

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesawat T-34C-1 Charlie merupakan pesawat untuk *aerobatic* dan pelatihan militer. Seperti yang kita ketahui pesawat T-34C-1 Charlie hingga saat ini belum adanya modifikasi penambahan pada ujung sayap untuk mengurangi gaya hambat (*drag*) sehingga performa pesawat belum dapat dikatakan maksimal. Untuk meningkatkan performa pesawat tersebut salah satunya dapat memodifikasi pada ujung sayap dengan menambahkan *winglet*.

Para peneliti mulai mengamati karakteristik burung yang terbang melayang seperti condor, elang, osprey, dan hawks. Masing-masing burung tersebut mempunyai sayap dengan gaya angkat (*lift*) yang besar dikarenakan model sayap dengan bulu-bulu panjang yang mencuat keluar membentuk lengkungan pada ujung sayap burung (*winglet*). Mereka menemukan bahwa bagian sayap tersebut berfungsi untuk mengurangi gaya hambat (*drag*).

Gaya hambat (*drag*) sangat berpengaruh pada performa pesawat terbang. Semakin tinggi nilai *drag* yang dihasilkan oleh sayap, maka *thrust* yang dibutuhkan oleh pesawat semakin besar pula. Dengan demikian bahan bakar yang dibutuhkan pun semakin banyak.

Pada kondisi *infinite wing*, distribusi tekanan terjadi disekitar *wing* tidak terbatas, ini merupakan kondisi teoritis yang tidak diterapkan pada pesawat terbang. Sedangkan pada *infinite wing*, dikarenakan adanya perbedaan tekanan udara pada permukaan atas dan bawah sayap mengakibatkan adanya aliran udara dari daerah yang bertekanan tinggi (*lower surfice*) ke daerah yang bertekanan rendah (*low surfice*) diujung sayap yang bergerak melingkar ke belakang seperti pusaran. Aliran ini disebut *vortex*.

Sayap pesawat terbang dengan penambahan *winglet* sudah diteliti sejak 25 tahun yang lalu. Richard Whitcomb dari pusat penelitian NASA

Langley telah mempatenkan pertama kali penggunaan *winglet* pada pesawat komersil pada tahun 1970-an.

Dia menggunakan bilah yang dipasang secara vertikal pada ujung sayap pesawat dan tes terbang pada tahun 1979 dan 1980. Dari penelitian tersebut memperlihatkan bahwa penambahan *winglet* dapat menaikkan *lift* kurang lebih 7% pada saat terbang. Kontrak NASA pada tahun 1980 meneliti tentang *winglet* dan cara lain untuk mengurangi *drag* (*winglet*, *feather*, *sails*, dll). Dari penelitian tersebut ditemukan bahwa penambahan pada ujung sayap tersebut dapat meningkatkan efisiensi *lift-drag* dari 10-15%.

Marchman, Manor dan Faery (1978) menemukan bahwa penambahan *winglet* simetris pada ujung sayap adalah cara terbaik yang dapat digunakan pada pesawat umumnya, tetapi kurang efektif pada sayap *tapered*. Pada tes juga menunjukkan bahwa penambahan *winglet* menyebabkan pengurangan turbulensi ulakan sayap.

Industri pertama kali yang menerapkan konsep penambahan *wingtip* pada pesawat terbang. Colling (1995) memberikan tinjauan sempurna dari penggunaan *winglet* untuk pesawat terbang yang dilakukan di Universitas A & M Texas pada *low-speed wind tunnel* dengan menggunakan model skala penuh yang berjarak 5,6 kaki dari dinding *wind tunnel* dengan panjang sayap keseluruhan 15 meter.

Penelitian ini bermaksud mengkaji tentang pola aliran yang terjadi pada ujung sayap pesawat T-34C-1 Charlie dengan memodifikasi menambahkan *winglet* pada ujung sayap. Peneliti juga memvariasikan sudut serang, sudut *cant* dan kecepatan aliran udara, serta menganalisa pengukuran gaya angkat (*lift*), gaya hambat (*drag*) dan unjuk kerja sayap pesawat T-34C-1 Charlie. Dengan mengetahui pengaruh pemasangan *winglet* pada ujung sayap pesawat T-34C-1 Charlie, pemasangan *winglet* dapat meningkatkan performa pesawat T-34C-1 Charlie sehingga diharapkan pesawat bekerja lebih efisien dan murah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan apa yang telah disebutkan diatas dapat dirumuskan, pada dasarnya penelitian ini menganalisa pengaruh modifikasi *winglet* yang dipasang pada ujung pesawat T-34C-1 Charlie, terhadap unjuk kerja aerodinamika perbandingan koefisien gaya angkat (*lift*) dengan koefisien gaya hambat udara (*drag*).

1.3 Batasan Masalah

Sebagai acuan arah penelitian, diberikan batasan masalah sebagai berikut :

- a. Alat uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah terowongan angin kecepatan rendah (*Low Subsonic Wind Tunnel*) di kampus Universitas Gadjah Mada,
- b. Kecepatan udara yang digunakan sebesar 10 m/s, 15 m/s,
- c. Variasai sudut serang yang digunakan adalah 0° , 3° , 6° , 9° , 12° , 15° , 18° , dan 21° ,
- d. Perbandingan skala 1 : 35 pada sayap pesawat T-34C-1 Charlie,
- e. Variasi *winglet* yang digunakan adalah :
 - Sayap tidak menggunakan *winglet*,
 - Sayap menggunakan *winglet blended*,
 - Sayap menggunakan *winglet upswept*,
 - Sayap menggunakan *winglet twisted*.
- f. Analisa dan pembahasan meliputi gaya angkat (*lift*), gaya hambat udara (*drag*), dan unjuk kerja (C_L/C_D).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui nilai koefisien *lift* maksimal $(C_L)_{max}$ terhadap modifikasi penambahan *winglet*,
2. Mengetahui nilai koefisien *drag* minimal $(C_D)_{min}$ terhadap modifikasi penambahan *winglet*,
3. Mengetahui unjuk kerja aerodinamika terbaik $(C_L/C_D)_{max}$ terhadap modifikasi penambahan *winglet*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dibidang mekanika fluida khususnya aerodinamika. Adapun manfaat praktisnya adalah hasil eksperimental ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan bentuk *winglet* yang cocok untuk pesawat T-34C-1 Charlie.

1.6 Sistematika Penelitian

Pembahasan Skripsi ini disusun dengan sistematika penulisan yang meliputi hal-hal sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang yang dibahas pada penelitian ini rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang kajian pustaka, teori dasar dan hipotesis yang dipergunakan dalam pokok permasalahan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam melakukan penelitian untuk penulisan skripsi, alur penelitian, objek penelitian, waktu dan tempat penelitian serta standar pengujian.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisa dan pembahasan tentang data-data hasil pengujian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang beberapa kesimpulan yang didapatkan oleh penulis dari pembahasan yang telah tercantum pada bab sebelumnya, saran dan masukan untuk pembaca serta instansi lain yang terkait

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN