

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berada pada zona *ring of fire* (cincin api), Indonesia menjadi sebuah Negara yang banyak dari kawasannya rawan terhadap bencana. Tercatat pada 2014, beberapa bencana melanda negeri ini seperti peristiwa beberapa gunung yang meletus mulai dari Gunung Sinabung, Gunung Kelud, hingga Gunung Sangeang di Bima, Nusa Tenggara Barat. Memasuki tahun 2015 tepatnya tanggal 9 Februari, Jakarta direndam bencana banjir yang cukup parah tercatat sedikitnya terdapat 52 titik banjir tersebar seantero Jakarta dan mengakibatkan beberapa perjalanan KA Commuter Jabodetabek terhambat, pemadaman sedikitnya 469 gardu listrik di beberapa wilayah barat Jakarta dan Kota Tangerang. Wakil Ketua Umum Kamar Dagang dan Industri DKI Jakarta *Sarm an Simanjorang* menaksir kerugian akibat banjir tahun 2015 sebesar Rp1,5 triliun rupiah.

Berbagai upaya penanggulangan sudah dilakukan oleh pemerintah baik yang bersifat mencegah maupun proses evakuasi paska bencana terjadi untuk menekan angka kerugian secara fisik maupun materi. Pada faktanya proses evakuasi yang digunakan di Indonesia masih terbilang *ortodox* dan banyak menemui kendala dikarenakan oleh medan yang sulit ataupun cuaca yang berubah-ubah secara ekstrim (pada saat musim hujan).

Oleh karena itu melihat permasalahan diatas dibutuhkan sebuah teknologi yang dapat membantu proses evakuasi dengan cepat menangkap dan dapat melewati banyak rintangan yang datangnya dari medan yang sulit untuk dapat mengidentifikasi jumlah korban di beberapa lokasi yang sudah dipetakan. Semua ini bertujuan agar proses penyelamatan dapat berjalan cepat dan efektif dengan harapan bisa menekan jumlah korban yang telat dievakuasi.

Quadcopter adalah sebuah pesawat tanpa awak yang dapat dikendalikan dari jarak jauh atau mampu mengendalikan dirinya sendiri (terbang autonomous). Pada *model* kontrolnya, pesawat tanpa awak ini memiliki dua variasi yaitu variasi atau jenis pertama adalah jenis yang dikontrol oleh manusia melalui pengendali jarak jauh (remote TX/RX) dan yang kedua adalah *Quadcopter* dapat terbang secara autonomous dengan program yang sudah dikonfigurasi terlebih dahulu dalam sebuah aplikasi yang bernama *mission planner* kemudian data mengenai

skema terbang *Quadcopter* di *upload* kedalam *Flight Controller* sebelum terbang, dimana setelah penentuan titik ordinatnya ditentukan dari *mission planer* kemudian data yang sudah di *upload* nantinya akan terbaca oleh GPS.

Pada proposal ini topik utama pembahasan akan lebih mengacu kepada *pemodelan* dan perancangan mengenai *Quadcopter*. Dimana pada nantinya diharapkan dapat berguna untuk membantu manusia dalam mengambil foto di titik lokasi yang terkena bencana banjir dan dirasa memiliki medan yang cukup sulit.

Pada proposal ini pula penulis akan mencoba merancang sebuah *Quadcopter* dan nantinya diharapkan dapat dikendalikan/terbang secara manual atau *autonomous*, menggunakan ardupilot mega 2.5 (APM) dengan demikian diharapkan kedepannya *Quadcopter* ini dapat bermanfaat sesuai tujuan utama penulis merancangnya.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam pengerjaannya, penelitian Tugas Akhir ini mengacu pada beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan perhitungan secara matematis untuk menentukan penggunaan/pemilihan komponennya sesuai dengan tujuan perancangan dan nilai beban total yang dimiliki oleh *Quadcopter*?
2. Bagaimana cara untuk mendapatkan gambar yang optimal atau tidak blur saat penangkapan gambar dilakukan oleh *Quacopter* (dalam keadaan bergerak)
3. Bagaimana mengatur *Flight Controller* dari *Quadcopter* agar nantinya bisa secara *autonomous* memberikan daya lebih pada *motor* yang membutuhkan untuk membuatnya tetap *hovering* secara stabil saat dihantam angin dengan menggunakan metode *auto-trim* dan *auto-tune*?

