

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Transportasi udara merupakan kebutuhan yang sangat diperlukan di negara kita. Mengingat negara Indonesia terdiri dari ribuan pulau yang membentang dari sabang sampai Merauke. Dalam dunia penerbangan, selain pesawat komersial maupun pesawat militer saat ini mulai berkembangnya pesawat *Trainer* atau sering disebut pesawat latih. Pesawat ini biasa digunakan oleh *aeromodeller* yang bertujuan untuk belajar pilot menggunakan *Remote Control*. Kelebihan pesawat ini adalah mudah dalam pengendaliannya serta mestabilkan diri, selain itu tidak menutup kemungkinan untuk dilakukan modifikasi.

Pengembangan dan penelitian ini dilakukan pada pesawat Calmato Alpha *Trainer-40* pada bagian sayap pesawat. Pesawat dengan tujuan sebagai pesawat latih memiliki airfoil Clark Y dengan bentuk sayap rectangular. Material yang digunakan pada sayap pesawat Calmato Alpha *Trainer-40* adalah strerofoam.

Pembuatan pesawat dibutuhkan material yang ringan tetapi kuat, oleh sebab itu material yang disarankan untuk pembuatan pesawat ini adalah komposit dikarenakan jika menggunakan sterofom pesawat akan mudah patah saat dilakukan penerbangan. Komposit merupakan suatu jenis bahan baru dari suatu rekayasa dimana pada saat penggabungan kedua material atau lebih memiliki sifat fisika maupun kimia yang berbeda. Struktur komposit dibagi menjadi 2 yaitu struktur *Laminate* dan *sandwich*. Struktur *Laminate* adalah gabungan dari dua atau lebih lamina dengan arah serat tertentu sedangkan struktur *sandwich* merupakan komposit yang tersusun dari 3 material yang berbeda yang terdiri dari *skin*, *core* dan *adhesive* sebagai pengikatnya. Selain itu agar biaya yang dibutuhkan lebih minim kayu balsa juga digunakan dalam pembuatan pesawat sebagai *skin*. Kayu balsa atau yang mempunyai bahas latin *Ochroma Pyramidale* merupakan kayu yang dipilih dalam pembuatan pesawat karena memiliki berat yang ringan. Kayu balsa sendiri terbagi atas tiga jenis bagian berdasarkan kepadatannya yaitu *light*  $<120 \text{ kg/m}^3$ ,

*medium* 120-180 kg/m<sup>3</sup>, dan *heavy* >180 kg/m<sup>3</sup>. Balsa *light* biasanya digunakan untuk hobby dan *aeromodelling*, *medium* untuk kebutuhan komposit industri, sementara *heavy* sebagai substitusi kayu keras dengan harga yang lebih murah dan penggunaan yang lebih luas.

Industri komposit di luar negeri sudah banyak memakai kayu balsa sebagai bahan *skin* dari komposit *sandwich*. Namun di Indonesia kayu ini lebih terkenal sebagai bahan pembuatan *aeromodelling* dan market. Dengan penggabungan secara makroskopis maka keunggulan dari material yang digunakan dapat dimanfaatkan. Tujuan penggabungan material yaitu untuk mendapatkan sebuah material yang mempunyai sifat atau keunggulan yang lebih baik.

Dari latar belakang di atas penulis melakukan modifikasi tugas akhir ini dengan judul “**Modifikasi Material, Analisis Kekuatan Struktur Dan Manufaktur Sayap Pesawat *Trainer-5774***”. Dimana modifikasi yang dilakukan adalah material yang akan digunakan pada sayap pesawat, analisis menggunakan Catia dan ANSYS R19.0 untuk menghitung *Failure criteria* dan dilakukan manufaktur.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berikut adalah rumusan masalah yang diangkat dalam pembahasan skripsi ini :

1. Berapa nilai tegangan maksimum dan daerah mana yang memiliki tegangan maksimum pada struktur sayap pesawat *Trainer-5774*?
2. Bagaimana tingkat keamanan struktur sayap pesawat *Trainer-5774* berdasarkan *Failure criteria*?
3. Bagaimana modifikasi manufaktur *wing* pada pesawat *Trainer-5774*?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penulisan skripsi ini tidak menyimpang dan mengambang dari tujuan yang semula direncanakan sehingga mempermudah mendapatkan data dan informasi yang diperlukan, batasan masalah sebagai berikut:

1. Pesawat yang digunakan adalah pesawat *Trainer-5774*.

2. Material yang digunakan adalah kayu balsa dan serat karbon.
3. Tidak melakukan analisis aerodinamika dari *wing Trainer-5774*.
4. Bagian sayap yang dianalisis hanya pada *Spar* dan *Joiner*.
5. *Failure criteria* yang digunakan untuk menentukan kegagalan struktur komposit pada sayap pesawat *Trainer-5774* adalah kriteria Tsai-Hill.
6. Beban analisis yang digunakan adalah MTOW dan *load factor* 2.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun beberapa tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai tegangan maksimum dan daerah yang memiliki tegangan maksimum pada struktur sayap pesawat *Trainer-5774*.
2. Mendapatkan tingkat keamanan struktur sayap pesawat *Trainer-5774* berdasarkan *Criteria Failure*.
3. Melakukan manufaktur dari modifikasi *wing Trainer-5774*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mampu memahami manufaktur *Trainer-5774*
2. Menambah wawasan bagi penulis serta pembaca, serta sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendeskripsikan dalam beberapa bagian atau bab, dengan disesuaikan tata cara sistematika ilmiah yang baku, yaitu:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas sekilas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan tentang teori-teori dasar yang digunakan untuk menganalisis pengaruh beban *bending* terhadap material balsa-komposit pada *wing Trainer*.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan tentang langkah-langkah yang akan dilakukan oleh penulis untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi dan menguraikan tahapan-tahapan yang dilakukan dari awal analisis, pelaksanaan sampai pengambilan keputusan.

## **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tentang penjelasan secara teoritis, maupun penjelasan secara kuantitatif, pada bab ini juga menguraikan analisis dari hasil pengolahan data dari pengujian dan pembahasan yang diambil dalam penulisan.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini merupakan akhir dalam pembahasan skripsi ini, pada bab ini akan dipaparkan mengenai kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh dari analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya. Pada bab ini juga dipaparkan mengenai saran-saran yang mungkin akan berguna di kemudian hari.