

**STUDI EKSPERIMEN PENGARUH PENAMBAHAN *OGIVE VORTEX*
GENERATOR SUSUNAN *COUNTER-ROTATING* PADA *AIRFOIL NACA*
0012 DENGAN *SMOKE GENERATOR***

Mouly¹, Binsar Siahaan², Bayu Dwi Cahyo³

^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: mouly_uly@yahoo.com

Abstrak

Airfoil adalah suatu desain sayap pesawat yang sangat mempengaruhi daya pesawat untuk terbang, sehingga *airfoil* didesain sedemikian rupa agar mempunyai performa maksimal untuk menghasilkan gaya angkat (*lift*). Metode yang digunakan pada studi ini menyimulasikan menggunakan terowongan angin (*wind tunnel*). Yang membentuk aliran udara lalu *airfoil* akan terlihat dengan memanfaatkan *smoke generator*. Dengan objek percobaan *NACA 0012* dengan sudut serang 0°, 7°, 10°, 12°, 15°, 20°. Dari hasil percobaan tersebut terdapat perbedaan antara *airfoil* tanpa *ogive vortex generator* dan menggunakan *ogive vortex generator*. Dimana pada sudut serang 15° aliran fluida lompatan aliran fluida tidak melambung jauh apabila menggunakan *ogive vortex generator*. Yang artinya, *ogive vortex generator* mampu mereduksi suatu aliran fluida yang melintasinya.

Kata kunci: aerodinamika, terowongan angin, gaya angkat, sudut serang, *vortex generator*, *Airfoil*, *NACA 0012*, dan *smoke generator*.

Abstract

Airfoil is an aircraft wing design that greatly affects the aircraft's power to fly, so the *airfoil* is designed in such a way as to have maximum performance to produce lift. The method used in this study simulates using a *wind tunnel*. Which forms the air flow and *airfoil* will be seen by utilizing a *smoke generator*. With the experimental object *NACA 0012* with angles of attack 0°, 7°, 10°, 12°, 15°, 20°. From the results of these experiments, there are differences between *airfoils* without an *ogive vortex generator* and using an *ogive vortex generator*. Where at an angle of attack of 15 ° the fluid flow jumps the fluid flow does not soar far when using an *ogive vortex generator*. Which means, the *ogive vortex generator* is able to reduce a fluid flow that passes through it.

Keywords : *aerodynamics*, *wind tunnel*, *lift*, angle of attack, *vortex generator*, *airfoil*, *NACA0012*, and *smoke generator*.

PENDAHULUAN

Elemen yang paling esensial dari sebuah pesawat terbang ialah *wing*, yang merupakan elemen yang dapat menciptakan gaya angkat pada pesawat. Terdapatnya sirkulasi udara yang melintasi bagian atas dan bawah disekeliling *airfoil* merupakan sebab timbulnya gaya angkat. Ketika mengudara, kelajuan sirkulasi udara yang melintasi bagian bawah dari *airfoil* cenderung lebih kecil dibandingkan dengan sirkulasi udara yang melintasi bagian atas *airfoil*. Dengan demikian, timbulnya gaya angkat atau *lift* pada sayap pesawat diakibatkan oleh perbedaan atau distingsi voltase bagian atas dan bawah.

Supaya pesawat atau kapal terbang dapat mengudara dengan baik maka dapat mengimplikasikan 4 jenis gaya, meliputi (1) mengatrol kapal terbang naik ke atas yang disebut *lift* (Gaya Angkat), (2) menghasilkan berat dan kapal terbang stabil di bawah atau tanah disebut *gravity* (gravitasi), (3) mencegah kapal terbang maju ke depan disebut *drag* (Gaya Hambat), (4) menstimulasi kapal terbang maju ke depan dengan peran mesin kapal terbang disebut *thrust* (Gaya Dorong). Gaya gravitasi (*gravity*) dan gaya dari arah yang heterogen yang terbentuk dari unsur atau partikel udara mempengaruhi kapal terbang.

Dengan mengubah *smoke* pada *wind tunnel* dan percepatan kipas terhadap *smoke*. Dan mengubah beberapa sudut pada *airfoil* tersebut. Untuk dapat membandingkan *airfoil NACA 0012* yang memakai *Vortex Generator* dan tanpa memakai *Vortex Generator*, maka saya melakukan eksperimen “**STUDI EKSPERIMEN PENGARUH PENAMBAHAN *OGIVE VORTEX GENERATOR* SUSUNAN COUNTER-ROTATING PADA AIRFOIL NACA 0012 DENGAN SMOKEGENERATOR**”

METODE

Untuk mengoperasikan *Wind Tunnel* Subsonik WT-60, lanjutkan prosedur standar berikut ini. Kendorkan / gerakkan keluar terowongan angin untuk pemasangan model *NACA 0012*. Pasang model sudut serangan tertentu ke keseimbangan / pemegang di dalam bagian uji yang terhubung ke skala. Pastikan model sudah dipasang dengan aman. Pastikan tidak akan ada yang longgar atau mungkin terlepas saat diuji. Gerakkan dan pasang kembali ke bagian uji ke terowongan angin. Pasang *seat* karet antara bagian uji dan bagian *inlet* dan bagian uji ke bagian knalpot. Pastikan tidak ada kebocoran udara.

