

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada beberapa tahun terakhir, dunia penerbangan dan antariksa telah mengalami perkembangan dan kemajuan teknologi yang sangat pesat. Banyak penemuan-penemuan yang mendukung perkembangan teknologi pesawat, salah satunya adalah dengan hadirnya sebuah alat baru yang bernama *drone* atau UAV(*Unmanned Aerial Vehicle*) pesawat tanpa awak. Dampak dari hadirnya *drone* ini dinilai cukup menguntungkan dan memudahkan untuk menjangkau perekaman wilayah-wilayah yang sulit dijangkau oleh manusia. Tidak hanya itu, *drone* juga mampu menjalankan misi kemiliteran, mitigasi bencana, pantauan udara dan *aerial photography*.

Dalam mengoperasikan *drone* memang cukup sulit bagi pengguna yang baru pertama belajar mengemudikannya dan butuh penyesuaian haluan arah yang cukup lama. Sulit atau gampangya dalam pengoperasian *drone*, memang terletak pada pengemudinya (pilot), namun terdapat beberapa sensor pendukung yang memudahkan pengemudi untuk menyeimbangkan badan drone ketika terbang. Dalam proses penerbangan *drone* pasti ada beberapa gejala fisik alam yang kadangkala menyebabkan *drone* sulit untuk terbang stabil, dan bahkan getaran yang ditimbulkan oleh mesin itu sendiri yang juga menjadi salah satu penyebabnya.

Sebagai peneliti mesin UAV, harus mengerti tentang beberapa sensor pendukung dan istilah-istilah didalamnya. Salah satu diantaranya adalah IMU(*Inertial Measurement Unit*), GPS(*Global Positioning System*), BMP(*Barometer Pressure*), *Compass*, *Magnetometer*. Penggunaan sensor saja tidak cukup dalam mengoptimalkan kestabilan *drone*, oleh karena itu metode perhitungan sangatlah ikut berperan aktif dalam memprediksi gangguan(*Disturbance*), kemiringan(*Tilt*), getaran(*Vibration*) dan juga dari perhitungan tersebut akan menghasilkan solusi yang tepat dalam perbaikan kondisi yang ditimbulkan dari berbagai masalah tersebut.

Beberapa metode yang sering digunakan dalam mesin *drone* yakni PID kontroler, Fuzzy logic dan masih banyak lagi. Namun dari metode tersebut terdapat beberapa kekurangan dalam pengeksekusian data dan tuning. PID kontroler adalah kontroler konvensional dengan metode tuning Kp, Ki dan Kd. Fuzzy logic adalah jenis kontroler yang modern namun memiliki kelemahan didalam proses iterasi, karena memiliki hitungan matematis yang cukup rumit, namun output yang dihasilkan sangatlah presisi. Dengan menggabungkan dua jenis kontroler yaitu PID-Fuzzy, diharapkan sistem semakin cepat mengolah dan perbaikan data agar didapat gerak *drone* yang stabil.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latarbelakang yang telah dijelaskan diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat algoritma dan sistem pengendali kestabilan *UAV* dengan menggunakan sensor *gyroscope* dan *accelerometer*.
2. Bagaimana merancang dan membuat *prototype* untuk *UAV* tipe *quadcopter* dengan mikrokontroler arduino mega 2560.
3. Bagaimana mengkombinasikan antara metode kontroler berbasis fuzzy logic dan PID kontroler.

1.3 Tujuan

Merancang dan membuat *prototype UAV* dengan tipe frame *quadcopter* dengan memanfaatkan sensor IMU(*Inertial Measurement Unit*), kompas dan PMU(*Power Module Unit*) menggunakan metode Fuzzy Logic - PID untuk memperoleh kondisi terbang yang lebih setabil.

