

PENGARUH SUDUT TEKUK (CANT) WINGLET MENGGUNAKAN AIRFOIL NACA 2215 PADA AERODINAMIKA PESAWAT TERBANG

Bagas Aji Abdi¹, Bayu Dwi Cahyo², Lady Silk Moonlight³

^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani 1 No 73, Surabaya, 60236

Email: bagasajaja@gmail.com

Abstrak

Airfoil Adalah sebuah struktur pada pesawat terbang yang digunakan menentukan performa aerodinamika. Kinerja *Airfoil* pesawat terbang ditentukan oleh nilai dari *coefficient lift* (CL) dan *coefficient drag* (CD). Terdapat perbedaan tekanan udara pada bagian permukaan atas dan bawah airfoil untuk mendapatkan gaya angkat. Maka dibuatnya winglet dengan sudut tertentu guna untuk mengatur aliran udara pada *airfoil* tersebut.

Tujuan penelitian yang menganalisis sudut tekuk winglet ini terhadap performa aerodinamika sayap pesawat, dengan variasi sudut tekuk winglet yang akan digunakan yaitu 0° , 30° , 45° . Sehingga hasil penelitian tersebut dapat membandingkan ketika memakai winglet dan tidak memakai winglet yang mampu menambah performa aerodinamika tetapi harus mendapat nilai CL/CD yang sesuai terlebih dahulu.

Kata Kunci: *airfoil, coefficient lift, coefficient drag.*

Abstract

Airfoil Is a structure in an airplane that is used to determine aerodynamic performance. *Airfoil* performance is determined by the lift coefficient (CL) and drag coefficient (CD). This value is influenced by the shape of the aircraft geometry. There is a pressure difference on the upper surface and under the airfoil to get lift. So, a winglet is made with a certain angle to adjust the airfoil flow.

The purpose of this research is to analyze the winglet bending angle on the aerodynamic performance of the aircraft wing. With variations in the bending angle that will be used 0° , 30° , 45° . So that the results of this study can compare when using winglets and not using winglets which can increase aerodynamic performance but must get a CL value. The appropriate CD first.

Keywords: *airfoil, coefficient lift, coefficient drag.*

PENDAHULUAN

Tujuan dari penelitian untuk menganalisis sudut tekuk (*cant*) winglet terhadap koefisien *drag* pada *naca 2215*. Sudut tekuk ini disimulasikan dengan metode meshing /

mesh airfoil menggunakan Aplikasi ANSYS, untuk mendapatkan koefisien *drag*. Bagaimana pengaruh gaya *Lift* dan *Drag* terhadap *angle of attack* yang dihasilkan oleh sudut tekuk *winglet*?. Menggunakan

Solidwork sebagai *software* untuk mendesain *winglet* tersebut. Mengetahui efek aliran udara bila pesawat menggunakan *winglet blended wing* dengan membuat sudut tekuk 30° , 45° , dan tanpa *winglet* 0° terhadap sudut serang 0° , 5° , 10° , 15° , 17° . Sebagai penunjang pemahaman terkait cara kerja dan fungsi *winglet blended wing* pada pesawat. Penggunaan *winglet* dapat mempengaruhi keefisiensi bahan bakar karena dapat mengakibatkan kecilnya turbulensi yang terjadi pada pesawat. Panjang bagian pendahuluan sekitar 2-3 halaman dan diketik dengan 1,5 spasi (atau mengikuti ketentuan penulisan jurnal ilmiah tempat artikel tersebut hendak diterbitkan).

Batang tubuh teks menggunakan font: Times New Roman 12, regular, spasi 1.15, spacing before 0 pt, after 0 pt

METODE

Penelitian yang menunjuk pada eskalasi teknologi *airfoil* sebagai bagian dari komponen yang esensial dalam dunia *aerodynamics* telah sering dilaksanakan pada saat ini. Capaian dari sejumlah *experiment* sudah sering dipakai dalam mendesign *airfoil* dalam beragam bentuk sayap berdasarkan pemakaiannya. Idiosinkrasi dari berbagai *airfoil* dipengaruhi oleh banyak hal, sehingga bisa dinyatakan bahwa masing-masing *airfoil* memiliki fungsi atau pemakaian yang eksklusif.

Maka Alasan dibuat penelitian seperti ini untuk memfokuskan riset pada analisa

sinkronisasi *aerodynamics airfoil NACA 2215* variasi pada sayap kapal terbang dengan memakai perangkat lunak *ANSYS Fluent* dan perangkat lunak *solidwork 2014* agar memudahkan dalam memahami.

