

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	II
DAFTAR GAMBAR	V
DAFTAR TABEL	VI
DAFTAR GRAFIK.....	VII
RINGKASAN.....	VIII

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2 CFD (<i>Computational Fluid Dynamic</i>)	5
2.3 Mekanika Fluida	6
2.3.1 <i>External Flow</i>	6
2.3.2 Kinerja pada Airfoil	7
2.3.2.1 <i>Drag dan Lift</i>	8
2.3.3 <i>Boundary Layer</i>	9
2.4 Struktur Airfoil dan Teorinya	13
2.4.1 Airfoil NACA 4 series	15
2.5 Sudut serang (AOA)	17
2.6 Model Matematik	19

2.7 Hipotesa	21
--------------------	----

BAB III DASAR TEORI

3.1 Metodologi Penelitian	22
3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	22
3.3 Variabel Penelitian	22
3.4 Peralatan Penelitian	23
3.5 Instalasi Penelitian	26
3.6 Prosedur Penelitian	26
3.6.1 Penelitian Simulasi	27
3.6.2 Penelitian Eksperimen	29
3.7 Metode Pengambilan Data Penelitian Eksperimen	29
3.8 Diagram Alir Penelitian	30

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil	32
4.1.1 Hasil Pengujian <i>Wind Tunnel</i> (validasi)	32
4.1.2 Data Hasil Pengujian <i>simulation</i> (Ansys 14.5)	34
4.2 Pembahasan	38
4.2.1 Pembahasan data simulasi dan data validasi (<i>wind tunnel</i>) untuk <i>force lift</i> sayap delta 30° dan 60°	38
4.2.2 Pembahasan data simulasi dan data validasi (<i>wind tunnel</i>) untuk <i>force drag</i> sayap delta 30° dan 60°	40
4.3 Hasil Simulasi	42
4.3.1 Hasil Simulasi 30°	42
4.3.2 Hasil Simulasi 60°	45

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 NACA 2415-3S
- Gambar 2.2 NACA 2415, NACA 2415-3S, NACA 2415-4S, NACA 2415-5S, NACA 2415-6S
- Gambar 2.3 Gaya-gaya yang bekerja pada benda terendam
- Gambar 2.4 Gaya aksi-reaksi pada sayap pesawat
- Gambar 2.5 Fenomena *Boundary Layer* pada sayap pesawat terbang
- Gambar 2.6 *Boundary layer*
- Gambar 2.7 Jenis aliran yang terjadi pada *boundary layer*
- Gambar 2.8 Lapisan batas (*boundary layer*) pada aerofoil
- Gambar 2.9 Bagian – bagian aerofoil
- Gambar 2.10 Perbedaan Tekanan dan Kecepatan pada aerofoil
- Gambar 2.11 laminar flow airfoil dan conventional airfoil
- Gambar 2.12 Tipe aerofoil konvensional yang berbeda
- Gambar 2.13 Sudut kemiringan dari aerofoil
- Gambar 2.14 Hubungan antara α (sudut serang) dengan gaya angkat (*lift*)
- Gambar 3.1 Spesifikasi *wind tunnel*
- Gambar 3.2 Contoh geometri sayap 30°
- Gambar 3.3 Instalasi untuk mengukur *drag* dan *lift*
- Gambar 4.1 α 0, 10, 17, 18, dan 20 untuk sayap 30
- Gambar 4.2 α 0, 10, 17, 18, 19, dan 20 untuk sayap 60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keuntungan dan kerugian NACA 4 *series*

Tabel 4.1 Data Analisa Aerodinamik dari Sayap Delta 30° dan 60°

Tabel 4.2 Hasil pengujian simulasi menggunakan *Ansys 14.5* sayap 30° dan 60°



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 *force lift* untuk *wind tunnel* sayap delta 30°

