

Desain dan Analisis Sistem Kerja Flap Morphing Wing Dengan Sistem Aktuasi Piezoelektrik = Design and Analysis of Morphing Wing Flaps With Piezoelectric Actuator

Victor Chai, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20506031&lokasi=lokal>

Abstrak

Pengembangan sayap pesawat terus dilakukan untuk meningkatkan efisiensi aerodinamik dan bahan bakar pesawat. Salah satu masalah yang dihadapi pada sayap pesawat adalah nilai induced drag yang meningkat ketika menggunakan high lift device (flap) untuk melakukan maneuver ataupun menaikkan gaya angkat ketika sedang lepas landas. Pada skripsi ini dilakukan desain dan analisis terhadap suatu mekanisme high lift device (flap) yang menggunakan aktuator piezoelektrik sehingga kontur chamber sayap menjadi smooth serta berat dari sayap karena aktuator flap berkurang perubahan ini bertujuan untuk mengurangi induced drag dari penggunaan flap dan menaikkan efisiensi bahan bakar karena beban pada sayap berkurang. Konsep dari sistem ini dianalisis dengan menggunakan finite element analysis. Ada tiga analisis yang dilakukan, analisis modal untuk mencari frekuensi natural dari geometri sayap, hal ini bertujuan untuk menemukan frekuensi gelombang listrik yang akan memberikan defleksi terbesar, besar defleksi nantinya akan dianalisis menggunakan metode analisis harmonik, dan analisis CFD untuk mengetahui performa flap dengan piezoelektrik. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebuah morphing wing dengan aktuator piezoelektrik pada frekuensi 95,2 Hz akan memberikan defleksi 5,7 mm ($6,57^\circ$) pada 50 V dan defleksi maksimal 40 mm ($53,4^\circ$) pada voltase maksimal dari piezoelektrik (400 V). Dari hasil CFD menunjukkan kalo performa flap piezoelektrik memiliki performa aerodinamik yang lebih baik daripada sayap tanpa flap dan diasumsikan akan lebih baik dari flap konvensional karena tidak ada separasi aliran akibat slot dari aktuasi flap.

<hr>

Development of aircraft wings are continuously done to improve its aerodynamic and fuel efficiency. One of the problem with current aircraft wings are the imcreased induced drag value during the usage of high lift device (flap) to do maneuver or to increase life force during take off. In this thesis, a proposed high lift device which uses piezoelectric as its actuator so that the wing chamber have a smooth countour and less weight, these changes intended to lessen the induced drag and fuel efficiency from the wing weight loss. This concept was analyzed using finite element analysis method. There were 2 analysis done, modal analysis to find the natural frequency of the morphing wing geometry, these were done to find the find the electric signal frequency that gives the biggest deflection, deflection angle amount will be analyzed using harmonic analysis, and lastly CFD analysis to find out flap with piezoelectric actuator performance. The analysis shows that a morphing wing with a piezoelectric actuator at a frequency of 95,2 Hz will give a deflection of 5,74 mm ($6,57^\circ$) at 50 V and a maximum deflection of 40 mm ($53,4^\circ$) at the maximum operational voltage of the piezoelectric (400 V). From the CFD analysis result shows that piezoelectric actuator flap have a better aerodynamic performance than a wing without flap and assumed it will perform better than conventional flap because there are no fluid flow separation because of slot from flap actuation.