



UNIVERSITAS ANDALAS



Dosen Pembimbing :

1. Dr.-Ing Uyung Gatot S. Dinata, MT

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 2024

ABSTRACT

The unmaned aircraft AFRG-022 is a fixed-wing unmanned aircraft that travels and maneuvers at high speeds. Maneuvers performed too extreme or with a high enough angle of attack can cause stalls or loss of lift on the drone. This study investigated stall problems on unmaned aircraft AFRG-022 aircraft maneuvering at a high enough angle of attack and proposed adding vortex generators at the separation point to overcome the problem. The main objective of this research is to improve the stability and flight performance of unmanned aircraft, as well as find vortex generator laying references that are useful for delaying stalls on unmanned aircraft.

This research method consists of Computational Fluid Dynamic (CFD) simulation using ansys fluent and experimental software in wind tunnel. Through CFD simulations can be seen several reference separation points that occur along the wings of the aircraft through the airfoil profile of the wings of the drone itself. Meanwhile, experiments in wind tunnels were used to determine the effect of adding vortex generators on the lift coefficient (CL) and aircraft drag coefficient (CD) by varying the speed of incoming airflow and the angle of attack experienced by unmanned aircraft.

Based on the results of this study, it was found that with the addition of vortex generator components can delay stalls on unmanned aircraft with a lift coefficient value before addition of 0.958284 at an angle of attack of 20 °, while with the addition of a vortex generator, a maximum lift coefficient value of 1.412895 at an angle of attack of 25 ° and a separation reference point at 9% chordline airfoil was produced.

Keywords: unmanned aerial vehicle, Stall, Separation, Vortex Generator, Wind Tunnel, Airfoil

ABSTRAK

Pesawat AFRG-022 adalah pesawat tanpa awak bertipe *fixed wing* yang melaju dan bermanuver pada kecepatan yang tinggi. Manuver yang dilakukan dengan terlalu ekstrim atau dengan sudut serang yang cukup tinggi dapat menyebabkan *stall* atau kehilangan gaya angkat pada pesawat tanpa awak. Penelitian ini menginvestigasi masalah *stall* pada pesawat AFRG-022 yang bermanuver pada sudut serang yang cukup tinggi dan mengusulkan penambahan *vortex generator* pada titik separasi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Tujuan utama dari penelitian ini adalah meningkatkan stabilitas dan kinerja penerbangan pesawat tanpa awak, serta menemukan referensi peletakan *vortex generator* yang berguna untuk menunda *stall* pada pesawat tanpa awak.

Metode penelitian ini terdiri dari simulasi *Computational Fluid Dynamic* (CFD) menggunakan perangkat lunak *ansys fluent* dan eksperimental di *wind tunnel*. Melalui simulasi CFD dapat dilihat beberapa referensi titik separasi yang terjadi disepanjang sayap pesawat melalui profil *airfoil* dari sayap pesawat tanpa awak itu sendiri. Sementara itu, eksperimen pada *wind tunnel* digunakan untuk mengetahui efek dari penambahan *vortex generator* terhadap koefisien angkat (CL) dan koefisien hambat pesawat (CD) dengan cara memvariasikan kecepatan aliran udara masuk dan sudut serang yang dialami oleh pesawat tanpa awak.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, didapatkan bahwa dengan penambahan komponen *vortex generator* dapat menunda *stall* pada pesawat tanpa awak dengan nilai koefisien angkat sebelum penambahan adalah sebesar 0.958284 pada sudut serang 20° , sedangkan dengan penambahan *vortex generator*, dihasilkan nilai koefisien angkat maksimal 1.412895 pada sudut serang 25° dan titik referensi separasi pada 9% *chordline airfoil*.

Kata Kunci: *unmanned aerial vehicle, Stall, Separasi, Vortex Generator, Terowongan Angin, airfoil*