1.3 Tujuan

Mengacu pada rumusan masalah yang ada, penelitian tugas akhir ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Merancang *Quadcopter* berdasarkan perhitungan matematis akan kebutuhan tiap komponennya sesuai spesifikasi yang dibutuhkan agar nantinya dapat terbang sesuai tujuan utama dalam merancang tugas akhir ini

2. Melakukan perbaikan pada pergerakan *yaw*, *pitch*, *roll*, dan *throttle* agar *Quadcopter* dapat terbang dengan stabil dan tingkat keakurasian dari pengambilan gambar atau deteksi wajah yang dihasilkan dapat maksimal (tidak *blur*).
3. Memahami cara konfigurasi fitur *auto-tune* atau *loiter* dengan tujuan untuk *Quadcopter* dapat terbang secara *hovering* saat pengambilan gambar sedang berlangsung.

1.4 Batasan Masalah

Dengan merujuk pada rumusan masalah di subbab 1.2 diatas. Perlu diadakan pembatasan masalah untuk memperjelas garis besar pembahasan. Pembatasan masalah yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Jumlah nominal beban yang harus diangkut oleh *Quadcopter* adalah sebesar 2,47 kg.
2. Berdasarkan spesifikasi *battery* yang digunakan oleh penulis dan juga mengacu pada batasan pertama (1), titik terjauh jarak terbang yang akan ditempuh oleh *Quadcopter* adalah 2 km.
3. Untuk perancangan tahap awal nantinya konfigurasi pada *Flight Controller* adalah untuk terbang secara manual yang mana artinya akan melibatkan Remote, Rx dan Tx.
4. Pada proses finalnya tidak menjamin dapat melakukan metode penerbangan secara autonomous dengan tingkat kesuksesan 100% karena berdasarkan kendala-kendala yang ada penulis lebih ingin mempersiapkan kualitas terbang *Quadcopter* ini.
5. Semua komponen yang sudah disatukan dalam satu buah *Quadcopter* ini adalah dengan pembelian per-part nya, hal ini dimaksudkan agar nilai ke akuratan tiap part sudah terjamin karena penulis ingin lebih memfokuskan perancangan ini kepada kualitas, kestabilan, dan tingkat akurasi saat *Quadcopter* terbang nanti agar tujuan utama dari pembuatan proposal ini dapat terpenuhi dengan baik.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Dalam penelitian Tugas Akhir ini terdapat metodologi penyelesaian masalah, sebagai berikut:

1.5.1 Identifikasi Masalah

Dilakukan identifikasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini. Identifikasi masalah nantinya akan mencakup seperti durasi jam terbang dalam menjadi *pilot Quadcopter*. Hal ini menjadi penting karena dalam menerbangkan *Quadcopter* nantinya pilot akan menemui banyak masalah seperti medan yang berangin, jarak pandang yang hanya mengandalkan kamera saat *Quadcopter* sudah terbang jauh dan tidak terlihat lagi oleh mata oleh karena itu diperlukan keahlian serta jam terbang yang tinggi agar dapat tetap mengendalikan dengan baik dalam menerbangkan uraian prediksi masalah diatas. Kasus-kasus seperti “*fail flight*” karena faktor lingkungan atau cuaca dalam setiap penerbangan hingga batasan-batasan masalah yang ditentukan akan digunakan dalam penelitian ini.

1.5.2 Studi Literatur

Mempelajari berbagai literature yang ada sesuai dengan permasalahan yang akan dibahas yaitu meliputi konsep dasar *Quadcopter* berikut dengan jenis jenisnya, konsep dasar dalam melakukan perhitungan secara matematis untuk memilih komponen yang akan dirancang menjadi satu untuk membangun sebuah *Quadcopter* ataupun komponen yang berkaitan dan memiliki batasan satu sama lain, hingga implementasi metode *auto-tune* untuk cara terbang *Quadcopter* yang lebih stabil dan dapat *hovering* dengan baik walaupun dengan kondisi lingkungan yang berangin. Hasil dari studi literature ini akan dijadikan sebagai acuan nantinya dalam pelaksanaan Tugas Akhir.

