

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Quadcopter* merupakan salah satu teknologi robot yang sangat digemari oleh peneliti dan masyarakat karena *quadcopter* mampu melakukan performansi di udara. *Quadcopter* juga mampu di gunakan untuk keperluan riset, permainan, hobi, *racing*, dan sebagai media visual untuk pembuatan video. banyak fungsi-fungsi yang dapat dipasang oleh *quadcopter* untuk tujuan yang baik seperti dari melakukan tracking sampai di gunakan untuk tugas - tugas militer. Keluasan *quadcopter* dapat melakukan apapun tergantung keperluan dan kreatifitas perancang.

Umumnya *quadcopter* jarang menggunakan *mainboard* buatan sendiri, mayoritas orang-orang membangun *quadcopter* menggunakan *flight controller* yaitu *mainboard* khusus *drone*, dengan begitu PID yang diimplementasi dari *flight controller* , sulit untuk dianalisis dan juga untuk melakukan tuning sendiri terasa sulit karena mekanisme buatan sendiri dengan algoritma PID harus dicocokkan. Komunikasi *remote control* untuk *quadcopter* dengan *flight controller* mempunyai *remote* yaitu telemetry yang relatif mahal, dengan begitu untuk membangun sebuah *quadcopter* buatan pabrik jadi sangat mahal.

Komunikasi *quadcopter* akan di uji menggunakan radio *Long Range* nRF24l01+ PA LNA yang berfungsi mengirim dan menerima data antara *Remote Control* dengan *quadcopter* yang memiliki tugas masing-masing yaitu *Remote Control* sebagai *Transmitter* mengirim perintah kepada *quadcopter* dan *quadcopter* sebagai *receiver* menerima data dari *transmitter*. Dengan menggunakan Kontroler PID (*Proportional-Integral-Derivative*) yang memiliki *set point* dan memanfaatkan nilai *error* dari nilai sensor IMU (*Inertial Measurement Unit*) MPU6050 *Accelerometer Gyroscop*, keluaran dari PID di jumlahkan atau di kurangkan dengan nilai PWM (*Pulse Width Modulation*) motor *brushless*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada tugas akhir ini, diantaranya :

- a. Bagaimana merancang sebuah *quadcopter* beserta *remote control* dengan fungsi saling berkomunikasi menggunakan *long range*?
- b. Bagaimana mengimplementasikan sebuah kontrol keseimbangan berbasis PID pada *quadcopter* yang relatif stabil ?
- c. Bagaimana membuat sebuah sistem yang diharapkan komunikasi *Long Range* dapat bekerja dengan baik ?

## 1.3. Tujuan

- a. Merancang sebuah *quadcopter* beserta *remote control* dengan fungsi saling berkomunikasi menggunakan *long range*.
- b. Mengimplementasikan sebuah kontrol keseimbangan berbasis PID pada *quadcopter* yang relatif stabil.
- c. Membangun sebuah sistem yang diharapkan komunikasi antara radio *long range* dapat bekerja dengan baik.

## 1.4. Batasan Masalah

- a. Sistem yang di bangun menggunakan algoritma kontrol PID.
- b. Bahasa pemrograman yang di gunakan dalam sistem *quadcopter* adalah bahasa pemrograman C++.
- c. Sensor kemiringan yang digunakan dalam sistem *quadcopter* yang di rancang adalah modul GY-521 IC MPU6050 sensor *acclerometer* dan *gyroscope*.
- d. Sistem yang di bangun menggunakan modul radio nrf24L01+ PA LNA.
- e. Pada Tugas Akhir ini tidak membahas secara detail tentang GPS.
- f. Menggunakan Perangkat keras Raspberry Pi 3B dalam sistem *quadcopter*.
- g. Menggunakan Perangkat keras Arduino Uno Rev 3 dalam sistem *quadcopter*.
- h. Hasil rancangan sistem yang dibangun diuji dan di operasikan di ruangan luar pada jarak maksimal 500 meter dan durasi bekerja *quadcopter* maksimal 15 menit.

## 1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang ditentukan meliputi :

### a. Studi Literatur

- 1) Pencarian dan pengkajian teori yang terkait desain mekanik agar bisa tahan ketika terbang di udara, rangkaian *Power Distribution Board*, sensor pada *quadcopter*, PID dan radio *long range*.
- 2) Pengumpulan *datasheet* elektronika atau modul yang merupakan tata cara dan informasi lengkap penggunaan perangkat sebagai komponen pendukung berjalannya *quadcopter*.

### b. Analisa Masalah

Melakukan analisa berbagai literatur dan sumber lain, sehingga didapatkan hasil maksimal dalam pembuatan maupun mengintegrasikan sistem.

### c. Perancangan dan Pembuatan Alat

#### 1) Mekanika

Perancangan, pencetakan, dan perakitan mekanika secara terpisah (*part per part*) agar lebih mudah, mekanika yang dirakit berupa papan frame berbahan FR4 dan batang frame yang berbahan aluminium yang dipotong 4 bagian, baling-baling *quadcopter* atau biasa disebut *propeller* berukuran 11x5inci.

#### 2) Elektronika

Perancangan rangkaian elektronika yang dibutuhkan oleh motor *brushless*, ESC, Raspberry pi 3B mendapatkan catu daya dari baterai *lithium polymer* dan Arduino Uno Rev 3 mendapatkan catudaya dari usb.

#### 3) Program

Perancangan program yang dibuat agar ketika sistem berjalan secara terstruktur dan sesuai dengan keluaran yang diinginkan berupa kontrol motor *brushless*, sensor-sensor yang terpasang, dan radio.

### d. Tahap Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kekuatan mekanika, kinerja sistem dan stabilitas *Quadcopter* setelah dilakukannya perancangan dan realisasi terhadap sistem.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang di gunakan pada proposal tugas akhir ini adalah :

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab 1 ini berisi mengenai tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan.

### **BAB II. DASAR TEORI**

Bab 2 ini berisi mengenai teori dasar tentang *quadcopter*, gerakan dasar *quadcopter*, motor *brushless*, Raspberry Pi 3B, Arduino Uno Rev3, radio *long range*, GPS, IMU, dan PID dengan menggunakan berbagai pustaka sebagai sumbernya.

### **BAB III. ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bab 3 ini berisi perancangan dan analisa sistem *quadcopter* berupa Gambaran Umum Sistem, Analisa Sistem, dan Perancangan Sistem.

### **BAB IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab 4 ini berisi mengenai implementasi dan pengujian Raspberry Pi, motor *brushless*, sensor *accelerometer gyroscope*, radio *long range*, dan kontrol PID.

### **BAB V. PENUTUP**

Bab 5 ini berisi kesimpulan dari hasil yang di peroleh dari perancangan serta berisi saran untuk pengembangan dan implementasi sistem lebih lanjut.