, Webcam 720p.
6. Menggunakan *software* Mission Planner sebagai konfigurasi Pixhawk dengan *firmware* ardupilot versi terbaru pada saat pengujian dilakukan.
7. Menggunakan *software text editor* Visual Studio Code dengan Bahasa pemrograman Python.

8. Menggunakan Bahasa pemrograman Python versi 3.9.2 dengan versi library *opencv-contrib-python* 4.6.0.66, library *Dronekit-Python* yang kompatibel dengan versi Python.
9. Hasil yang didapatkan dari pengujian ini adalah keberhasilan wahana dalam melakukan landing secara autonomous dan mendarat mendekati landing pad. sehingga ditampilkan dalam bentuk table dan grafik.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

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

1. Merancang sistem deteksi *marker* menggunakan *Computer vision* berbasis *ArUco Marker*.
2. Menguji sistem deteksi *marker* menggunakan *Computer vision* berbasis *ArUco Marker* dalam keadaan yang mewakili *quadcopter* terbang.
3. Menganalisis performa sistem deteksi *marker* menggunakan *computer vision* berbasis *ArUco Marker* saat sistem berhasil dilakukan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diharapkan dalam penelitian tugas akhir ini adalah mampu memberikan hasil presisi landing *X-Quadcopter* menggunakan *Computer vision* berbasis *ArUco Marker*.

#### **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