

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir, kehadiran wahana pesawat terbang tanpa awak telah mulai menampakkan eksistensinya. Bahkan pada beberapa negara maju, pesawat terbang tanpa awak (*UAV: Unmanned Aerial Vehicle*) telah menjadi andalan bagi berbagai aspek, baik dalam hal militer maupun sipil.

Indonesia sebagai negara dengan luas wilayah yang sangat besar, dengan kondisi geografis yang beraneka macam, sudah barang tentu sangat membutuhkan kehadiran pesawat tanpa awak ini, dikarenakan akan sangat membantu dalam berbagai hal, baik dari kalangan sipil, kepolisian maupun militer. Beberapa contoh penggunaan pesawat tanpa awak ini, dapat berupa alat bantu dalam pemetaan wilayah, SAR, monitoring suatu kejadian semisal huru-hara/ demonstrasi, juga dapat pula sebagai wahana pengintai bagi militer, dan lain sebagainya.

Untuk membuat sebuah wahana terbang tanpa awak, dibutuhkan banyak sekali penelitian yang dilakukan, termasuk instrumen-instrumen penunjangnya. Salah satu yang cukup penting untuk dilakukan dalam pengoptimalisasi terbang dari suatu pesawat tanpa awak, adalah sistem kontrol dari wahana itu sendiri, dikarenakan wahana ini harus dapat secara mandiri “menguasai” dirinya sendiri, sehingga dapat melakukan tugas / misi yang diberikan kepadanya. Sistem kontrol ini akan mengatur empat bagian utama dari sistem gerak pada wahana terbang tanpa awak ini, yaitu *throttle*, *aileron*, *rudder* dan *elevator*. *Throttle* akan mengatur kecepatan pesawat melalui *engine* pesawat, *aileron* akan mengatur gerak *rolling*, *rudder* akan mengatur gerak *yawing*, dan *elevator* akan mengatur gerak *pitching* pada pesawat.

Model matematik dari wahana pesawat tanpa awak sangat diperlukan dalam mengembangkan dan menguji sistem kontrol ini. Dari model matematik ini, sistem kontrol akan diuji melalui beberapa tahapan, sehingga apabila telah menemukan sebuah sistem kontrol yang tepat, maka dapat diimplementasikan ke wahana pesawat tersebut.

Pada beberapa wahana terbang tanpa awak, wahana tersusun dari beberapa sistem dan sub sistem yang saling berhubungan dan terintegrasi, yang salah satu sistemnya adalah sistem kontrol untuk navigasi, posisi dan attitude wahana. Pada sistem kontrol terdiri dari beberapa sub sistem, yaitu *Main System* yang merupakan sistem utama, yang bertugas sebagai main controller dari sistem kontrol ini. Pada sistem utama ini terhubung beberapa sub sistem, antara lain sistem IMU (*Inertial Measurement Unit*), GPS (*Global Positioning System*), Sistem Kontrol Sirip dan beberapa sub sistem lain.

Sistem kontrol sirip, merupakan salah satu sub sistem dari kontrol pesawat terbang yang berfungsi untuk mengendalikan gerakan dan posisi sudut sirip pada bidang gerak pesawat terbang. Keberadaan sub sistem ini sangat penting, dikarenakan posisi sudut dari sirip pesawat terbang sangat menentukan kondisi / sikap terbang pada pesawat terbang. Kesalahan posisi pada sudut sirip dari yang seharusnya akan berakibat pada sikap pesawat terbang yang tidak sesuai dengan sikap normalnya, yang akan mengakibatkan kondisi pesawat menjadi tidak stabil, bahkan dapat berakibat fatal apabila kesalahan posisi sudut sirip ini sangat besar.

Pada penelitian ini, akan dibahas mengenai kontrol gerak sirip elevator pada pesawat terbang tanpa awak. Sirip elevator merupakan bidang gerak pesawat terbang yang akan mengatur sikap pesawat pada arah longitudinal, dimana sirip ini akan mengatur gerak *pitch* dari pesawat terbang. Sirip elevator digerakkan oleh motor servo yang ditempatkan pada bagian tengah dari badan pesawat, yang dihubungkan ke sirip elevator dengan mekanisme semacam pengungkit dengan menggunakan pipa besi pejal dengan diameter  $\pm 1$  mm dan panjang  $\pm 60$  cm. Hal ini sangat memungkinkan terjadinya ketidakakuratan posisi pada sudut elevator. Kesalahan posisi sudut dari sirip elevator ini akan mengakibatkan gerakan *pitch* pada pesawat terbang tanpa awak yang tidak sesuai dengan yang seharusnya, yang diatur dari sistem kontrol utama pada pesawat terbang tanpa awak. Semakin besar kesalahan pada sudut sirip elevator ini, akan mengakibatkan gerakan *pitch* yang berlebihan pada pesawat, yang akan mengakibatkan pesawat menjadi kehilangan daya angkat, yang dapat menyebabkan jatuhnya pesawat [1]. Sehingga, kontrol gerak sirip elevator ini merupakan bagian penting dari sistem kendali pada

pesawat tanpa awak, karena dengan adanya kontrol gerak pada sirip elevator ini, maka posisi sudut dari sirip ini akan selalu dapat sesuai dengan *command* dari sistem navigasi pesawat dengan baik, sehingga pesawat akan selalu berada pada kondisi stabil.

## 1.2 Perumusan Masalah

Posisi sudut sirip elevator yang tidak sesuai dengan referensi sudut dari sistem navigasi pesawat tanpa awak akan mengakibatkan gerakan *pitch* yang tidak sesuai dengan kondisi yang seharusnya, bahkan dapat mengakibatkan pesawat kehilangan daya angkatnya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan sebuah sistem kontrol yang akan mengendalikan posisi sudut dari sirip elevator pada pesawat tanpa awak ini dengan baik.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini akan dibuat kontrol untuk gerak sudut sirip elevator pesawat tanpa awak dengan metode *PID Tuning* dengan tujuan untuk dapat mengendalikan gerak sirip ini ketika program kendali ini ditanamkan pada sistem kontroler aktuator pada sirip elevator pesawat tanpa awak.

## 1.4 Pembatasan Masalah

Karena sangat luasnya cakupan dari kontrol pesawat, maka pada penelitian ini dibatasi pada kontrol untuk gerak sirip elevator pada pesawat tanpa awak dengan metode *PID Tuning* dengan teknik *ciancone*, kemudian menguji kontrol sirip elevator ini dengan mengimplementasikannya pada pesawat terbang tanpa awak. Pesawat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pesawat *aeromodelling* jenis *Trainer-40*.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Pada tesis ini ada lima bab penulisan, yang masing-masing bab tersebut akan menjelaskan secara bertahap mengenai keseluruhan isi tesis ini.

Bab satu merupakan pendahuluan yang akan menjelaskan tentang latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan penelitian dan sistematika

penelitian. Pada bab kedua akan diuraikan teori-teori utama yang akan mendukung penelitian yang akan dilakukan, terutama tentang teknik kontrol *PID Tuning*, *ciancone chart*, dan mikrokontroler. Bab tiga membahas tentang perancangan kontrol dengan *PID Tuning* dengan teknik *ciancone* untuk gerak sirip pesawat dan perancangan pemrograman pada mikrokontroller. Bab empat akan menguraikan tentang pengujian kontrol pada gerak sirip *elevator* kemudian menghubungkannya pada pesawat *aeromodelling* untuk menguji kehandalan kontrol ini dalam mengendalikan gerak sirip *elevator* saat pesawat dalam keadaan terbang. Bab lima merupakan kesimpulan dan saran dari keseluruhan hasil penelitian ini.

