

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

*Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) telah berkembang dengan pesat di dunia. Hal ini dikarenakan kegunaan UAV sangat penting namun diperlukan sistem kendali yang tahan terhadap gangguan eksternal dan ketidakpastian dalam dinamika sistem. Sebagai contoh UAV digunakan sebagai pesawat pertanian, dan fotografi udara [1].

Pada UAV dibutuhkan kestabilan pada saat terbang diudara. Stabilitas merupakan sebuah kemampuan untuk terbang dan kembali ke posisi tertentu. Dalam kondisi tertentu pesawat juga dapat mengalami keadaan yang stabil dan tidak stabil. Sebagai contoh UAV dapat terbang secara stabil jika dalam kondisi normal, namun menjadi tidak stabil dalam kondisi terbang terbalik, ataupun dalam kondisi cuaca yang berangin. Karena cuaca sangat menentukan pada saat UAV terbang diudara

*Quadcopter* adalah salah satu jenis bentuk robot tanpa awak yang memiliki 4 buah rotor sebagai penggerak *propeller* yang menghasilkan gaya angkat ke atas. *Quadcopter* dapat melakukan *take off* dan *landing* tegak lurus terhadap permukaan sehingga dapat dilakukan pada tempat yang sempit [3]. Dalam melakukan pengontrolan sistem UAV *quadcopter* seringkali mengalami ketidak stabilan dalam menahan sebuah posisi. Oleh karena itu, dibutuhkan metode kendali yang digunakan untuk mengontrol UAV pada posisi tertentu dalam suatu penerbangan. Komponen penting dalam mengontrol posisi UAV adalah *flight controller*, komponen ini merupakan pusat dari sistem kontrol posisi UAV.

Penulis akan menggunakan *flight controller* berbasis pada mikrokontroler STM32F103 yang dipadukan dengan sensor IMU yang berfungsi untuk mengendalikan pergerakan *pitch*, *roll*, dan *yaw*. Ketika berada pada *stabilize mode*, kemudian penulis juga menambahkan sensor barometer yang berfungsi untuk mengendalikan ketinggian ketika berada pada *altitude hold*, dan sensor GPS yang berfungsi sebagai pembacaan nilai *longitude* dan *latitude*, nanti nya nilai *longitude*

dan *latitude* yang dibaca oleh pembacaan sensor GPS ini akan digunakan sebagai acuan untuk memasuki mode *position hold* yang menjadi fokus dari Tugas Akhir penulis. Hasil dari penelitian dapat menjadi landasan dalam pengembangan *flight controller* menggunakan mikrokontroler STM32F103, serta penambahan fitur-fitur lain, selain itu juga dapat mengurangi ketergantungan dalam menggunakan *flight controller* yang sudah jadi di pasaran.

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana desain dan implementasi *quadcopter* dengan menggunakan mikrokontroler STM32?
2. Bagaimana merancang dan merealisasikan mode *position hold* untuk *quadcopter* menggunakan GPS dan pengendali PID?

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari perancangan alat dan penyusunan laporan tugas akhir ini adalah:

1. Mendesain dan mengimplementasikan *quadcopter* menggunakan mikrokontroler STM32.
2. *Quadcopter* mampu mempertahankan posisi pada saat mode *position hold* dengan radius  $\pm 0.5$  meter dalam waktu 30s dari *setpoint* dengan pengendali PID tanpa adanya gangguan.
3. *Quadcopter* mampu mempertahankan posisi pada saat mode *position hold* dengan radius  $\pm 0.5$  meter dalam waktu 30s dari *setpoint* dengan pengendali PID dengan adanya gangguan.

Manfaat dari perancangan alat dan penyusunan laporan tugas akhir ini adalah:

1. Dapat mengimplementasikan pengendali posisi pada *quadcopter*.
2. Merancang dan mengimplementasikan kendali PID untuk mode *position hold* tanpa adanya gangguan dan dapat kembali
3. Merancang dan mengimplementasikan kendali PID untuk mode *position hold* dengan adanya gangguan dan dapat kembali ke titik *setpoint* dalam waktu 30s.

#### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari perancangan alat dan penyusunan laporan tugas akhir ini adalah:

1. Jenis UAV yang digunakan adalah *quadcopter*.
2. Mikrokontroler yang digunakan STM32F103.
3. Modul GPS yang digunakan U-blox NEO-M8N.
4. Menggunakan kendali PID.
5. *Quadcopter* tidak membawa *payload* saat terbang.
6. Menggunakan *frame quadcopter* DJI F450.

#### 1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian dari perancangan alat dan penyusunan laporan tugas akhir ini adalah dengan melakukan pendekatan:

- Studi literatur  
Mencari referensi teori yang relevan dengan kasus yang berkaitan dengan Tugas Akhir. Referensi ini dapat dicari dan dibaca melalui *e-book*, jurnal, laporan penelitian, dan dari situs-situs di-*internet*.
- Perancangan  
Penulis merancang komponen dasar *quadcopter* menggunakan *flight controller* STM32F103 yang terpasang dengan modul GPS dengan konfigurasi *quadcopter* seperti ESC, motor BLDC, dll.
- Implementasi  
Merealisasikan rancangan integrasi komponen dasar *quadcopter* dengan *flight controller* STM32F103 pada frame DJI F450.
- Pengujian  
Menguji *quadcopter* yang sudah dirancang dan dicek kestabilan posisi pada saat *quadcopter* terbang di udara.
- Analisis

Setelah melakukan perancangan dan pengujian alat, penulis mendapatkan data yang kemudian dikelompokkan dan didapatkan sebuah kesimpulan.