

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesawat terbang tanpa awak atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang biasa dikenal dengan *drone* adalah pesawat terbang yang memiliki ukuran relatif kecil dan dikendalikan secara manual ataupun terbang secara otomatis (*autonomus*) dari jarak jauh untuk menjalankan misi- misi tertentu sesuai dengan kebutuhan. Pesawat ini merupakan sebuah mesin terbang yang fungsinya dikendalikan jarak jauh oleh pilot ataupun komputer dengan kata lain mengendalikan dirinya, untuk mengangkat pesawat digunakan hukum aerodinamika, agar mampu membawa muatan seperti senjata dan yang lainnya agar wahana bisa berfungsi sesuai fungsi yang dibutuhkan oleh pengguna [1].

Airfoil, wingspan, winglet, wing swept angle dan geometri airframe pada pesawat tanpa awak, adalah parameter yang berpengaruh dalam merancang sayap pesawat tanpa awak, diantaranya seperti konfigurasi sehingga dengan pemilihan konfigurasi yang tepat dapat menciptakan prestasi aerodinamika yang efektif dalam hubungan kompleks terhadap jarak terbang (*range*), lama terbang (*endurance*) terhadap konsumsi energi pesawat, dan kemampuan bermanuver [2].

Momentum aliran yang tidak mampu melawan *adverse pressure gradient* dan tegangan geser mengakibatkan terjadinya separasi. Gaya *lift force* akan menurun dan gaya *drag force* akan meningkat pada pesawat terbang dengan sudut serang besar jika terjadinya separasi. Untuk menunda terjadinya hal tersebut diperlukan modifikasi pada airfoil seperti menggunakan *vortex generator* sehingga efisiensi meningkat. *Vortex generator* (VG) merupakan alat bantu berfungsi untuk merubah aliran laminar ke aliran turbulen lebih cepat [3].

Pada penelitian sebelumnya tentang studi eksperimen visualisasi aliran pada airfoil naca 0012 dengan vortex generator, *Coefficient lift* (Cl) dan *Coefficient Drag* (Cd) Salah satu faktor yang digunakan untuk mengetahui karakteristik Airfoil yaitu melalui nilai *Coefficient lift* (Cl), dan *Coefficient Drag* (Cd). Semakin besar sudut serang yang diberikan airfoil yaitu pada sudut 0°, 4°, 10°, 12°, dan 15° terjadi kenaikan *lift* dan *drag*. Kedua nilai koefisien ini didapatkan dari total resultan gaya

yang bekerja karena adanya interaksi antara permukaan benda dengan fluida. Gaya *drag* didapatkan dari resultan gaya yang sejajar dengan aliran, sedangkan gaya yang tegak lurus dengan aliran disebut dengan gaya *lift*. Pada analisis *Coefficient lift* (Cl) Pemasangan *vortex generator* mempercepat perubahan aliran dari aliran laminar menjadi aliran turbulen, sehingga aliran yang melewati permukaan atas *Airfoil* dengan pemasangan *vortex generator* memiliki kecepatan yang lebih tinggi bila dibandingkan plain *airfoil*. Pengaruh penambahan *vortex generator* paling signifikan terjadi pada sudut serang 12 yaitu kenaikan Cl 0.93 pada VG 20%, sedang pada sudut serang 15° yaitu kenaikan Cl 0.94. Sedangkan pada *Coefficient Drag* (Cd) Pemasangan *vortex generator* mempercepat perubahan aliran dari aliran laminar menjadi aliran turbulen, sehingga aliran yang melewati permukaan atas *Airfoil* dengan pemasangan *vortex generator* memiliki kecepatan yang lebih tinggi bila dibandingkan plain *Airfoil*. Kenaikan sudut serang menyebabkan kenaikan gaya lift dan juga diiringi peningkatan gaya drag. Pengaruh penambahan *vortex generator* paling signifikan terjadi pada sudut serang 10° yaitu berupa 0.39 sedangkan plain *airfoil* yaitu 0.53. Seiring dengan kenaikan sudut serang, maka terjadi kenaikan nilai Cl [4].

