

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Quadcopter/quadrotor merupakan salah satu jenis UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) yang memiliki sistem kendali manual maupun otomatis. Pengembangan UAV ini telah digunakan pada berbagai aspek. Contohnya pada bidang pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian mulai mengembangkan pesawat tanpa awak dengan tujuan untuk menganalisis kondisi tanaman / vegetasi atau lahan pertanian dengan menggunakan band VNIR, SWIR, thermal, radar atau SAR [1]. Contoh lainnya pada bidang militer, proses pengintaian pada daerah yang sulit dijangkau menjadi latar belakang pengembangan *drone*/UAV oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) [2].

Aerial footage Photography, Aerial footage Videography, Aerial mapping termasuk kegiatan yang memerlukan *drone*/UAV dalam pelaksanaannya. Selain skill dari *user* penggunaanya, kestabilan dan kondisi alam sekitar juga berpengaruh cukup besar. *Drone* yang baik yaitu *drone*/UAV yang dapat menjaga kestabilan dari gangguan luar, contohnya kecepatan angin dan gangguan frekuensi. *Quadcopter* merupakan salah satu jenis UAV dengan penggerak empat buah rotor. Rotor yang berputar masing-masing memiliki gaya angkat dan memiliki jarak yang sama terhadap pusat massa/*center of gravity*. Tipe *quadcopter* adalah salah satu tipe *drone* yang cukup mudah dalam bermanuver.

Metode yang digunakan untuk dapat mengatur kecepatan putar motor *quadcopter* ialah metode PID. Metode yang menggunakan elemen *proportional (Kp)*, *integral (Ki)*, *derivative (Kd)* bertujuan untuk mempercepat reaksi sebuah sistem, menghilangkan *offset* dan menghasilkan perubahan awal yang besar.

1.2. Perumusan Masalah

Dengan berdasarkan uraian latar belakang yang ada, maka berikut merupakan permasalahan yang akan dibahas pada laporan tugas akhir :

1. Bagaimana *quadcopter* dapat melakukan gerakan secara *autonomous* dengan diterapkan metode PID pada penyeimbang gerakan ?
2. Bagaimana *quadcopter* melakukan penyeimbangan (*hover*) ?

3. Bagaimana *quadcopter* dapat melakukan *auto take off*, *hover* dan *auto landing* ?
4. Pencarian nilai Kp, Ki, Kd yang optimal pada gerakan *pitch*, *roll* dan *yaw quadcopter* ?
5. Bagaimana *quadcopter* dapat bekerja dengan menggunakan *flight control handmade* ?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berikut merupakan tujuan dari dibuatnya tugas akhir ini :

1. *Quadcopter* melakukan gerakan secara *autonomous* dengan diterapkan metode PID pada penyeimbang gerakan.
2. *Quadcopter* melakukan penyeimbangan (*hover*).
3. *Quadcopter* dapat melakukan *auto take off*, *hover* dan *auto landing*.
4. Penggunaan nilai Kp, Ki dan Kd yang optimal pada gerakan *pitch*, *roll* dan *yaw quadcopter*.
5. *Quadcopter* dapat bekerja dengan menggunakan *flight control handmade*.

1.4. Batasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan masalah yang dipakai pada laporan tugas akhir ini :

1. Jenis *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang digunakan ialah jenis *multirotor quadcopter*.
2. Gerakan yang dilakukan *quadcopter* adalah *auto take off*, *hover* dan *auto landing*.
3. Ketinggian *quadcopter* pada saat melakukan *autonomous mode* adalah 10 meter.

1.5. Metodologi

Pelaksanaan Peneliti untuk memperoleh hasil yang optimal, akurat serta berkualitas dari segi *hardware*, *software* maupun pengoperasian, maka dilakukan metode penelitian sebagai berikut :

1. Pendefinisian Masalah

Pendefinisian sistem yang akan dibuat meliputi cara kerja sistem secara sederhana yang mengacu pada permasalahan yang telah ada. Keluaran dari pendefinisian masalah ini diharapkan dapat muncul ide serta gagasan sebagai penyelesaian masalah yang telah ada.

2. Pencarian Sumber Referensi

Mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi berupa jurnal, prosiding, artikel ilmiah, dll mengenai pembahasan pada tugas akhir

ini. Pembahasan dapat mencakup cara kerja sistem, alat serta bahan yang digunakan, proses analisa dan kesimpulan.

3. Perancangan Sistem pada *Quadcopter*

Tahap perancangan merupakan tahap awal untuk mendesain segala bentuk dari segi perangkat keras, elektronik dan pemrograman. Tahap ini dilakukan sesuai dengan referensi yang telah didapat sebelumnya. Perancangan mencakup mengenai seluruh sistem yang terdapat pada *quadcopter*.

4. Perancangan Sistem pada *Ground station*

Sistem pada *ground station* merupakan sistem yang menjadi kontrol pada *quadcopter*. Terdapat perangkat keras dan rangkaian elektronika seperti hanya pada sistem *quadcopter*. *Ground station* digunakan sebagai media monitoring oleh user. Perancangan *ground station* termasuk dalam komunikasi dengan *quadcopter*.

5. Pembuatan *Quadcopter* dan *Ground station*

Pada tahap ini membuat segala hal yang dibutuhkan sesuai dengan yang direncanakan. Alat dibuat sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi dengan baik. Pemilihan bahan dan bentuk sangat berpengaruh pada kinerja alat yang sangat terpengaruh oleh kondisi sekitar.

