

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dasarnya semua fenomena aerodinamika yang terjadi pada pesawat disebabkan karena adanya gerakan relatif dari udara di sepanjang bentuk bodi sayap pesawat. *Streamline* adalah garis – garis yang di buat sedemikian rupa didalam medan kecepatan, sehingga setiap saat garis-garis tersebut akan searah dengan aliran disetiap titik di dalam medan aliran tersebut. Dengan demikian, *streamline* akan membentuk pola aliran udara pada sekeliling bodi.

Streamline pada jarak jauh di bodi akan membentuk pola yang sejajar dan tidak terganggu, sedangkan *streamline* di sekitar bodi akan membentuk aliran yang sangat kompleks dikarenakan bentuk sayap pesawat itu sendiri, sehingga di sekeliling sayap pesawat akan terdapat daerah gangguan aliran udara. Dapat disimpulkan bahwa gerakan dari partikel yang terletak jauh dari kendaraan akan memiliki kecepatan relative sama dengan kecepatan pesawat. Sedangkan daerah gangguan disekeliling kendaraan memiliki kecepatan relative dari partikel sangatlah bervariasi, lebih besar atau lebih kecil dari kecepatan aktual kendaraan.

Pengujian berbagai koefisien tahanan yang berpengaruh pada aerodinamis sayap pesawat dapat dilakukan dengan melakukan metode eksperimental maupun dengan menggunakan metode komputansi dan simulasi *computational fluid dynamic* (CFD) pengujian koefisien tahanan dengan menggunakan metode eksperimental dilakukan didalam terowongan angin *wind tunnel* baik dalam ukuran nyata ataupun dalam ukuran skala.

Pengujian dengan metode eksperimental ini membutuhkan waktu dan biaya yang sangat besar. Hal ini yang mejadi salah satu pemicu para desainer maupun industri untuk memanfaatkan metode komputansi dan simulasi numerik sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut dengan pertimbangan kecepatan dalam memperoleh data koefisien tahanan dan

rendahnya biaya yang harus dikeluarkan dibandingkan dengan menggunakan metode eksperimental.

Suatu medan aliran yang mengalir melewati suatu profil bodi mengalami berbagai gaya-gaya tahanan aerodinamis, gaya-gaya tersebut merupakan gaya *lift*, gaya *drag*, dan gaya *side*. Aliran dua dimensi, gaya yang bekerja dengan arah vertical dan tegak lurus terhadap freestream adalah gaya lift. Gaya drag adalah gaya dengan garis kerja horizontal berlawanan arah dengan arah gerak sayap pesawat dan gaya side adalah gaya yang sejajar terhadap *freestream* dan jika aliran udara tidak sejajar dengan bidang simetris sayap pesawat. Pola aliran udara tidak akan simetris, hal ini menyebabkan timbulnya komponen gaya aerodinamik yang bekerja dalam bidang horizontal tapi dengan arah kanan terhadap gaya *drag* dan gaya *lift*. Gaya-gaya tersebut pada suatu profil bergantung pada distribusi tekanan di sepanjang permukaannya. Hal ini, berarti gaya-gaya aerodinamis sangat dipengaruhi oleh letak titik separasi pada bodi tersebut.

Besaran tekanan dan kecepatan merupakan bagian yang mendasari ilmu aerodinamika. Dengan kedua besaran tersebut, dapat dilakukan beberapa analisis, baik berupa gaya angkat (*lift*), gaya tekan atau hambat (*drag*) yang diakibatkan oleh aliran fluida. Agar pesawat bisa terbang, kondisi gaya berat (w) harus sama dengan *lift* (L), gaya dorong *thrust* (Th) harus sama dengan *drag* (D).

Aerodinamika, adapun benda yang dapat dilakukan pengujian diantaranya : aliran fluida bidang datar, aliran fluida bidang bulat, aliran fluida menyerupai tetes air (*aerofoil/airfoil*) dan benda-benda lainnya. Dalam pengujian ini yang akan dijadikan sebagai benda uji kasus adalah *Airfoil*

1.2 Perumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dihadapi sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengaruh sudut profil terhadap tekanan disekeliling *airfoil*?

- b. Bagaimana pengaruh sudut profil terhadap kecepatan fluida disekitar *airfoil*?
- c. Terjadi hubungan apakah antara gaya *lift* (F_L) dan gaya *drag* (F_D) terhadap sudut profil antara 0^0 , 5^0 , 10^0 , 15^0 , 20^0 ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memberi batasan pembahasan permasalahan ini serta agar tidak menimbulkan perbedaan pemahaman maka perlu adanya batasan masalah antara lain sebagai berikut :

- a. Simulasi dilakukan pada jenis aliran laminar
- b. Fluida yang digunakan pada studi ini adalah udara.
- c. Sudut profil (0^0 , 5^0 , 10^0 , 15^0 , 20^0)
- d. Alat ukur yang digunakan adalah sensor anemometer digital dan sensor suhu yang diletakkan di dalam uji seksi.
- e. Software yang digunakan untuk menganalisa aliran menggunakan Autodesk CFD Simulation 2019 dan Autodesk Inventor 2017.
- f. Pengasapan dilakukan dengan menggunakan *smoke*.
- g. Pengambilan gambar menggunakan kamera.
- h. Inti profil pengujian menggunakan *airfoil* dengan menggunakan skala 1 : 3 dari *test section*.
- i. Kecepatan udara 4,5 m/s

1.4 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut :

- a. Menganalisis tekanan aliran pada *airfoil*.
- b. Untuk mempelajari kecepatan udara pada *airfoil*.
- c. Untuk mengetahui hubungan yang terjadi antara gaya angkat (F_L) dan gaya hambat (F_D) terhadap sudut profil yang bervariasi.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan mesin ini :

- a. Mampu memberikan pengetahuan baru tentang karakteristik aliran dan besarnya gaya disekitar sayap pesawat.
- b. Bagi pendidik dapat digunakan sebagai alat uji coba untuk perbandingan penelitian aliran udara.

- c. Bagi masyarakat dapat digunakan untuk alat perbandingan analisa aliran udara untuk pembuatan pesawat.