Tahap ini semua data data yang sudah di dapat dan dikumpulkan yakni dengan menetapkan tipe *airfoil* dan *angel of attack* (sudut serang), selanjutnya melaksanakan simulasi berikutnya untuk memperoleh daftar table yang berkaitan dengan tekanan dan kecepatan yang berhubungan dengan sudut serang (*angel of attack*) dengan pengaruh terhadap fluida yang menitik pada *airfoil*

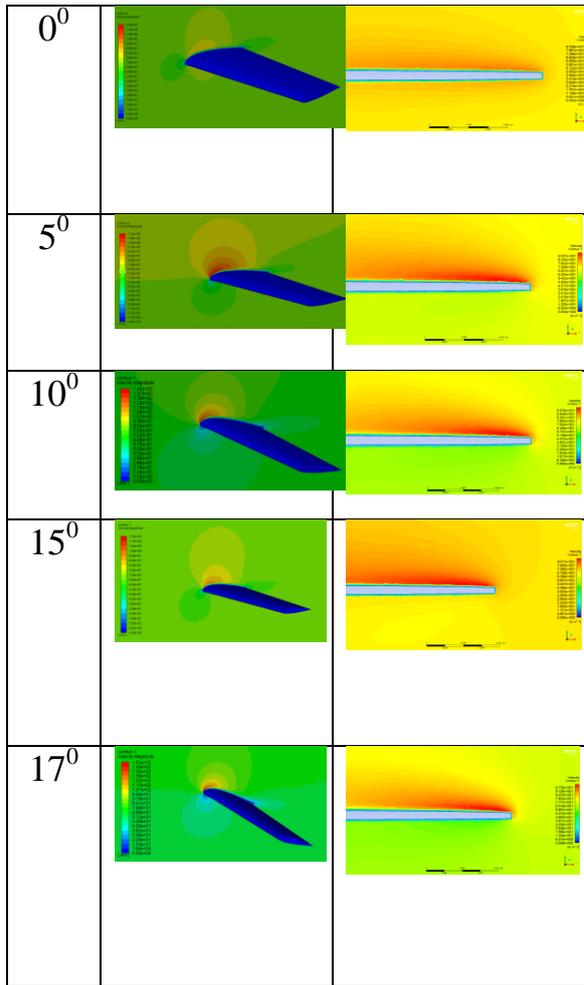
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisis ini berupa parameter yang sudah ditentukan dengan adanya aliran pada area *airfoil*. Terdapat beberapa gaya yang muncul pada *airfoil* yang akhirnya bisa diukur nilai CD dan CL dari *airfoil NACA 2215 non winglet* dan *NACA 2215 winglet can't angle 30°* , dan *NACA 2215 winglet can't angle 45°* yang diteliti tersebut.

Dalam penelitian ini dilakukan dengan simulasi hasil dari *Pressure Contour*, *Velocity Contour*, *Streamliine* dan *Vorticity*. Dilakukan dengan sudut serang 0° , 5° , 10° , 15° , 17° yang ditampilkan pada table berikut:

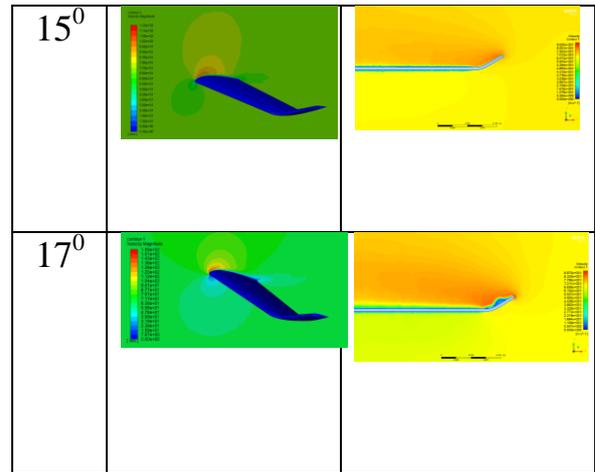
Tabel 1 *Velocity Contour Non Winglet*

AOA	Countour Velocity (Side)	Countour Velocity (Forward)
-----	--------------------------	-----------------------------



Tabel 2 Velocity Contour Winglet 30°

AOA	<i>Countour Velocity (Side)</i>	<i>Countour Velocity (Forward)</i>
0°		
5°		
10°		

