BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keinginan untuk terbang layaknya seekor burung telah lama difikirkan oleh manusia sehingga menggerakkan mereka untuk melakukan berbagai ekperimen dan percobaan untuk mewujudkan hal tersebut. Dimulai dari keberhasilan ilmuan muslim Abbas Ibnu Firnas pada tahun 852 M, setelah ia melakukan percobaan terbang dengan prototipe pesawat glidernya. Capaian tersebut diakui pula oleh sejarawan barat, Philip K Hitti dalam bukunya History of the Arabs, ia menyebutkan, "Ibnu Firnas adalah manusia pertama dalam sejarah yang melakukan percobaan ilmiah untuk melakukan penerbangan". Setelah itu pada abad ke-15 Leonardo da Vinci membuat sketsa sebuah mesin terbang yang diberi nama Ornithopter, namun belum diketahui kemampuan terbang dari alat tersebut. Pada tahun 1891, seorang ilmuan Jerman, Otto Lilienthal sukses melakukan penerbangan glider yang terdokumentasi, sehingga ia dijuluki sebagai "The Glider King", raja glider. Kesuksesan Otto Lilienthal diikuti pula oleh Wright Brother, pada tahun 1903 berhasil menerbangkan glider terbaiknya dengan menambahkan sebuah *engine* (mesin pendorong). Dimulai pada tahun 1906, olahraga glider berkembang sangat pesat. Hal ini didukung oleh pembuktian ilmiah yang dilakukan oleh Austrian Robert Kronfeld bahwa *thermal lift* (gaya angkat termal) dapat dimanfaatkan untuk menambah ketinggian glider. Hingga sekarang glider banyak dimanfaatkan untuk kejuaraan, latihan terbang untuk calon penerbang militer maupun sipil dan sebagai sarana rekreasi udara.[2]

Secara istilah glider didefinisikan oleh FAA (Federal Aviation Administration) sebagai pesawat yang lebih berat dari udara (*havier-than-air*) dimana kondisi terbangnya didukung oleh reaksi dinamik dari udara yang mengenai sayap sebagai penghasil gaya angkat dan secara prinsip aktivitas terbangnya tidak tergantung pada mesin (*engine*). Istilah lain yang sering digunakan dalam bidang manufaktur adalah sailplane, yaitu sebuah glider

yang didesain untuk dapat terbang secara efisien dan mampu meningkatkan ketinggian terbangnya hanya dengan memanfaatkan gaya-gaya alam seperti *thermal* dan *ridge wave*. [2]

Indikator perkembangan glider, dapat dilihat dari beberapa aspek antara lain yaitu aspek performa, geometri dan struktur. Dari aspek performa seperti nilai *minimum sink speed* semakin kecil, nilai *wing loading* semakin besar, kecepatan maksimum semakin besar. Panjang bentang sayap (*span*) hingga 30 m, *aspect ratio* (AR) semakin besar, L/D maksimum, adalah beberapa contoh perkembangan dari aspek geometri. Sedangkan dari aspek struktur, seperti berat kosong (*empty weight*) semakin kecil dengan menggunakan komposit sebagai bahan utama dalam proses manufaktur, artinya struktur glider semakin ringan sehingga dapat menambah jumlah beban penumpang dari glider.

Hingga saat ini proses pengembangan masih terus dilakukan untuk mendapatkan nilai efisiensi dan performa yang tinggi. Salah satu kategori glider yang banyak dikembangkan untuk tujuan tersebut adalah jenis *high performance sailplane*, dimana aspek yang paling menonjol dari glider jenis ini adalah angka *wing loading* semakin besar yang ditunjukkan dengan ukuran *span* yang cukup panjang dari 18-30 m, bahkan lebih. Sebagai contoh yaitu glider German built Eta dengan panjang bentang sayap 30.78 m, nilai *aspect ratio* 51 dan *wing loading* 50.97 kg/m2. Artinya jika glider terbang pada ketinggian 3 km dengan sudut *gliding* 0.8^0, maka glider dapat menempuh jarak sejauh 213 km dalam arah horizontal.[6]

Untuk dapat memahami lebih mendalam terkait dengan proses perancangan pesawat glider, sebagai langkah awal penulis mencoba untuk merancang sebuah miniatur (*scale model*) dari glider yang diprospek dalam wujud *real* memiliki kriteria 2 *seat*, jenis *high performance sailplane* dengan panjang *span* 25 m. Tahapan perancangan dimulai dari penentuan persyaratan dan sasaran rancangan (*design requirement and objective*), penentuan geometri dan konfigurasi, pemodelan, pengujian prestasi model, dan optimalisasi dari prestasi model.