6. Pembuatan Sistem Kontrol pada *Quadcopter*

Hardware dan komponen elektronika tidak akan bekerja sesuai rencana apabila tidak diberikan kecerdasan buatan melalui program pada Mikrokontroler. Sistem kontrol pada *quadcopter* meliputi kecepatan motor, pengaturan kemiringan dan data kontrol yang dikirimkan oleh *ground station*. Kontrol metode PID akan membantu *quadcopter* dalam hal penyeimbangan. Respon diharapkan lebih cepat dengan menggunakan metode PID yang diberikan.

7. Pembuatan Sistem Kontrol pada *Ground station*

Sama halnya dengan sistem kontrol pada *quadcopter*, *ground station* bekerja sesuai sistem kontrol yang telah diberikan. Pada bagian ini, sistem kontrol berfungsi untuk melangsungkan gerakan *quadcopter*. Pemilihan mode terbang dilakukan dengan memberikan masukan pada *ground station*.

8. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Uji coba dilakukan dalam dua bentuk pengujian. Pengujian pertama dilakukan untuk mengetahui respon kestabilan dengan masukan berupa sensor *gyro* dan *accelerometer*. Pengujian dilakukan pada *frame* yang dibuat khusus menggunakan bahan almunium.

Pengujian kedua dilakukan pada luar ruangan. Percobaan untuk terbang dan mengetahui respon terhadap *quadcopter* dilakukan setelah mendapatkan keadaan kestabilan yang cukup tinggi.

9. Pembuatan Informasi *Interface*

Pemantauan terhadap respon sistem dapat dilakukan pada dua buah tampilan yang berada pada *ground station*. Tampilan pertama menggunakan *Liquid Crystal Display* (LCD) 16x2 yang berisikan mengenai data ketinggian yang dikirimkan oleh *quadcopter*. Tampilan kedua merupakan tampilan *interface* yang ditampilkan pada *personal computer* untuk memudahkan user memantau mode pergerakan *quadcopter*.

10. Penulisan Laporan Tugas Akhir

Tahap terakhir ialah penulisan laporan tugas akhir. Penulisan dilakukan secara intensif setelah dilakukan pengujian dan pengambilan data yang akurat.

1.6. Sistematika

Sistematika yang digunakan dalam penulisan ini terdiri dari 5 pokok bahasan yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI PENDUKUNG

Pada bab ini dijelaskan mengenai penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan sebagai sumber referensi dalam pembuatan alat. Identifikasi masalah yang terjadi akan menjadi acuan perbandingan antara penelitian sebelumnya dan penelitian yang akan dilakukan. Sehingga nantinya akan tercipta sistem *quadcopter* yang cukup stabil.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini dijelaskan mengenai perancangan yang berkaitan dengan pembuatan rangkaian atau modul yang akan digunakan dalam *quadcopter* dan *ground station*. Desain Mekanik yang simetris akan sangat membantu kinerja Mikrokontroler sebagai media proses pengendali sensor dan aktuator, sehingga segala data yang diperoleh akan tercatat oleh *personal computer*.

BAB IV IMPLEMENTASI PROGRAM

Pada bab ini akan dijelaskan implementasi program dalam pembuatan sistem kestabilan *quadcopter* dengan menggunakan metode PID. Pembuatan program dari beberapa aplikasi yang digunakan dan fungsinya, uji coba alat, dan menganalisa hasil dari pengujian alat baik secara keseluruhan maupun secara perbagian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari pembuatan dan percobaan alat ini apakah sudah sesuai dengan perancangan atau ada perubahan. Pada bab ini juga disertakan beberapa saran untuk pembaca yang akan mengembangkan alat ini nantinya.

1.7. Ruang Lingkup

Pada Skripsi ini beberapa mata kuliah sebagai penunjang pelaksanaan pembuatan diantaranya :

1. Pengantar Mekatronika

Mata Kuliah ini mengajarkan mengenai pengenalan berbagai macam hal yang termasuk pada bidang mekatronika.

2. Algoritma dan Pemrograman Komputer, Pemrograman Lanjut, Mikrokontroler dan Teknik *Interface*

Mata Kuliah ini mengajarkan mengenai dasar pemrograman, Algoritma hingga melakukan kontrol terhadap *hardware*. Bahasa yang digunakan selama menempuh mata kuliah tersebut adalah bahasa pemrograman C. Hal ini menjadi dasar untuk menunjang pembuatan skripsi yang juga menggunakan bahasa pemrograman C.

3. Dasar Elektronika, Pengukuran Besaran Listrik, Elektronika Analog dan Rangkaian Listrik

Mata Kuliah ini mengajarkan mengenai dasar rangkaian elektronika, pengukuran berbagai macam komponen elektronika dan cara merangkai rangkaian elektronika yang baik. Hal ini menjadi dasar untuk merangkai rangkaian elektronika pada bagian Mikrokontroler, sensor, catu daya, dll.

4. Menggambar Teknik

Mata Kuliah ini mengajarkan mengenai pembuatan jalur elektronika, desain 2D dan desain 3D. Hal ini juga menjadi penunjang untuk membuat desain *quadcopter* dan desain jalur elektronika.

5. Sensor dan Aktuator

Mata Kuliah ini banyak membahas mengenai berbagai macam sensor dan aktuator yang sering digunakan pada bidang kontrol. Salah satu sensor yang digunakan pada skripsi ini adalah sensor barometer, gyro, accelerometer dengan aktuator motor *brushless* sebagai penggerak *quadcopter*.