

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesawat tanpa awak atau biasa disebut juga dengan *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* merupakan pesawat yang dapat terbang tanpa awak/pilot yang dalam operasinya membutuhkan gaya aerodinamika untuk dapat terbang [1]. Pesawat ini biasanya dapat dikendalikan secara manual dengan pilot yang berada pada *Ground Control Station (GCS)* atau pesawat tersebut telah memiliki sistem *autonomous* yang bergerak tanpa bantuan pilot. Sistem *autonomous* pada pesawat adalah pesawat yang dapat bergerak mandiri atau otomatis tanpa bantuan pilot, sistem ini dapat menerima masukan nilai sensor dan dapat mengeksekusi perintah sendiri yang telah terprogram. Salah satu jenis UAV yang digunakan untuk keperluan penelitian yang memerlukan fleksibilitas tinggi adalah *quadcopter*. *Quadcopter* memiliki empat baling-baling dan umumnya berbentuk “X”. Pesawat jenis *quadcopter* mampu terbang secara vertikal dan horizontal walaupun di tempat yang sempit dengan kemampuan ini pesawat jenis *quadcopter* sangat banyak dimanfaatkan untuk keperluan tertentu. Kemampuan sistem *autonomous* pada pesawat jenis *quadcopter* dengan segala kelebihannya membuat pesawat jenis ini dimanfaatkan dalam berbagai bidang kehidupan, antara lain pemantuan, patroli udara dan kepentingan fotografi.

Sistem *autonomous quadcopter* dapat dimanfaatkan untuk menjalankan suatu misi yang sulit atau berbahaya jika dilakukan oleh manusia seperti penyelamatan, pemantuan atau mendeteksi suatu objek untuk mengumpulkan informasi yang mungkin dibutuhkan dalam proses penyelamatan pada area yang mengalami bencana. Untuk melengkapi sistem *autonomous quadcopter* supaya dapat mengambil keputusan yang lebih cerdas atau yang tidak bisa dilakukan oleh *flight controller* maka diperlukan komputer pendamping. Pada penelitian ini *quadcopter* dibangun dengan *flight controller* pixhawk, Odroid XU4 sebagai komputer pendamping, memiliki empat buah motor *Brushless DC (BLDC)* dan baling-

baling serta menggunakan baterai *Litium Polimer (Li-Po)* sebagai sumber tegangannya. Sistem kendali dibutuhkan untuk dapat menjaga kestabilan *hover quadcopter*. Kendali *Propotional Integral Derivative (PID)* adalah salah satu metode kendali yang paling umum digunakan dalam industri kendali. Hal ini karena sistem kendali PID mudah untuk dipelihara dan dikenali serta banyak digunakan seperti stabilisasi gimbal atau dengan menggabungkan penelitian dengan algoritma lain seperti *Ant Colony Optimization, Neural Network* dan lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan sebelumnya, laporan tugas akhir ini akan membahas beberapa bagian dari sistem *autonomous quadcopter*, yaitu konsep dasar pada *quadcopter*, sistem kendali pada *quadcopter* serta sistem *autonomous quadcopter* dengan menggunakan komputer pendamping. Rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan properti fisik pada *quadcopter* ?
2. Bagaimana cara mencari nilai PID pada *quadcopter*?
3. Bagaimana cara menggunakan komputer pendamping untuk sistem *autonomous quadcopter*?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah :

1. Melakukan analisis terhadap bentuk fisik *quadcopter* dengan menggunakan dua metode analisis untuk menentukan nilai terbaik dari properti fisik *quadcopter*.
2. Melakukan analisis terhadap pergerakan *quadcopter* termasuk gerak dan gaya yang bekerja sehingga didapatkan model matematis dan nilai PID pada *quadcopter*.
3. Melakukan perancangan dan implementasi nilai PID secara langsung pada *hardware* yang telah dilengkapi dengan komputer pendamping sebagai pengendali utama dalam sistem *autonomous quadcopter*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sistem kendali PID meliputi *Roll*, *Pitch* dan *Yaw* yang dirancang untuk kendali *quadcopter* diperuntukan hanya pada saat *quadcopter* dalam posisi *hover* dan tidak mengalami gangguan *eksternal*. Penjelasan tentang pergerakan rotasi dan translasi pada *quadcopter* hanya untuk pengetahuan dasar dari perilaku *quadcopter*. Simulasi yang dilakukan dengan menggunakan *software* MATLAB pada simulink dengan beberapa diagram blok yang digunakan yaitu *signal step*, *connector*, *PID controller*, *plant and scope*. Komputer pendamping digunakan untuk sistem *autonomous quadcopter* dengan memberikan keputusan cerdas seperti *auto takeoff*, *hover in time delay*, menuju ketitik koordinat tertentu dan *auto landing* dengan waktu yang ditentukan.

1.5 Metodologi

Metodologi yang dipakai untuk melakukan perancangan dan implementasi tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Tinjauan Pustaka

Pada langkah ini akan dibahas teori-teori dan hal-hal teknis lainnya yang membantu penelitian mengenai spesifikasi alat-alat yang digunakan dalam merancang modul.

2. Perancangan

Pada langkah kedua ini akan dilakukan perancangan dari perilaku *plant* atau *quadcopter*.

3. Implementasi

Pada langkah ketiga akan dibahas mengenai proses implementasi dari hasil rancangan.

4. Pengujian

Pada langkah keempat ini akan dilakukan pengujian berdasarkan modul-modul yang telah diimplementasikan pada sistem *autonomous quadcopter*.

5. Simpulan

Langkah kelima merupakan langkah terakhir akan membahas hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini secara umum terbagi mejadi tiga bagian: pendahuluan, isi dan penutup. Setiap bagian akan terbagi menjadi beberapa bagian atau bab dengan penyajian sebagai berikut:

- BAB I PENDAHULUAN
Bab ini membahas latar belakang tugas akhir, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika peulisan.
- BAB II TINJAUAN PUSTAKA
Bab ini berisi dasar-dasar teori, spesifikasi alat pada perancangan dan algoritma yang digunakan.
- BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI
Bab ini menjelaskan mengenai perancangan dari sistem *autonomous quadcopter*. Mulai dari spesifikasi kebutuhan *quadcopter*, mendapatkan model matematis, properti dari *quadcopter* dan perancangan sistem secara *hardware* dan *software*.
- BAB IV PENGUJIAN DAN VERIFIKASI SISTEM
Bab ini menjelaskan mengenai pengujian dari sistem yang telah diimplementasikan dan verifikasi sistem yang telah dirancang.
- BAB V PENUTUP
Bab ini berisi simpulan dari hasil yang didapat pada tugas akhir ini, beserta saran untuk pengembangan sistem selanjutnya.