1.4 Manfaat

Dari tujuan penelitian tugas akhir diatas dapat ditarik poin manfaat, diantaranya adalah :

1. Semakin berkembangnya teknologi kedirgantaraan dengan adanya robot pesawat tanpa awak.
2. Memudahkan *user* untuk mengontrol *take off* atau *landing* robot *drone(UAV)*.
3. Meningkatkan daya terbang yang stabil dan mampu mengkompensasi dengan baik beberapa faktor gangguan

internal yang berupa getaran propeller serta gangguan eksternal berupa tabrakan angin.

4. Sebagai syarat mutlak untuk penyelesaian pendidikan di S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

1.5 Batasan Masalah

Perlu adanya ruang lingkup batasan penelitian sehingga penelitian semakin terfokus, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Wahana *UAV* yang akan dijadikan media penelitian yaitu *multirotor* dengan empat *motor brushless* sebagai alat penggerak utama.
2. *Flight controller* murni dari *open source code*, menggunakan desain yang dirancang berbasis mikrokontroler arduino mega 2560 .
3. Dalam penelitian ini, tidak ada hubungannya dengan *platform* yang sudah tersedia dipasaran, baik *hardware* maupun *software* seperti 3DR dan DJI.
4. Penggunaan kontroler dikhususkan hanya dengan model *hybrid fuzzy-PID*.
5. Metode terbang dalam pengujian terbatas pada model “***Stabilize, Acro, Hover, Cruise, Landing***”.

1.6 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Metodologi pengerjaan tugas akhir yang akan dikerjakan memiliki 5 tahap utama. Kelima tahap tersebut antara lain: tahap

persiapan, tahap perencanaan, tahap pengumpulan data, tahap perancangan dan pembuatan prototipe, tahap analisa dan pengolahan data, dan tahap pemecahan masalah.

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahap awal ini disusun hal-hal penting yang harus segera dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut: menentukan judul tugas akhir, pembuatan proposal penyusunan tugas akhir, studi pustaka terhadap materi desain untuk menentukan garis besarnya, dan menentukan kebutuhan data. Perencanaan jadwal pembuatan desain persiapan diatas harus dilakukan secara cermat untuk menghindari pekerjaan yang berulang, sehingga tahap pengumpulan data menjadi lebih optimal.

b. Tahap Perencanaan

Tahap ini memberikan gambaran mengenai langkah awal sampai dengan akhir penyusunan laporan tugas akhir. Pengembangan penjelasannya dituangkan dalam bentuk diagram alir yang tersusun secara berurutan sesuai dengan proses kerjanya.

c. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut: Metode Literatur, yaitu mengumpulkan, mengidentifikasi dan mengolah data tertulis serta metode kerja yang digunakan, Metode Observasi yang dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui kondisi riil di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran-gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain struktur.

d. Analisa dan Pengolahan Data

Analisa dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan, selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi tujuan permasalahan, sehingga diperoleh analisa pemecahan yang efektif dan terarah.

e. Pemecahan Masalah

Apabila hasil-hasil dari analisa dan pengolahan data sudah diperoleh, maka tahap pemecahan masalah dapat dilaksanakan, dengan tujuan mengetahui sejauh mana konstruksi yang sebenarnya di lapangan dan diproyeksikan terhadap kondisi riil berdasarkan peraturan-peraturan yang telah ditetapkan sebelumnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mengetahui gambaran ringkas mengenai isi laporan tugas akhir serta untuk mempermudah pemahaman penelitian yang

dilakukan, maka laporan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab antara lain,

a. Bab I : Pendahuluan.

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian serta sistematika penulisan.

b. Bab II : Teori Penunjang.

Bab ini menjelaskan mengenai dasar – dasar teori mengenai teori penunjang tugas akhir

c. Bab III : Perancangan Sistem

Bab ini berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan meliputi rancangan sistem.

d. Bab IV : Implementasi dan Uji Coba Sistem

Bab ini berisi tentang pembahasan.

e. Bab V : Penutup.

Bab ini berisi hasil dan kesimpulan.