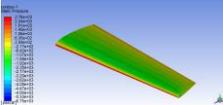
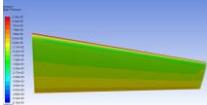
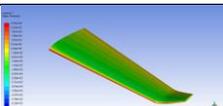
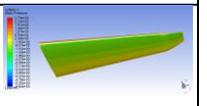
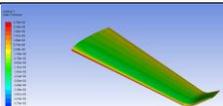
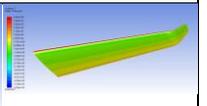


Tabel 3 Velocity Contour Winglet 45°

AOA	<i>Countour Velocity (Side)</i>	<i>Countour Velocity (Forward)</i>
0°		
5°		
10°		
15°		
17°		

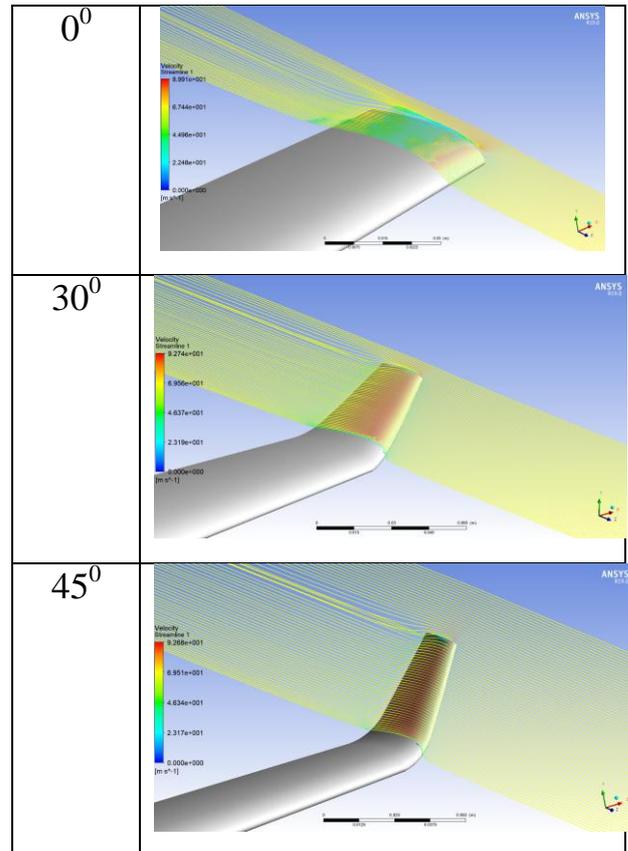
Dimana terlihat pada indicator menunjukkan warna merah sebagai indikator

high pressure sedangkan warna hijau menunjukkan *normal pressure* dan untuk indikator warna biru menunjukkan *low pressure*. Dari beberapa gambar diatas, bahwa *high velocity* terjadi pada penggunaan tanpa *winglet* dikarenakan pada percobaan tersebut menghasilkan C_l to C_d lebih besar dibandingkan percobaan pada penggunaan *winglet*.

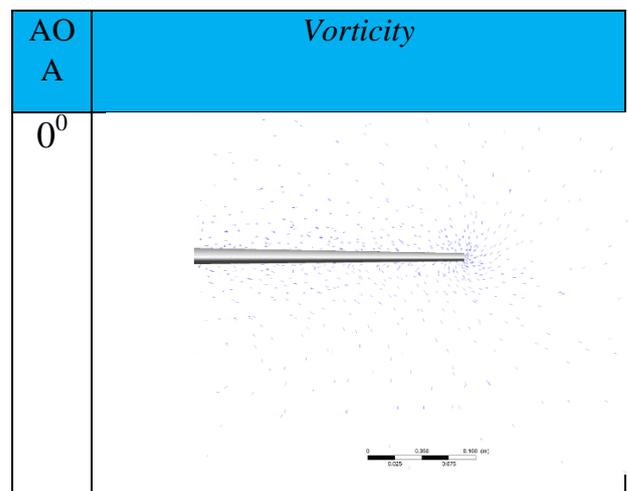
<i>Winglet</i>	<i>Countour Pressure (Top)</i>	<i>Countour Pressure (Bottom)</i>
0°		
30°		
45°		

