

ABSTRACT

The wing is the part of the plane used to generate lift. The limited use of the wing creates a three-dimensional separation at the end of the wing which will form a secondary flow or vortex tip, where this flow can reduce wing performance. One of the modifications to the aircraft wing to reduce the impact caused by the vortex tip is the use of wingtip devices such as a winglet with the type of forward wingtip fence and the raked wingtip at the tip of the wing.

This research was conducted with the application of computational fluid dynamics using ANSYS-Fluent version 19.2 software with three-dimensional geometry to predict aerodynamic characteristics and phenomena of the flow that occur. The geometry tested was an aircraft wing using a NACA 2408 airfoil profile with a chord length of 0.3 m, a sweep angle of 0° , a span of 1.8 m, and modifications to the forward wingtip fence and raked wingtip. The airflow velocity to be used is 20 m/s with 6 angles of attack, namely 0° , 4° , 8° , 11° , 12° , and 13° .

The results of this study indicate that the addition of wingtip devices can improve the aerodynamic performance of the wing, such as the use of the forward wingtip fence, an increase in the maximum lift coefficient, a decrease in the maximum drag coefficient, and an increase in the value of the lift to drag ratio. In the use of a raked wingtip, there is a decrease in the maximum drag coefficient and an increase in the value of the lift to drag ratio. In this study, there was a decrease in the value of the maximum lift coefficient on the use of a raked wingtip. Not only that, the addition of a forward wingtip fence and raked wingtip can reduce the tip vortex by reducing the value of the vorticity at the rear of the wingtip.

Keywords : *computational fluid dynamics, winglets, raked wingtip*

INTISARI

Sayap merupakan bagian pesawat digunakan untuk menghasilkan gaya angkat. Penggunaan sayap yang terbatas membuat adanya separasi tiga dimensi pada bagian ujung sayap yang akan membentuk aliran sekunder atau *tip vortex*, dimana aliran ini dapat mengurangi performa sayap. Salah satu modifikasi pada sayap pesawat guna mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh *tip vortex* adalah penggunaan *wingtip devices* seperti *winglet* dengan jenis *forward wingtip fence* dan *raked wingtip* pada bagian *tip* dari sayap pesawat.

Penelitian ini dilakukan dengan penerapan komputasi dinamika fluida menggunakan perangkat lunak ANSYS-Fluent versi 19.2 dengan geometri tiga dimensi untuk memprediksi karakteristik aerodinamika dan fenomena aliran yang terjadi. Geometri benda uji berupa sayap pesawat menggunakan profil *airfoil* NACA 2408 dengan panjang *chord* sebesar 0,3 m, *swept angle* 0° , *span* sebesar 1,8 m, dan modifikasi dengan *forward wingtip fence*, serta *raked wingtip*. Kecepatan aliran udara yang akan digunakan sebesar 20 m/s dengan beberapa sudut serang sebanyak 6 sudut serang yaitu 0° , 4° , 8° , 11° , 12° , dan 13° .

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan penambahan *wingtip devices* dapat meningkatkan performa aerodinamika dari sayap, seperti pada penggunaan *forward wingtip fence* terjadi peningkatan koefisien *lift* maksimum, penurunan koefisien *drag* maksimum, dan peningkatan nilai *lift to drag ratio*. Pada penggunaan *raked wingtip* terjadi penurunan koefisien *drag* maksimum dan peningkatan nilai *lift to drag ratio*. Pada penelitian ini terjadi penurunan nilai koefisien *lift* maksimum pada penggunaan *raked wingtip*. Tidak hanya itu dengan penambahan *forward wingtip fence* dan *raked wingtip* dapat memperkecil *tip vortex* dengan berkurangnya besaran *vorticity* di belakang *tip* dari sayap.