

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim dari musim dingin menuju musim panas membuat beberapa lokasi di Indonesia menjadi rentan terhadap kebakaran. Titik api yang semula sedikit di saat musim dingin bertambah pesat di musim kemarau, terutama titik api yang medannya sulit dijangkau seperti di hutan. Hal seperti inilah yang menjadi penyebab titik api di Indonesia semakin banyak. Berdasarkan informasi dari WWF Indonesia, Indonesia memiliki hamparan hutan yang luas, dengan luas sebesar 99,6 juta hektar atau dalam persentase 52,3% dari total wilayah Indonesia[1].

Pada abad ini, ilmu pengetahuan sudah dapat dibilang sangat berkembang, baik itu pada bidang kesehatan, industri, militer, dll. Hal ini menambah keuntungan pada masyarakat. Sejumlah pakar teknologi dunia mengembangkan robot sebagai alat dalam mempermudah pekerjaan manusia. Salah satunya adalah pengembangan robot *quadcopter* dalam mengamati tempat-tempat yang hampir tidak dapat dijangkau oleh manusia. *Quadcopter* ini masih dalam tahap penelitian lanjut dari dunia robotika.

*Quadcopter* adalah pengembangan dari wahana terbang yang memiliki 4 buah *rotor*. Teknologi yang terdapat dalam *quadcopter* ini menggunakan sinkronisasi antara keempat *rotor* yang dikonfigurasi dalam bentuk *frame plus (+)* dimana *rotor* depan dan belakang berputar searah jarum jam, sedangkan *rotor* sebelah kanan dan kiri bergerak berlawanan arah jarum jam[2]. Kegunaan *quadcopter* sudah banyak digunakan di berbagai aplikasi. Pada penelitian ini, aplikasi yang ingin dikembangkan adalah *quadcopter* dengan kemampuan *image processing* dalam mendeteksi dan memadamkan api.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut maka tugas akhir ini dirancang dan diimplementasikan pada prototipe yaitu deteksi dan pemadam api menggunakan *image processing* pada *quadcopter*. Sistem ini bertujuan mengambil deteksi api pada gambar di area *quadcopter*. Kemudian *quadcopter* digerakkan menuju titik api dan setelah di titik api, *quadcopter* akan memadamkan api tersebut. Sistem menggunakan *Raspberry Pi 2* sebagai otak dalam mengolah dan mengirim gambar yang ditangkap dari kamera. Metode dalam pengolahan

gambar yang diambil dari kamera, menggunakan metode *color filtering* HSV (*Hue, Saturation, Value*).

## 1.2 Perumusan Masalah

Pada tugas akhir ini terdapat beberapa permasalahan yang muncul, diantaranya :

- a. Bagaimana cara kerja dari *quadcopter* tersebut sehingga dapat memadamkan api secara akurat ?
- b. Bagaimana cara perakitan alat yang baik, dari segi mekanik maupun sistemnya ?
- c. Bagaimana cara sistem komunikasi antara *quadcopter* dengan *ground station* ?
- d. Bagaimana cara *quadcopter* mendeteksi api dengan baik ?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada tugas akhir adalah :

- a. Pesawat tanpa awak yang digunakan dalam tugas akhir ini hanya jenis *quadcopter*.
- b. Kemampuan manuver terbang *quadcopter maximal* 5 menit.
- c. Untuk perhitungan PID dilakukan secara *autotune* dan tidak dibahas secara *detail*.
- d. Metode deteksi api yang digunakan adalah metode *color filtering* HSV.
- e. Otak dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah Raspberry Pi 2 dan Python.
- f. *Quadcopter* dirancang dengan ketentuan hanya digunakan diluar ruangan(*outdoor*).
- g. Bagian mekanika dan elektronika pada *quadcopter* tidak menjadi bahasan utama.