Berikut diuraikan tata cara pengambilan data yang dilakukan : Siapkan peralatan yang digunakan, meliputi *subsonic wind tunnel*, *Airfoil* yang sudah terpasang, dinding datar yang sudah terpasang. Menghidupkan *fan wind tunnel* Memasang, dan mengatur *angle of attack* pada *airfoil*. Ambil gambar visualisasi aliran dengan kecepatan *freestream* 8 m/s putaran fan *wind tunnel*. Matikan *fan wind tunnel*. Memasang *Vortex Generator* untuk $x/c = 20\%$ Menghidupkan kembali *fan wind tunnel* dengan kecepatan *free stream* yang telah diambil pada langkah poin 4 diatas. Mengulangi langkah pin 2 sampai 4 untuk variasi sudut serang dengan memasang *Vortex Generator* di *Airfoil*. Matikan *fan wind tunnel*. Mengolah data yang telah diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4. 1 Gambar 4.1 Airfoil NACA 0012 pada Sudut serang 0°



Gambar 4. 2 Gambar 4.1 Airfoil NACA 0012 pada Sudut serang 7°



Gambar 4. 3 Airfoil NACA 0012 dengan ogive vortex generator pada sudut serang 0°



Gambar 4. 4 Airfoil NACA 0012 dengan ogive vortex generator pada sudut serang 7°

Hasil simulasi dari benda uji jenis *Airfoil NACA 0012* dengan *ogive vortex generator* pada 6 (enam) variasi sudut serang yang diberikan, diantaranya 0°, 7°, 10°, 12°, 15°, 20°. Masing – masing visualisasi menunjukkan bahwa sebaran kecepatan di sekitar *airfoil* beragam, setelah menggunakan *ogive vortex generator*. Dengan semakin besarnya sudut serang dan pemakaian *ogive vortex generator*. maka lompatan fluida tidak jauh melambung. Yang artinya, *ogive vortex*

generator mampu mereduksi suatu aliran fluida yang melintasinya.

PENUTUP

Simpulan

Dari keseluruhan pengujian terhadap penelitian penulis yang berjudul “studi eksperimen pengaruh penambahan *ogive vortex generator* susunan *counter-rotating* pada *airfoil naca 0012* dengan *smoke generator*”, dan berdasarkan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan pemakaian *ogive vortex generator* susunan *counter-rotating* dapat mengefektifkan penggunaannya dalam flight control dimana lompatan fluida tidak terlalu jauh dan meminimalisir terjadinya turbulensi.
2. Perbedaan aliran fluida *airfoil* menggunakan *ogive vortex generator* dan *airfoil* yang tidak menggunakan terlihat pada sudut serang 15°
3. Aliran udara yang melewati sayap (*airfoil*) yang menggunakan VG cenderung lebih stabil bila dibandingkan dengan sayap yang tidak menggunakan VG. Karena *vortex generator* mampu mereduksi separasi udara yang melewatinya.

Saran

Pada pelaksanaan penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan dan hambatan dalam melaksanakan kegiatan penelitian. Adapaun saran yang dapat penulis berikan adalah:

1. Mencoba penelitian tentang *vortex generator* dengan bentuk yang berbeda sebagai contoh judul

Tugas Akhir di tahun-tahun berikutnya.

2. Diharapkan dalam penelitian selanjutnya bisa menggunakan variasi untuk model airfoil NACA yang digunakan dan data yang dianalisa.
3. Kurangnya waktu penelitian dikarenakan pandemi diharapkan di tahun selanjutnya dapat memanfaatkan waktu dan kesempatan sebaik mungkin.

Internet:

Sangat tidak disarankan

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal:

- [1] Suseno. 2010. *Gaya pada airfoil*. Diakses dari (<http://michael-suseno.blogspot.com/2011/09/airfoil.html>)
- [2] Hidayat, M Fajri. (2014). *Analisa Aerodinamika Airfoil NACA 0012 Dengan ANSYS FLUENT*. (Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 2014). Diambil dari <https://docplayer.info/35373218-Analisa-aerodinamika-airfoil-naca-0012-dengan-ansys-fluent-abstrak.html>
- [3] Tris Sugiarto. (2010). *Analisa Karakteristik Airfoil Naca 4412 Dengan Metode*
- [4] Hariyadi, Setyo. 2018. *Studi Eksperimen Visualisasi Aliran pada Airfoil NACA 0012 dengan Vortex Generator*. Politeknik Penerbangan. Surabaya.
- [5] Houghton, E. ., Carpenter, P., Collicott, Steven, & Valentine. (2017).
- [6] *Aerodynamics for Engineering Students (Seventh Edition)*. Amsterdam: Elsevier.