Grafik 4.2 *force drag* untuk *wind tunnel* sayap delta 30°

Grafik 4.3 *force drag* untuk *wind tunnel* sayap delta 60°

Grafik 4.4 *force drag* untuk *wind tunnel* sayap delta 60°

Grafik 4.5 *force lift* untuk simulasi sayap delta 30°

Grafik 4.6 *force lift* untuk simulasi sayap delta 60°

Grafik 4.7 *force drag* untuk simulasi sayap delta 30°

Grafik 4.8 *force drag* untuk simulasi sayap delta 60°



RINGKASAN

Didi firmansyah, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2015, *Pengaruh Variasi Sudut Serang Terhadap Kinerja Sayap Delta dengan Model Airfoil NACA 2415*

NACA 2415 merupakan *low-end* airfoil artinya airfoil ini mempunyai *high drag* dan *low lift* apabila digunakan dalam kecepatan tinggi sehingga sangat berguna pada sayap dengan *fuselage* standar pesawat terbang lambat seperti UAV (unmade aerial vehicle) dengan kecepatan sekitar 0-7 m/s. Dalam penelitian ini akan di teliti sebuah sayap delta dengan tujuan mencari peningkatan peforma dari airfoil ini dengan analisa dasar aerodinamik yaitu *force drag* dan *lift* dengan meningkatkan kecepatannya 0.05 mach (17,2 m/s) dan memodifikasi dengan *fuselage* delta yang biasanya dalam dunia penerbangan digunakan dalam keadaan *mainstream* atau penggunaan sayap dengan peforma tinggi yaitu dengan bentuk segitiga sama kaki dengan sudut kaki 60° dan 30° yang divariasikan beberapa sudut serang 0°, 1°, 3°, 5°, 7°, 9°, 11°, 13°, 15°, 17°, 19°, 21°. 24°. 25° sampai *stall* dengan menggunakan metode penelitian eksperimental (*wind tunnel*) sebagai penelitian utama dan simulasi sebagai pemvalidasi (Ansys 14.5). Dan hasil penelitian keduanya memiliki peningkatan prestasi terbang tinggi, tapi yang memiliki hasil paling tinggi untuk penelitian ini adalah sayap delta 60 dengan prestasi terbang dengan sudut serang 23° sebesar 2,65 N dan untuk penelitian simulasi hasil yang paling tinggi sayap 30 dengan sudut serang 20° dengan gaya *lift* sebesar 1,65 N.

Kata kunci : NACA 2415, sayap delta, sudut serang

SUMMARY

Didi firmansyah, *Mechanical Engineering Major, Engineering Faculty, Brawijaya University*, Januari 2015, *Pengaruh Variasi Sudut Serang Terhadap Kinerja Sayap Delta dengan Model Airfoil NACA 2415*

NACA 2415 are *low-end* airfoil means airfoil has a *high drag* and *low lift* when used in *high speed* so it's very useful on the wing with standard *fuselage* aircraft such as UAVs slow (unmade aerial vehicle) with a speed of about 0-7 m / s. In this study will be thorough a delta wing with the aim of seeking an increase in the Performance of this airfoil with a basic analysis of aerodynamic drag and lift force that is by increasing the 0,05 mach speed (17.2 m / s) and modifying the *fuselage* delta that is usually used in the aviation world in a state of *mainstream* or use the wing with high performance that is the shape of an isosceles triangle with leg angles 60o and 30o angle of attack are varied some 0°, 1°, 3°, 5°, 7°, 9°, 11°, 13°, 15°, 17°, 19°, 21°. 24°. 25° to stall by using experimental research methods (*wind tunnel*) as the main research and simulation as pemvalidasi (Ansys 14.5). And research results both have high-flying achievement improvement, but which has the highest outcome for this study was 60 with a delta wing flying achievement with 23o angle of attack of 2.65 N and for research simulation results of the most high-wing 30 with 20 ° angle of attack with lift force of 1.65 N.

Keywords: NACA 2415, delta wing, the angle of attack