

Kontrol separasi aliran menggunakan aktuator plasma pada model Airfoil NACA 4415 = Flow separation control using plasma actuators on airfoil NACA 4415 models

Fadli Cahya Megawanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20467277&lokasi=lokal>

Abstrak

Separasi aliran merupakan fenomena yang sangat mempengaruhi performa dari airfoil akibat adverse pressure gradient. Dimana daerah setelah terjadinya separasi terdapat kehilangan energi kinetik dan menghasilkan pengaruh yang tidak diinginkan, yaitu peningkatan gaya drag. Didalam mengatasi kondisi tersebut, salah satu metoda yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan momentum ke dalam fluida untuk melawan adverse pressure gradient sehingga mampu menunda atau bahkan menghilangkan separasi aliran.

Penelitian ini membahas mengenai penggunaan aktuator plasma yang ditempatkan pada 0.21 c dari leading edge airfoil NACA 4415. Bilangan Reynolds yang digunakan adalah 35,000, 100,000, dan 200,000. Penelitian ini menggunakan dua metode, yaitu komputasi dan eksperimental. Software CFD Fluent 6.3.26 digunakan pada metode komputasi guna mengetahui pengaruh aktuator plasma terhadap gaya aerodinamika serta menjelaskan medan aliran yang melalui model uji. Sedangkan load cell, digunakan guna mendapatkan hasil gaya aerodinamika sehingga dapat memvalidasi data dari metode komputasi. Selain itu, dilakukan pula visualisasi aliran untuk memahami fenomena aliran yang melintasi model uji.

Dari hasil percobaan penggunaan aktuator plasma secara umum mampu meningkatkan nilai koefisien lift (CL) dan menurunkan koefisien drag (CD) dengan rata - rata kenaikan CL sebesar 24.90%, 7.81% dan 1.37%, serta rata - rata penurunan CD sebesar 8.45%, 0.86% dan 1.96% pada masing - masing variasi Reynolds number. Pengaruh paling optimal adalah pada Re 35,000 dan mampu melakukan penundaan titik separasi terbaik sebesar 0.0107 pada $\alpha = 90$.

<hr>

Flow separation is a phenomenon that greatly affects the performance of airfoil due to adverse pressure gradient. There is a loss of kinetic energy at the area after separation and produces undesirable effects, i.e an increasing in drag force. In dealing with the condition, one method that can be done is to provide momentum into the fluid to resist the adverse pressure gradient or even eliminate the flow separation.

This study discusses the use of plasma actuators placed at 0.21 c from the leading edge of airfoil NACA 4415. The used Reynolds number are 35,000, 100,000, and 200,000. This research uses two methods, namely computational and experimental. Software CFD Fluent 6.3.26 is used in the calculation method. Load cell, used for experimental in resulting aerodynamics force. In addition, there is also a visualization of the flow to understand the phenomenon.

In general, the experimental resulting the use of plasma actuators can increase the lift force and decreasing drag force. The average increasing in value by 0.40%, 7.81% and 1.37%, and the average decreased by

8.45%, 0.86% and 1.96% in each Reynolds number variation. The most optimal effect is at Re 35,000 and is able to prevent the best separation point of 0.0107 at $\theta = 90^\circ$.