

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan sangat pesat pada desain pesawat dari kemampuan yang sangat terbatas, yaitu dibuat oleh Wright bersaudara yang pertama kali berhasil menerbangkan pesawat. Saat ini dunia penerbangan mempunyai kinerja yang sangat tinggi, oleh sebab itu membutuhkan banyak pengembangan teknologi pada bidang aerodinamika, struktur, bahan propulsi dan kontrol penerbangan. Desain pesawat terbang tergantung pada sistem kontrol otomatis untuk mengendalikan berbagai subsistem pesawat. Pada saat ini pesawat dilengkapi dengan sistem kontrol otomatis untuk menambah karakteristik stabilitas pesawat, manajemen penerbangan dan membantu kru penerbangan dalam bernavigasi seperti pelacakan sinyal referensi. Kemajuan dalam sistem kontrol otomatis telah memainkan peran utama dalam mengembangkan pesawat terbang. Sistem kontrol untuk sistem fisik adalah pengaturan komponen perangkat keras yang dirancang untuk mengubah, mengatur, atau memerintahkan melalui aksi kontrol sistem lain sehingga menunjukkan karakteristik atau perilaku tertentu yang diinginkan.

Secara umum, pesawat mengandung tiga gerakan translasi (vertikal, horisontal dan transversal) dan tiga gerakan rotasi (*pitch*, *roll* dan *yaw*) dengan mengendalikan *aileron*, *rudder* dan *elevator*. Selain itu sistem kontrol pesawat dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu *longitudinal* dan *lateral*. Dalam kontrol *longitudinal*, *elevator* mengendalikan *pitch* atau gerakan *longitudinal* sistem pesawat. *Pitch* pesawat dikendalikan oleh *elevator*, *elevator* biasanya terletak dibagian belakang pesawat sejajar dengan sayap yang juga menjadi tempat *aileron* berada. Kontrol *pitch* adalah masalah longitudinal, dan penelitian ini akan menampilkan desain *autopilot* yang mengontrol *pitch* pesawat terbang. *Autopilot* adalah sistem untuk mengendalikan lintasan pesawat tanpa kontrol “*Hands-On*” konstan oleh operator manusia (pilot) yang dibutuhkan. *Autopilot* tidak menggantikan pilot, namun membantu dalam mengendalikan pesawat, memungkinkan untuk berfokus pada aspek operasi yang lebih luas, seperti memantau lintasan, cuaca dan sistem. Kombinasi dinamika *nonlinier*, ketidak-

pastian pemodelan dan variasi parameter dalam mengkarakterisasi pesawat terbang dan lingkungan operasinya adalah satu masalah utama sistem kontrol penerbangan.

Dalam menyusun dan mengerjakan laporan penelitian tugas akhir ini menggunakan *Software* Matlab/Simulink R2017b untuk menjelaskan proses perancangan dan menampilkan grafik dari sistem kendali pada saat pesawat terbang *cruise*. Penelitian ini menyajikan rancangan kontrol *pitch* yang diperlukan untuk mengatasi karakteristik dinamis *longitudinal* dengan menggunakan pengontrol *Lead Compensator*. Pengontrol *Lead Compensator* telah dikembangkan dengan baik dan diterapkan selama sekitar setengah abad, dan banyak digunakan untuk otomasi industri dan proses kontrol saat ini. Alasan utamanya adalah karena kesederhanaan desain, perawatan yang murah dan penggunaan biaya yang rendah. Simulasi dikembangkan dalam Simulink dan Matlab untuk evaluasi dari rancangan kontrol.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem kontrol menggunakan metode *lead compensator* untuk mengendalikan *pitch attitude* pesawat pada matlab ?
2. Bagaimana menganalisis sistem yang telah dirancang ?

1.3 Batasan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka batasan masalah yang diambil dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Terbatas pada pemodelan menggunakan simulink, tidak membahas perangkat kerasnya.
2. Parameter yang digunakan sebagai acuan menggunakan data pesawat Boeing 747 pada buku *Flight Stability and Automatic Control (second edition)* oleh Dr. Robert C. Nelson.
3. Pembahasan difokuskan hanya pada hasil dari kendali *pitch attitude*.
4. Sistem kendali menggunakan metode *lead compensator*.

5. Simulasi menggunakan Matlab R2017b.
6. Turbulensi dan efek dari angin diabaikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem kontrol menggunakan metode *lead compensator* untuk mengendalikan *pitch attitude* pesawat pada matlab.
2. Mendapatkan hasil analisis dari model yang dirancang.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan memiliki hasil yang bermanfaat.

Adapun manfaat dari penelitian tugas akhir yang dilakukan antara lain:

1. Memberikan model sistem kontrol *lead compensator* menggunakan simulink pada matlab.
2. Memberikan wawasan dan pengetahuan mengenai hasil dari perancangan sistem kontrol tersebut.
3. Sistem kontrol ini diharapkan bisa menjadi alternatif untuk penelitian selanjutnya.
4. Mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh selama berada dibangku perkuliahan sekolah tinggi teknologi adisutjipto sebagai syarat Sarjana Strata 1.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan penulisan penelitian ini terdiri dari 5 bab yang akan dijabarkan sesuai dengan sistematika penulisan diantaranya sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini, dijelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang menjadi acuan untuk proses pengambilan data dan proses analisis, serta pengertian dasar mengenai sistem kontrol, *lead compensator* dan komponen lain yang digunakan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang penjelasan mengenai metodologi alur penelitian yaitu metode penelitian, alat dan bahan, diagram alir penelitian, dan diagram alir sistem.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil perancangan sistem yang telah dibuat, grafik dan pengamatan hasil simulasi, serta pembahasan hasil simulasi.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan pengerjaan skripsi dan saran untuk memperbaiki kekurangan demi pengembangan dan penyempurnaan penelitian mengenai sistem kontrol *lead compensator* untuk sistem kendali *pitch attitude* pada pesawat.