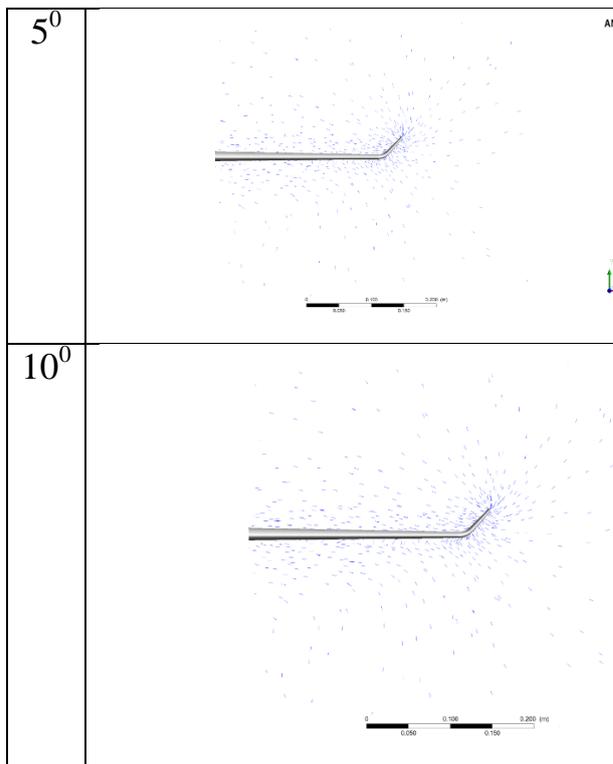
Dari sekian gambar analisa diatas, untuk *high pressure* terjadi seperti pada penggunaan *winglet* 45° , dikarenakan terlihat pada tampilan bahwa penggunaan *winglet* dengan sudut serang yang lebih besar mempunyai pengaruh terhadap penambahan pressure terhadap besar kecilnya C_l to C_d

Wingle t	<i>Streamline</i>
-------------	-------------------



Maka dari aliran laminar gambar diatas, untuk turbulen terbesar dihasilkan oleh penggunaan analisa *winglet* 30° dan 45° dikarenakan memiliki *induced drag* yang besar dan *lift* kecil, dibandingkan dengan *non winglet* sehingga penggunaan *winglet* berpengaruh terhadap C_l/C_d pada sayap pesawat





serang 15^0 sebesar 4,85%. Penambahan nilai Cl/Cd terbesar pada *cant* 45^0 di sudut serang 10^0 sebesar 13,2%..

Saran

Saran disusun berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas. Saran dapat mengacu pada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan/atau penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] FAA. (2008). *Aerodinamik*. Gavrilovic, N. N. (2015). Commercial Aircraft Performance Improvements using Winglets. *FME Transactions*, 1-8.
- [2] Hadi, S. (2008). Pengaruh Twisted Multiple Winglet terhadap Gaya Airfoil NACA 0012 pada Angka Reynolds Rendah. *Jurnal Mekanika*.
- [3] Madadi, E. (2018). Retrieved from Multiphase and Complex Fluids Flow Lab at California State University, Long Beach
- [4] Myilsamy, D. T. (2015). *Performance Investigation of an Aircraft Wing at Various Cant Angles of Winglets using CFD Simulation*.
- [5] Nurcahyadi, T. &. (2008). Pengaruh Lokasi Ketebalan Maksimum Airfoil Simetris Terhadap Koefisien Angkat Aerodinamisnya. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, 110-124.
- [6] Dewangga, D. D., Suhanto., & Moonlight, L. S. (2019). *Rancang Bangun Prototype Kontrol Dan Monitoring Automatic Transfer Switch (Ats) Pada Pln Dan Solar Sel Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)*. Prosiding SNITP 2019.

Untuk turbulen terbesar terlihat pada table diatas pada penggunaan *non winglet* dapat dibuktikan dengan adanya pusaran udara yang besar pada ujung sayap pesawat. Maka penggunaan *winglet* berpengaruh terhadap pengurangan Cd dan menambah Cl dari sayap pesawat, serta mengurangi turbulen

PENUTUP

Kesimpulan

Pengaruh gaya *lift* pada penggunaan *winglet* akan meningkatkan gaya angkat dikarenakan *pressure* yang dibawah lebih besar, sedangkan untuk gaya *drag* mengurangi gaya angkat dibuktikan dengan tanpa menggunakan *winglet*

Pengurangan *CD Winglet* terbesar pada sudut tekuk *cant* 30^0 di sudut serang 15^0 sebesar 9,5%. Penambahan *CL Winglet* terbesar pada sudut tekuk *cant* 45^0 di sudut