

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini penelitian tentang UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) telah berkembang pesat di dunia [1]. Hal ini dikarenakan kegunaan UAV yang sangat penting namun sulit dalam pengendaliannya. Sebagai contoh UAV yang digunakan sebagai pesawat pengintai, pengendalian dilakukan dengan jarak jauh serta bentuk UAV yang relative kecil mengakibatkan mudah terganggu oleh angin. Berbagai bentuk UAV telah dirancang dan salah satunya adalah *quadcopter*.

Quadcopter salah satu jenis bentuk robot terbang atau pesawat tanpa awak yang bergerak terbang dengan menggunakan gaya dorong yang dihasilkan dari perputaran keempat rotornya. *Quadcopter* dikendalikan dengan menyesuaikan kecepatan sudut yang dihasilkan oleh rotor yang berputar [2]. Bagian tengah digunakan untuk peletakan sumber daya (baterai), sistem kontrol, dan sensor dari *quadcopter*. Sistem control tersebut digunakan untuk mengatur kecepatan tiap-tiap motor sesuai dengan gerakan yang diinginkan, misalnya gerakan *moving forward*, *yaw*, *pitch*, dan *roll*.

Pada dasarnya penelitian tentang *quadcopter*, pengendalian terhadap sikap dan pada *quadcopter*, serta pemilihan kontroler untuk stabilisasi *quadcopter* adalah salah satu hal yang paling penting. Namun *quadcopter* membawa beberapa masalah bagi peneliti, seperti gangguan pada angin, dan yang paling utama ada karena ketidaklinearan antara sistem dapat sangat mengganggu pada saat penerbangan dan menyebabkan gerakan yang tidak diinginkan. Untuk menghindari hal ini algoritma kontrol sangat diperlukan untuk sikap pada saat *quadcopter hover*. Namun beberapa tahun terakhir sikap pengendali tetap menjadi masalah karena kinematika dan dinamika yang tidak stabil. Pada umumnya kegiatan *tuning* yang dilakukan pada sistem kendali PID robot, baik robot darat maupun pesawat tanpa awak masih berupa *tuning* secara manual, yakni mencoba nilai koefisien dari PID mulai dari nilai terendah hingga ditemukan nilai PID dengan respon yang terbaik.

Sistem kontrol PID merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut.

Komponen kontrol PID ini terdiri dari tiga jenis yaitu *Proportional* , *Integral*, dan *Derivative*. Ketiganya dapat dipakai secara bersamaan maupun sendiri-sendiri tergantung dari respon yang diinginkan terhadap suatu plant. Pergerakan *quadcopter* dipengaruhi dipengaruhi oleh kecepatan putar pada setiap rotornya. Dengan mengendalikan kecepatan putar masing-masing rotor dengan menggunakan kontrol PID, maka nilai kecepatan setiap rotor dapat dipertahankan kestabilannya sesuai *setpoint*. Sehingga pergerakan *quadcopter* dapat berjalan dengan stabil.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada tugas akhir ini terdapat beberapa permasalahan yang muncul, yaitu :

1. Bagaimana desain dan implementasi pengendali PID pada *quadcopter*.
2. Bagaimana merancang dan merealisasikan kendali PID untuk stabilisasi sikap pada *quadcopter*.

1.3 Batasan Masalah

Masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal, yaitu:

1. Jenis UAV yang digunakan adalah *quadcopter*.
2. Sifat *airframe* dari UAV yang digunakan adalah X-Copter.
3. Metode kendali yang digunakan adalah PID.
4. Mikrokontroler yang digunakan adalah Atmega 328P.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa C-Arduino.
6. Motor penggerak yang digunakan adalah motor brushless 1000Kv.
7. Sensor yang digunakan adalah MPU-6050.
8. Pengendali motor yang digunakan adalah *Electronic Speed Controller* 30A.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah

1. membuat dan menghasilkan dasar-dasar pemodelan dari sistem kendali sebuah *quadcopter* dengan metode PID.
2. mendesain sistem kendali PID untuk stabilisasi sikap pada *quadcopter*.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini adalah

1. Menghasilkan sebuah UAV *quadcopter* yang mampu melayang (*hovering*) pada posisi sesuai *set-point* yang diberikan dengan sikap sudut yang stabil.
2. Menjadi dasar pembelajaran ataupun sebagai acuan untuk melakukan penelitian sebagai pengembangan dari sistem.

1.6 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam Tugas Akhir adalah

1. Studi Literatur

Pada tahap ini akan dilakukan pencarian dan pengumpulan informasi yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Informasi yang akan didapatkan berasal dari internet, jurnal – jurnal, dan buku referensi yang berhubungan dengan Tugas Akhir ini.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap teknik pemecahan masalah melalui perancangan sistem dan pembuatan modelnya. Dalam perancangan sistem dan pembuatan pemodelannya ini berfokus pada *software* dan *hardware*. Perancangan sistem menggunakan metode PID.

3. Pengujian Alat dan Analisis Performansi

Pada tahap ini rancangan sistem diimplementasikan pada alat dan diuji untuk melihat performansi dari hasil rancangan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang dapat berjalan dengan baik dan sesuai serta analisis parameter-parameter terhadap performansi alat.

4. Penyusunan Laporan

Tahap akhir dari penyusunan tugas akhir ini adalah penyusunan laporan dan dokumentasi dari seluruh tahap sebelumnya dilakukan.

1.7 Sitematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini mengacu pada aturan sistematika penulisan dalam kamus besar Bahasa Indonesia. Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan jadwal pelaksanaan dalam penulisan Tugas Akhir.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan dasar teori yang digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan pembuatan tugas akhir.

3. BAB II PERANCANGAN ALAT

Pada bab ini dijelaskan perancangan alat pada *hardware* dan *software*.

4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dijelaskan hasil pengujian dan analisis dari sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan.

5. BAB V PENUTUP

Pada bab ini disampaikan akhir dari seluruh penulisan tugas akhir berupa kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut dari perencanaan sistem.