

Studi Numerik Efek Parameter Geometri Vortex Generator terhadap Performa NACA Inlet = Numerical Study of the Effect of Vortex Generator Geometry Parameters on NACA Inlet Performance

Rinal Kharis, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544151&lokasi=lokal>

Abstrak

NACA inlet merupakan submerged inlet yang banyak digunakan dalam unmanned aerial vehicles (UAV) terutama penerbangan yang membutuhkan kemampuan manuver tinggi dan misi pengintaian karena mempunyai gaya hambat dan radar cross-section yang rendah. Selain itu, penggunaan NACA inlet mampu membuat UAV menjadi lebih ringan secara struktur dan performa aerodinamika. Performa NACA inlet terutama pressure recovery yang rendah menjadi hambatan dalam penggunaan inlet ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek penggunaan dan parameter geometri dari vortex generator terhadap peningkatan performa NACA inlet serta menentukan konfigurasi optimal vortex generator. Parameter geometri yang divariasikan adalah tinggi, sudut pasang dan jarak antara vortex generator. Simulasi numerik menggunakan ANSYS Fluent dengan model turbulensi k- SST dilakukan dengan berbagai konfigurasi vortex generator. Konfigurasi optimal vortex generator didapatkan dengan menggunakan metode Box-Behnken design dan Desirability Function Analysis. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan vortex generator mampu meningkatkan Ram recovery ratio sampai 32,9% dan Mass flow ratio 15,4%. Tinggi vortex generator yang paling efektif digunakan adalah sesuai dengan ketebalan lapisan batas lokal. Konfigurasi vortex generator mempunyai sudut pasang optimal dan dicapai pada sudut 19 derajat. Setelah melewati sudut optimal, performa NACA inlet akan menurun tetapi tidak signifikan. Jarak antara vortex generator sebesar 34 mm akan mampu menghasilkan performa NACA inlet yang optimal.

.....The NACA inlet is a submerged inlet widely used in unmanned aerial vehicles (UAVs), especially in flights requiring high maneuverability and reconnaissance missions, due to its low drag and radar cross-section. Additionally, the use of the NACA inlet can make UAVs structurally lighter and improve aerodynamic performance. However, the low pressure recovery of the NACA inlet poses a challenge to its usage. This study aims to determine the effects of using vortex generators and their geometric parameters on improving the performance of the NACA inlet and to identify the optimal configuration of vortex generators. The geometric parameters to be varied include height, installation angle, and the distance between vortex generators. Numerical simulations using ANSYS Fluent with the k- $\bar{\epsilon}$ SST turbulence model were conducted with various vortex generators configurations. The optimal configuration of the vortex generators was determined using the Box-Behnken design and Desirability Function Analysis. The results of the study indicate that the use of vortex generators can increase the Ram recovery ratio by up to 32,9% and the Mass flow ratio by 15,4%. The most effective height of the vortex generators corresponds to the local boundary layer thickness. The configuration of the vortex generator has an optimal installation angle, achieved at 19 degrees. Beyond this optimal angle, the performance of the NACA inlet will decrease, but not significantly. A distance of 34 mm between the vortex generators will yield optimal performance for the NACA inlet.