

Kajian Numerik untuk Menurunkan Koefisien Hambat pada Silinder Sirkuler Akibat Pengontrol Pasif Tipe-I

Nama : Chairul Imron
 NIM : 090970217
 Promotor : Suhariningsih
 Ko-Promotor : 1. Basuki Widodo
 2. Triyogi Yuwono

INTISARI

Fluida yang mengalir pada suatu permukaan obyek, maka partikel-partikel di sekitar permukaan obyek tersebut akan bergerak lambat, bahkan kecepatannya akan nol pada partikel yang menempel pada permukaan obyek. Beberapa penelitian yang telah dilakukan, yaitu aliran fluida yang melalui silinder dengan konfigurasi tandem maupun side-by-side dengan diameter yang sama dan aliran fluida yang melalui silinder sirkuler dengan konfigurasi tandem dengan ukuran diameter yang berbeda.

Dengan mengasumsikan bahwa aliran yang melalui suatu obyek adalah aliran yang incompressible dan berada pada dimensi dua merupakan persamaan gerak dan kontinu untuk fluida Newtonian adalah persamaan Navier-Stokes. Persamaan tersebut diselesaikan dengan menggunakan beda hingga order satu dengan galat order tiga dan beda hingga order dua dengan galat order dua. Tiga peubah yang digunakan yaitu kecepatan pada arah datar, kecepatan pada arah tegak dan tekanan. Grid yang digunakan adalah tipe-C yaitu ketiga peubah tidak terletak pada titik yang sama.

Penempatan silinder pengontrol pasif di depan silinder sirkuler dapat mengurangi koefisien hambat dari silinder sirkuler. Besarnya koefisien hambat yang diterima oleh silinder sirkuler tergantung pada perbandingan jarak antara pusat kedua silinder dengan diameter silinder sirkuler (S/D), juga tergantung pada bilangan Reynold yang digunakan. Distribusi tekanan yang diterima oleh silinder sirkuler tanpa pengontrol pasif lebih besar dari pada silinder sirkuler dengan pengontrol pasif dan tidak tergantung pada bilangan Reynolds yang

digunakan. Titik separasi pada silinder sirkuler tergantung pada bilangan Reynolds. Bilangan Reynolds kecil ($R_e = 100$), titik separasi pada bagian atas di sekitar sudut 130° dan titik separasi pada bagian bawah di sekitar sudut 230° . Sedangkan untuk bilangan Reynolds besar ($R_e = 7000$), titik separasi pada bagian atas di sekitar sudut 110° dan titik separasi pada bagian bawah di sekitar sudut 250° . Wake yang terjadi di belakang silinder sirkuler tergantung pada bilangan Reynolds-nya. Untuk bilangan Reynolds rendah ($R_e = 100$), kecepatan terendah terjadi pada saat $S/D = 0.6$ dan jarak $2D$, kecepatan tertinggi terjadi pada saat $S/D = 2.2$ dan jarak $6D$. Untuk bilangan Reynolds besar ($R_e = 7000$), kecepatan terendah terjadi pada saat $S/D = 1.6$ dan jarak $1D$, kecepatan tertinggi terjadi pada saat $S/D = 1.0$ dan jarak $6D$.

Kata-kunci: *Pengontrol pasif, koefisien hambat, wake, beda hinga*

Numerical Studies to Decrease Drag Coefficient on a Circular Cylinder due to the Passive Control of Type-I

Name : Chairul Imron
 NIM : 090970217
 Promotor : Suhariningsih
 Co-Promotor : 1. Basuki Widodo
 2. Triyogi Yuwono

ABSTRACT

The fluid that flows there is a surface object, then the particles around the surface of the object will move slowly, even at zero speed particles will stick to the surface of the object. Some research has been done, the fluid flow through a cylinder configuration with a tandem or side-by-side with the same diameter and fluid flow through a circular cylinder with a tandem configuration with a different diameter.

Assuming that flow through an object is incompressible flow and is located on a two-dimensional equations of motion for a Newtonian fluid and is continuous Navier-Stokes equations. Completion of these equations using finite difference of order one with an error of order three and a finite difference of order two with an error of order two. Three variables were used, namely the speed of the flat direction, speed and pressure in an upright direction. Grid used is type-C are three variables are not located at the same point.

Placement of passive control in front of the bluff body can reduce the drag coefficient of a bluff body. The size of the drag coefficient received by bluff depends on both the ratio of the distance between the center cylinder with a diameter of the bluff body (S/D), also depends on the Reynolds number used. Pressure distributions received by the bluff body without passive control is greater than the bluff body with passive control and not dependent on the Reynolds number used. Separation point on the bluff body depends on the Reynolds number. Small Reynolds number ($Re = 100$), the upper separation point around the corner 130° and bottom separation point around the corner

230°. As for the large Reynolds number ($R_e = 7,000$), upper separation point around the corner 110° and bottom separation point around the corner 250°. Wake is going on behind the bluff body depends on the Reynolds number. For low Reynolds number ($R_e = 100$), the lowest speed occurs when $S/D = 0.6$ and distance $2D$, the highest speed occurs when $S/D = 2.2$ and distance $6D$. For large Reynolds number ($R_e = 7,000$), the lowest speed occurs when $S/D = 1.6$ and distance $1D$, the highest speed occurs when $S/D = 1.0$ and distance $6D$.

Key-words: *Passive control, drag coefficient, wake, finite difference*