Untuk mengetahui apakah adanya pengaruh peletakan *vortex generator* pada titik separasi, maka diperlukan pengujian aerodinamika pada terowongan angin dengan menggunakan pemodelan pesawat tanpa awak. Pengujian dilakukan dengan menggunakan pemodelan pesawat tanpa awak AFRG 022 tipe pesawat fixed wing yang dengan *airfoil Ht08* il skala 1:4.

1.2 Tujuan

Pada penelitian kali ini ditujukan untuk mendapatkan pengaruh dari peletakan *vortex generator* pada titik separasi pada pesawat tanpa awak AFRG-022 dari *coefficient lift* dan *coefficient drag*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mendapatkan titik referensi peletakan *vortex generator* pada *airfoil ht08* il dari *coefficient lift* dan *coefficient drag*.

1.3 Manfaat

Mendapatkan referensi dari peletakan *vortex generator* pada titik separasi, serta mendapatkan pengaruh penggunaan *vortex generator* pada *wing* pesawat yang memakai *airfoil* ht08il pada pesawat AFRG-022 untuk mengatasi masalah *stall* pesawat dan meningkatkan manuver dari pesawat tanpa awak AFRG-022.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir perancangan wahana tanpa awak ini adalah:

1. Perhitungan pada model pesawat tanpa awak AFRG-022 skala 1:4 dengan penambahan *vortex generator* pada titik separasi.
2. Jenis *airfoil* yang digunakan pada model pesawat wahana tanpa awak ini adalah *airfoil* yang sama dengan wahana pesawat terbang tanpa awak AFRG 022 yaitu *airfoil ht08-il*.
3. Menggunakan beberapa referensi titik separasi yang didapatkan pada simulasi *ansys* sebagai variabel pengujian tugas akhir ini.
4. Penentuan titik separasi menggunakan metode *computational fluid dynamic* dengan *software ansys fluent*.
5. Pengujian ini menggunakan jenis *vortex generator ghotic* sebagai komponen yang akan diuji.
6. Pengujian ini dilakukan dengan penambahan 5 *vortex generator* pada masing masing *wing* pesawat
7. Pengujian dilakukan dengan sudut serang antara 0° sampai 40° .
8. Pengujian ini dilakukan dalam ruang uji terowongan angin 45 x 45 cm dengan variasi kecepatan angin dari 4,88 m/s (15 Hz) sampai dengan frekuensi 13,23 m/s (40 Hz) dengan kenaikan 5 Hz (frekuensi blower).
9. Penelitian tidak mengikutsertakan atau tidak membahas analisa bahan yang digunakan.
10. Model pesawat uji merupakan benda tegar yang tidak mudah terdeformasi.
11. Pesawat dirancang menggunakan sistem elektrikal sederhana.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal secara garis besar terdiri dari 3 bagian yaitu, Bab I pendahuluan berisi latar belakang dari masalah penelitian, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan penelitian yang berguna untuk landasan dari melakukan penelitian ini. Bab II tinjauan pustaka menjelaskan tentang teori- teori yang digunakan atau yang dibahas untuk mendapatkan hasil dari penelitian ini atau digunakan untuk menunjang menjalankan penelitian agar penelitian tidak melenceng dari teori-teori yang ada. Bab III metodologi yang berisikan mengenai langkah-langkah dari penelitian yang dilakukan untuk mencapai tujuan seperti *design* dari objek penelitian, pengujian untuk mendapatkan hasil penelitian, pengambilan data serta pengolahan dan analisis data. Bab IV hasil dan pembahasan yang berisi data hasil pengujian serta pengolahan data serta analisa yang diperoleh dari penelitian ini. Bab V penutup yang berisi kesimpulan dari penelitian dan saran dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya.

