

Analisis komputasional pada pengaruh perubahan diameter orifis jet sintetik dengan kaviti berbentuk kerucut terhadap pengurangan drag pada reversed ahmed body = Computational analysis on the effect of diameter change in orifice synthetic jet with cone shaped cavity towards drag reduction in the reversed ahmed body

Bisma Kertanegara, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20457349&lokasi=lokal>

Abstrak

Tulisan ini membahas tentang modifikasi struktur aliran pada bagian belakang model kendaraan Reversed Ahmed Body dengan kontrol aktif berupa jet sintetik untuk mengurangi hambatan aerodinamika. Studi aerodinamika kendaraan ini berkaitan dengan meningkatnya konsumsi energi fosil yang ada di Indonesia. Selain itu, studi ini juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dari penggunaan energi fosil untuk mengatasi pemanasan global. Kontrol aktif berupa jet sintetik ini adalah metode kontrol aliran berupa suction-blowing yang diterapkan pada kendaraan keluarga yang ada di Indonesia. Jet sintetik yang digunakan adalah jet sintetik dengan kaviti kerucut dengan diameter orifis 3 mm; 5 mm; dan 8 mm. Pengujian dilakukan di tiga kecepatan, yakni 11,1 m/s; 13,9 m/s; dan 16,7 m/s. Frekuensi membran yang digunakan dalam penelitian ini adalah 90 Hz; 100 Hz; 110 Hz; 120 Hz; dan 130 Hz dengan tiga jenis gelombang, yakni sinusoidal, triangle, dan square. Kendaraan yang ada di Indonesia dimodelkan sebagai Reversed Ahmed Body, yakni model kendaraan Ahmed Body yang dibalik. Jet sintetik diletakkan di sisi belakang model Reversed ahmed body yang berskala 70 dari ukuran aslinya. Penelitian dilakukan dengan pendekatan komputasi dan eksperimental, namun disini penekanan lebih kepada analisis secara komputasional. Analisis komputasional menggunakan perangkat lunak komersial dengan model turbulensi aliran k-epsilon 2 persamaan standar dengan tujuan untuk mengetahui nilai koefisien drag dan juga lokasi separasi aliran pada bagian belakang model Reversed Ahmed Body sebelum dan sesudah memakai jet sintetik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan aktuator jet sintetik dengan kaviti berbentuk kerucut pada bagian belakang model Reversed Ahmed Body memberikan efek pembentukan cincin vorteks yang dapat mengurangi drag dengan menunda separasi aliran. Selanjutnya, pengurangan drag di tiga kecepatan yang diperoleh dengan pendekatan komputasi sebesar 14,20 untuk kaviti berbentuk kerucut dengan diameter orifis 3 mm di kecepatan 11,1 m/s; 18,62 di kecepatan 13,9 m/s; dan 12,48 di kecepatan 16,7 m/s. Hasil tersebut didapat saat menggunakan gelombang square dengan frekuensi 110 Hz.

.....This paper discusses the modification of the flow structure on the back of the Reversed Ahmed Body vehicle model with active control of synthetic jets to reduce aerodynamic drag. This vehicle aerodynamics study is related to the increasing consumption of fossil energy in Indonesia. In addition, the study also aims to improve the efficiency of fossil energy use to address global warming. The active control of this synthetic jet is a flow control method in the form of suction blowing applied to family vehicles in Indonesia. Synthetic jet used is a synthetic jet with a cone shaped cavity with a 3 mm orifice diameter 5 mm and 8 mm. The tests were conducted at three speeds, i.e. 11,1 m s 13,9 m s and 16,7 m s. The membrane frequency used in this study was 90 Hz 100 Hz 110 Hz 120 Hz and 130 Hz with three wave types, i.e. sine wave, triangle wave, and square wave. Vehicles in Indonesia are modeled as Reversed Ahmed Body which is the model of Ahmed Body vehicle is reversed. A synthetic jet is placed on the back side of the Reversed Ahmed Body

model that is 70 of its original size. The research was done by the computational and experimental approach, but here the emphasis is more on computational analysis. Computational analysis uses commercial software with k epsilon standard 2 equation turbulence flow models in order to know the value of the drag coefficient as well as the location of the flow separation at the rear of the Reversed Ahmed Body model before and after using synthetic jets. The results show that the application of synthetic jet actuators with cone shaped cavity on the back of the Reversed Ahmed Body model provides the effect of forming a vortex ring that can reduce drag by delaying the flow separation. Furthermore, the drag reduction at three speeds obtained with a computational approach was 14,20 for a cone shaped cavity with a 3 mm orifice diameter at a speed of 11,1 m s 18,62 at speed of 13,9 m s and 12,48 at speed of 16,7 m s. The result is obtained when using square wave with frequency 110 Hz.