## 1.4 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan pada perumusan masalah yang ada, maka dapat dirumuskan tujuan dari tugas akhir sebagai berikut :

- a. Membuat sistem kerja dari *quadcopter* sehingga dapat memadamkan api secara akurat.
- b. Membuat perakitan *quadcopter* baik dari segi mekanik maupun sistemnya
- c. Membuat sistem komunikasi antara *quadcopter* dengan Raspberry Pi 2 yang kemudian melakukan komunikasi kembali ke *ground station*.
- d. Membuat sistem deteksi api dengan menggunakan Raspberry Pi 2 yang dihubungkan dengan kamera.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini diantaranya adalah :

### a. Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini, penulis mencari bahan referensi teori yang terkait dengan alat. Teori tersebut berisi mengenai daya tahan alat agar dapat bergerak di udara tanpa ada gangguan dari desain mekaniknya, komunikasi antara alat dengan kontroller yang stabil, dan kemampuan alat agar dapat berinteraksi dengan benar, baik dari elektronika (modul) maupun dari program yang digunakan.

### b. Perancangan dan Implementasi

- Mekanika

Melakukan perancangan dan pencetakan bentuk mekanika alat. Pada perancangan dan pencetakan tersebut dilakukan secara terpisah (bertahap). Selain itu, di setiap pencetakan alat juga dilakukan penomoran untuk menghindari kekeliruan saat menggabung seluruh rangka.

- Elektronika

Melakukan perancangan dan penyusunan elektronika seperti Raspberry Pi 2, ESC, GPS, serta modul-modul lainnya. Kemudian melakukan pengkabelan agar elektronika *quadcopter* tidak terganggu oleh terpaan angin.

- Program

Melakukan perancangan dan penyusunan sistem-sistem yang akan digunakan. Sistem pada Raspberry Pi 2 menggunakan bahasa pemrograman python. Untuk komunikasi Raspberry Pi 2 dengan *quadcopter* menggunakan sistem USART. Raspberry Pi 2 digunakan untuk proses pengambilan gambar melalui kamera webcam yang terhubung melalui port USB. Kamera ini akan menjadi *input* dalam *image processing* yang akan dilakukan sesuai dengan metode yang diterapkan. Raspberry Pi 2 inilah yang melakukan perintah sistem deteksi dan pemadaman api. Selain Raspberry Pi 2, terdapat juga *Flight Controller* yaitu Fixhawk. Fixhawk ini digunakan dalam menstabilkan seluruh sistem pada *quadcopter* agar dapat berjalan dengan benar. Pada Fixhawk ini juga terdapat sistem *autotune* PID kestabilan manuver *quadcopter*.

c. Simulasi dan Analisis Sistem

Pada tahap ini melakukan simulasi dari sistem yang telah disusun secara keseluruhan. Selain itu, dilakukan juga analisis terhadap sistem yang dipakai untuk melihat *error* dan akurasi dari sistem *quadcopter*.

d. Penarikan Kesimpulan

Setelah melakukan simulasi dan analisis sistem, maka diambil kesimpulan mengenai hal-hal apa aja yang menyangkut mengenai kelebihan maupun kekurangan alat tersebut.

## **1.6 Sistematika Penulisan TA**

Proposal tugas akhir ini ditulis dengan susunan sistematis, yaitu :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas mengenai dasar-dasar teori yang menjadi bahan dasar penulis dalam mengerjakan tugas akhir.

### **BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Pada bab ini membahas mengenai perancangan dan analisis dari tugas akhira, dimulai dari design alat hingga pembuatannya secara bertahap.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM**

Pada bab ini membahas mengenai pengujian dari alat yang telah dibuat berdasarkan metode yang telah dipilih. Setelah melakukan pengujian, akan dilakukan analisis terhadap sistem, sudah sampai sejauh mana keakuratan sistem alat tersebut.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini membahas mengenai hasil yang telah dari penelitian alat tersebut. Setelah hasil tersebut diperlihatkan, akan dilakukan penarikan kesimpulan mengenai alat tersebut. Saran juga dianjurkan untuk membantu penelitian yang kemungkinan bisa dikembangkan lagi.