1.5.3 Perancangan dan Implementasi

Pada tahap ini perancangan sebuah *Quadcopter* didasari langkah-langkah yang sudah ditentukan dan disini penulis mengambil banyak informasi atau pembelajaran melalui konsultasi secara personal dengan salah satu anggota lab APTRG dan juga dari situs *google* dan *youtube*. Lalu nantinya hasil dari perancangan itu akan diimplementasikan dan dilakukan pengujian apakah langkah-langkah yang sudah diikuti dengan benar menghasilkan hasil yang sesuai.

1.5.4 Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap *Quadcopter* yang sudah selesai dirancang dan sudah bisa terbang. Dalam awal-awal tahap pengujian, penulis menemukan banyak kendala yang terjadi diluar dugaan dimana mengharuskan penulis untuk melakukan konfigurasi ulang pada *Flight Controller* agar tujuan utama seperti mendapatkan *behavior* terbang yang

baik dan sesuai untuk pengambilan gambar dapat terpenuhi. Dalam pengujian ini pula penulis harus mengganti beberapa *propeller* yang patah akibat tidak seimbang *behavior* terbang *Quadcopter* seperti yang seringkali terjadi adalah *over-throttle* yang mengakibatkan *Quadcopter* terbang tinggi secara tiba-tiba dan menurun tajam dengan nilai masukan *pitch*, *yaw*, dan *roll* yang tidak berfungsi. Masalah lainnya yang sangat sering timbul adalah hilangnya *signal* yang di *transmit* kepada *receiver* yang mengakibatkan seringkali *Quadcopter* terbang bebas tanpa dapat diberi arahan dan pada percobaan di area terbuka ini mengakibatkan rusaknya komponen *Flight Controller* berikut juga *frame* yang patah akibat benturan yang keras dan pada beberapa percobaan selanjutnya seringkali mengakibatkan gagalnya *Flight Controller* untuk memasuki *mode arming* bahkan saat posisi dan sinyal *sequence* telah ditunjukkan oleh *Flight Controller*. Belum lama ini penulis juga mengalami masalah ketika *Quadcopter* memasuki *mode loiter* maka pada saat posisi *hovering* akan bergerak secara spontan kearah belakang kiri yang mana hal hal semacam ini tidak ditemui dalam permasalahan yang serupa pada hasil dari perancangan yang penulis ikuti instruksinya dan juga tidak ditemukan solusi konkret untuk masalah diatas, dimana banyak dari *forum* yang berpendapat masalah tersebut terjadi karena interferensi sinyal, komponen yang rusak, penempatan komponen yang salah dan berakibat mengganggu pengiriman sinyal. Penulis sudah mencoba segala alternatif dan saran namun tidak ditemukan jalan keluar untuk permasalahan yang terakhir ini. Oleh karena itu dalam mengakali permasalahan diatas untuk mendapatkan hasil terbang yang sesuai dengan tujuan penulis, penulis memilih agar saat penerbangan dan semua komponen untuk pengambilan gambar sudah terpasang *Quadcopter* tidak diperkenankan untuk memasuki *mode loiter* dalam fitur terbangnya karena jika masalah serupa terjadi dengan intensitas yang tinggi maka dapat dikatakan pengambilan gambar yang menjadi tujuan utama dirancangnya Tugas Akhir ini tidak dapat ter realisasikan dengan baik. Dari beberapa uraian masalah yang terjadi diatas, penulis dapat memahami bahwa dalam merancang atau merakit yang berhubungan dengan mekanika terkadang banyak hal yang diluar teori dapat terjadi. Hasil dari setiap pengujian yang telah dilakukan kemudian dilakukan analisis mengenai catatan waktu lama terbang *Quadcopter* hingga tingkat akurasi keberhasilan dalam merancang sebuah *Quadcopter* yang stabil.

1.5.5 Dokumentasi dan Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan dalam bentuk buku Tugas Akhir ini sesuai dengan format yang sudah ditentukan oleh pihak institusi.