Sejauh pengetahuan penulis, masih belum cukup banyak skripsi yang membahas terkait dengan perancangan, khususnya pada perancangan pesawat glider (*sailplane*). Sehingga sebagai langkah awal, penting bagi penulis untuk memulai tahapan perancangan ini dengan tahapan desain konsep (*conceptual design*) yaitu perancangan dalam bentuk miniatur (*scale model*) dari pesawat *real*. Untuk itu penulis mengambil judul **Perancangan Awal Scale Model Glider STTA-25-02_Sailplane**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang penulis rumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendapatkan data geometri dan konfigurasi dari *scale model glider* STTA-25-02_Sailplane?
2. Bagaimana mendapatkan data kestabilan terbang dari glider rancangan STTA-25-02_Sailplane menggunakan *software* XFLR5?
3. Bagaimana bagaimana mendapatkan data prestasi terbang yang sesuai dengan persyaratan dan sasaran rancangan (DR&O) dari glider rancangan STTA-25-02_Sailplane dengan menggunakan *software* XFLR5?

1.3 Tujuan

Tujuan pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan data geometri dan konfigurasi yang optimal untuk *scale model glider* STTA-25-02_Sailplane.
2. Mendapatkan model rancangan yang stabil.
3. Mendapatkan data prestasi terbang yang sesuai dengan DR&O.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan menjadi fokus bahasan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengingat aspek visibilitas dari proses perancangan, maka penulis membatasi objek perancangan berupa miniatur (*scale model*) dari pesawat rancangan sebenarnya.
2. Tahapan awal perancangan ditujukan untuk memperoleh data geometri dan konfigurasi yang optimal untuk glider rancangan.
3. Persyaratan dan sasaran rancangan (*design requirement & objective*) ditentukan sendiri oleh penulis dan dibatasi hanya untuk persyaratan dan sasaran rancangan yang dibutuhkan untuk tahap perancangan awal.
4. Penentuan geometri glider rancangan tidak hanya diperoleh dari hasil perhitungan namun juga diadopsi dari glider pembanding dengan pertimbangan tertentu.
5. Pengujian performa glider rancangan menggunakan *software* XFLR5.
6. Hasil akhir yang diharapkan dari pengujian prestasi terbang yaitu diperoleh data prestasi terbang yang sesuai dengan data DR&O yang telah ditetapkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan gambaran terkait proses perancangan awal dari pesawat, khususnya pesawat glider.
2. Mendapatkan wawasan terkait penggunaan *software* CFD (*Computational Fluid Dynamic*), khususnya *software* XFLR5.
3. Mendapatkan gambaran terkait beberapa aspek yang mendukung untuk dapat memperoleh hasil rancangan yang baik.
4. Diharapkan dapat menjadi bahan rujukan untuk penelitian lebih lanjut dengan topik yang sama.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun secara rinci sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, serta manfaat penelitian.

BAB II DASAR TEORI

Dalam bab ini dijelaskan tentang dasar teori yang terkait dengan perancangan dan desain glider.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini dibahas beberapa hal antara lain, tinjauan umum perancangan, objek rancangan, metode yang penulis gunakan dalam mengumpulkan data, metode dalam mengolah data dengan menggunakan beberapa *software* dan yang terakhir adalah diagram alir (*flow chart*) dari tahapan perancangan.

BAB IV PROSES PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dibahas proses dan hasil akhir dari tahapan perancangan awal dari *scale model glider* STTA-25-02_Sailplane. Dari penentuan geometri dan konfigurasi, hingga hasil analisis performa glider rancangan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan terhadap hasil akhir dari proses perancangan awal *scale model glider* STTA-25-02_Sailplane sebagaimana yang telah dirumuskan pada bagian tujuan di BAB I, selain itu terdapat saran yang perlu mendapat perhatian terkait dengan materi yang penulis bahas dalam tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

Merupakan daftar buku referensi atau sumber yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini.

LAMPIRAN

Pada bagian ini dicantumkan beberapa data-data yang dibutuhkan dalam keseluruhan tahapan perancangan.