

ABSTRAK

Boeing 777-300ER merupakan pesawat yang hanya memakai *wingtip* di ujung sayapnya. Ketika pesawat lepas landas, pada ujung *wingtip* terbentuk *wingtip vortices*. *Wingtip vortices* yang terjadi dapat mengakibatkan *induced drag* yang dapat menambah gaya hambat dan mengurangi gaya angkat. *Raked winglet* merupakan perpanjangan sayap yang dapat menurunkan *wingtip vortices*. Dalam rangka mengurangi *wingtip vortices* di ujung sayap, maka ujung sayap Boeing 777-300ER yang berupa *wingtip* disimulasikan menjadi *raked winglet*. Sayap disimulasikan terhadap variasi sudut serang, dilakukan secara numeris dengan metode *Computational Fluid Dynamics (CFD)*. Adapun variasi sudut serang untuk menggambarkan kondisi lepas landas adalah 0° , 4° , 8° , dan 12° dengan kecepatan 300 km/jam. Turbulensi yang terjadi di sekitar sayap dimodelkan menggunakan model turbulensi *Shear Stress Transport K-omega (SST k- ω)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *raked winglet-1* dan *raked winglet-2* dengan nilai tinggi vertikal *raked winglet* yaitu 1,5 dan 0,5 m dibandingkan terhadap *wingtip*. Koefisien *induced drag* pada sudut serang sayap 12° untuk *raked winglet-1* memiliki koefisien *induced drag* paling kecil yaitu sebesar 0,0895 dan memiliki nilai rasio L/D tertinggi yaitu 16,677. Sedangkan, nilai rasio L/D *raked winglet-2* yaitu 11,134 dan *wingtip* yaitu 10,122. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa *raked winglet-1* lebih baik dari *raked winglet-2* dan *wingtip* karena *raked winglet-1* memiliki *wingtip vortices* paling kecil ditunjukkan dari nilai *induced drag* paling rendah dan memiliki rasio L/D yang paling tinggi.

Kata kunci: Evaluasi numeris, Aerodinamika, *Raked winglet*, Sudut serang, *Wingtip vortices*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

***Aerodynamics Numerical Evaluation of B777-300ER Raked Winglet Aircraft
with Variation of Angle of Attack to Reduce Wingtip Vortices***

ABSTRACT

Boeing 777-300ER is an airplane that only uses wingtip on its wingtips. When taking off, wingtip vortices are formed at the ends of the wingtips. Wingtip vortices that occur can cause induced drag which can increase drag and reduce lift. Raked winglets are wing extensions that can reduce wingtip vortices. In order to reduce wingtip vortices at the wingtips, the wingtip of Boeing 777-300ER is simulated to become a raked winglet. Wings are simulated for variations in angle of attack, carried out numerically using the Computational Fluid Dynamics (CFD). The variations of angle of attack to describe take-off conditions are 0°, 4°, 8°, and 12° at a speed of 300 km/hour. The turbulence that occurs around the wing is modeled using the Shear Stress Transport K-omega (SST k- ω). The results showed that raked winglet-1 and raked winglet-2 models with a raked winglet vertical height of 1.5 and 0.5 m compared to the wingtip. Induced drag coefficient at angle of attack 12°, raked winglet-1 has the smallest induced drag coefficient of 0.0895 and has the highest lift to drag ratio value of 16.677. Meanwhile, the lift to drag ratio raked winglet-2 of 11.134 and wingtip of 10.122. Based on these results, it shows that raked winglet-1 is better than raked winglet-2 and wingtip because raked winglet-1 has the smallest wingtip vortices indicated by the lowest induced drag value and has the highest lift to drag ratio.

Keywords: *Numerical evaluation, Aerodynamics, raked winglet, wingtip vortices, angle of attack*