

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sayap pada pesawat terbang berfungsi untuk menciptakan gaya angkat sehingga pesawat terbang dapat mengudara. Bentuk profil dari sayap pesawat itu sendiri berupa *airfoil*. Gaya angkat pada sayap pesawat terbang terbentuk karena adanya perbedaan tekanan udara pada *lower side* dan *upper side* yang melewati *airfoil*. Ketika pesawat terbang bergerak melewati udara bebas pada sudut serang tertentu maka aliran fluida pada permukaan *upper side* akan lebih cepat dan tekanannya akan turun. Sedangkan kecepatan aliran udara pada *lower side* lebih rendah dan tekanannya meningkat. Perbedaan tekanan inilah yang membuat sayap terdorong ke atas sehingga terjadi gaya angkat pada sayap pesawat. Jika sebuah *airfoil* dirancang dengan teliti dan begitu aerodinamis maka pola aliran udara pada *airfoil* menjadi sangat baik, yang umum dikenal sebagai *streamline body*. Desain *airfoil* yang baik adalah *airfoil* yang dapat memberikan gaya angkat yang besar dengan gaya hambat yang rendah.

*Stall* terjadi ketika pesawat dalam kecepatan sangat rendah, dimana gaya angkat pada sayap terlalu kecil dan tidak mampu menopang berat pesawat itu sendiri menyebabkan pesawat kehilangan gaya angkat. Selain itu *stall* terjadi ketika pesawat mengambil sudut serang terlalu besar, pada saat pesawat mencapai sudut serang maksimum, menyebabkan aliran udara diatas permukaan sayap berbalik menekan sayap dan gaya angkat akan hilang dengan cepat, sehingga pilot cukup kesulitan untuk mengendalikan pesawatnya. Ini yang disebut dengan *stalling angle of attack*.

Dari beberapa parameter yang menentukan besar *lift* tersebut, kecepatan sebagai faktor yang paling dominan. Pada saat pesawat terbang dalam kondisi kecepatan rendah (*low speed performance*) misalnya saat proses *takeoff* (tinggal landas) atau *landing* (mendarat), gaya angkat merupakan kebutuhan yang sangat esensial dalam mengimbangi berat pesawat terbang. Kebutuhan gaya angkat sebagai penyeimbang terhadap berat pesawat pada saat *takeoff* ataupun *landing*,

merupakan gaya yang harus diperhatikan mengingat kecepatan pesawat yang masih relatif rendah.

Pada sayap pesawat terbang dilengkapi peralatan penambah gaya angkat yang disebut HLD (*High Lift Devices*), yang digunakan sebagai alat untuk menambah gaya angkat pada saat pesawat terbang sedang dalam kinerja berkecepatan rendah khususnya saat proses pendaratan atau tinggal landas. Salah satu jenis HLD adalah *flap*, berupa konstruksi bidang yang dipasang pada sayap bagian belakang (*trailing edge*) yang berfungsi sebagai penambah koefisien gaya angkat pada sebuah pesawat terbang.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, pada penelitian ini akan dianalisis tentang kinerja *flap* sebagai penambah gaya angkat pada airfoil NACA 0012 menggunakan *software* berbasis *Computer Fluid Dynamic (CFD)*.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana permodelan *airfoil* NACA 0012 di pasang pada 4 jenis *flap* berbeda.
2. Bagaimana pengaruh *flap* terhadap koefisien gaya angkat (*lift*) dan koefisien gaya hambat (*drag*) pada pesawat dengan model sayap *airfoil* NACA 0012 bila di uji dengan variasi jenis *flap* dan variasi sudut serang (*angel of atack*) yang berbeda.
3. Bagaimana perbedaan koefisien lift  $C_L$  dan koefisien drag  $C_D$  pada *airfoil* NACA 0012 dengan menggunakan variasi jenis *flap* yang berbeda yaitu (*plain flap*, *split flap*, *slotted flap*, dan *fowler flap*).

## 1.3 Batasan Masalah

1. Fluida yang digunakan adalah udara.
2. Aliran udara berkecepatan *subsonic* dan dalam kondisi *steady flow*.
3. Kecepatan udara 80 m/s
4. Variabel sudut serang yang digunakan yaitu  $0^0$  (netral),  $5^0$ ,  $10^0$ , dan  $15^0$ .
5. Defleksi *flap* yang digunakan yaitu  $30^0$  untuk semua jenis *flap*
6. *Airfoil* yang digunakan adalah NACA 0012 (*airfoil* berbentuk simetris).
7. Model yang akan di uji dalam *airfoil* NACA 0012 menggunakan 4 jenis *flap* yaitu : *plain flap*, *split flap*, *slotted flap*, dan *fowler flap*.

8. Permodelan *airfoil* NACA 0012 dengan variasi jenis *flap* menggunakan *software* berbasis *CFD* (*inventor desk*).
9. Hasil analisis dilakukan dengan cara komputasi menggunakan *software* berbasis *CFD* (*ANSYS FLUENT*) dan hasil yang didapat akan digunakan untuk melakukan perhitungan menggunakan dengan rumus terkait.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai koefisien Lift ( $C_L$ ) dari keempat *flap* yang dipasang pada *Airfoil* NACA 0012 dengan variasi sudut serang sebesar  $0^\circ$  (netral),  $5^\circ$   $10^\circ$ , dan  $15^\circ$ .
2. Mengetahui koefisien *drag* ( $C_D$ ) dari keempat *flap* yang dipasang pada *Airfoil* NACA 0012 dengan variasi sudut serang sebesar  $0^\circ$  (netral),  $5^\circ$   $10^\circ$ , dan  $15^\circ$ .
3. Menyimpulkan model *flap* yang paling efisien, dari ke empat jenis *flap* yang di uji yang dipasang pada *airfoil* NACA 0012 dari nilai  $L/D$  yang di dapat dari hasil simulasi.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi *flap* sebagai daya angkat yang diuji pada berbagai defleksi *flap*, yaitu:

1. Memahami pengaruh *flap* terhadap koefisien gaya angkat.
2. Memahami pengaruh sudut serang (*angel of attack*) terhadap koefisien *lift*
3. Untuk mendiskripsikan perbedaan antara *airfoil* NACA 0012 dengan jenis *flap*, *plain flap*, *split flap*, *slotted flap*, dan *fowler flap*.
4. Sebagai referensi untuk desain sayap pesawat

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

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

- 1.1. Latar Belakang.
- 1.2. Rumusan Masalah.
- 1.3. Batasan Masalah.
- 1.4. Tujuan Penelitian.
- 1.5. Manfaat penelitian.

1.6. Sistematika Penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian pustaka

2.2 Landasan Teori

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian.

3.2 Penjelasan Diagram Alir Penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAAN

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.

5.2 Saran