

Kontrol aktif jet sintetis pada aplikasi aerodinamika kendaraan = Active control of synthetic jet for application in vehicle aerodynamics

Ramon Trisno, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20477780&lokasi=lokal>

Abstrak

Untuk mengurangi hambatan drag aerodinamik pada bluff body perlu adanya pengaturan aliran separasi, sebagai salah satu penyebab adanya hambatan pada kendaraan. Penelitian ini merupakan kajian dasar pengembangan dari pengontrolan separasi aliran turbulen yang merupakan suatu fenomena yang terjadi pada aerodinamik khususnya dalam desain bodi kendaraan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa penurunan drag yang terjadi pada bluff body model kendaraan akibat pemasangan aktuator jet sintetis. Penelitian ini dilakukan melalui metode eksperimen dan metode komputasi. Langkah pertama penelitian adalah mengkarakterisasi aktuator tersebut dari segi bentuk kaviti, besarnya diameter orifis dan frekwensi eksitasi yang diberikan terhadap membran aktuator serta kemampuan aktuator membentuk cincin vortek. Bentuk cavity-nya, yaitu bola, tabung dan kerucut dengan diameter orifisnya adalah 3 mm, 5 mm dan 8 mm. Frekwensi eksitasi yang diberikan terhadap membran aktuator antara 20 Hz 200 Hz dengan bentuk gelombang quad, sinusoidal dan triangular. Langkah kedua adalah menghitung besarnya penurunan drag yang terjadi pada model reverse Ahmed body yang dipasang aktuator jet sintetis pada bagian belakangnya. Pengujian ini meliputi pengaruh perubahan bentuk kaviti dan diameter orifis terhadap penurunan drag model uji. Frekwensi eksitasi yang diberikan pada membran ini antara 90Hz 130 Hz dengan bentuk gelombang yang sama. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa model uji reversed Ahmed body yang menggunakan aktuator jet sintetis dengan kaviti K-3 sebagai alat kontrol alirannya dapat mengurangi drag. Pada kondisi kecepatan freestream 13,9 m/s dan aktuator bekerja pada frekwensi eksitasi 110 Hz dengan gelombang quad, pengurangan drag yang dihitung melalui metoda eksperimen sebesar 17,6 atau 18,62 secara metoda simulasi. Kaviti K-3 ini memiliki performa yang paling baik dibandingkan dengan tipe lainnya. Kaviti ini dapat membentuk cincin vortek pada frekwensi eksitasi 80 ndash; 150 Hz. Kecepatan semburan maksimum kaviti ini sebesar 10,8447 m/s pada frekwensi eksitasi 110 Hz dengan gelombang berbentuk quad. Kedua metoda penelitian ini mendapatkan hasil yang sama.

To reduce aerodynamic drag on the bluff body it is necessary to adjust the flow of separation, as one of the causes of vehicle resistance. This study is a basic study of the development of turbulent flow separation control which is a phenomenon that occurs in aerodynamics, especially in vehicle body design. The purpose of this research is to analyze the decrease of drag which happened to bluff body model of vehicle caused by installation of synthetic jet actuator. This research is done through experimental method and computation method. The first step of the research is to characterize the actuator in terms of cavitory form, the magnitude of the orifice diameter and the excitation frequency given to the actuator membrane and the actuator's ability to form the vortex ring. Its cavity form, ie balls, tubes and cones with orifice diameter is 3 mm, 5 mm and 8 mm. The excitation frequency applied to the actuator membrane is between 20 Hz 200 Hz with quad, sinusoidal and triangular waveforms. The second step is to calculate the amount of drag decline that occurs in the reverse Ahmed body model fitted with synthetic jet actuators on the back. This test includes the effect of cavitory form changes and orifice diameter on the decrease of drag test

model. The excitation frequency applied to this membrane is between 90Hz 130 Hz with the same waveform. From the results of the research it was found that the reversed Ahmed body test model using synthetic jet actuator with Kaviti cavity as its flow control tool can reduce drag. At 13.9 m / s freestream velocity conditions and actuators working at 110 Hz excitation frequencies with quad waves, the drag reduction calculated by experimental method was 17.6 or 18.62 by simulation method. Kaviti K-3 has the best performance compared with other types. This cavity can form a vortex ring at an excitation frequency of 80 - 150 Hz. The maximum cavity burst rate is 10.8447 m / s at 110 Hz excitation frequency with quad wave. Both methods of this research get the same result.</i>