

Studi numeris aliran swirling didalam model tabung vortex

Aris Sudyanto Arnadi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=70795&lokasi=lokal>

Abstrak

Thesis ini menyajikan studi medan aliran di dalam model tabung vortex. Model yang dipergunakan mempunyai diameter kecil 16mm, diameter besar 32mm dan panjang seluruh tabung $L = 200\text{mm}$. tabung dengan diameter kecil mempunyai panjang 15mm. Aliran tersebut diberi gangguan berupa katup pada ujung yang mempunyai diameter besar. Dari satu inlet di dinding tabung yang mempunyai kecepatan ke arah radial dan tangensial akan keluar dua aliran melalui dua ujung tabung.

Studi numeris dilakukan dengan menggunakan persamaan Navier-Stokes sebagai persamaan atur. Dengan menggunakan model K-Epsilon sebagai model turbulensi, persamaan atur diselesaikan secara eksplisit dengan metode kombinasi volume atur dan elemen hingga. Suku-suku difusi dalam persamaan atur diselesaikan dengan metode variational Galerkin menggunakan skema upwinding, sedangkan suku konvektif diperlakukan sebagai persoalan Riemann dan diselesaikan dengan metode matrix dari Rhoe dengan akurasi sampai orde ke tiga.

Untuk mengakomodasi efek kompresibilitas akibat dilatasi tekanan dan dilatasi volume, dalam persamaan energi dan persamaan energi kinetik turbulen dimasukkan tambahan suku kompresibilitas. Model efek kompresibilitas yang dipergunakan adalah model yang dikembangkan oleh Ristorcelli.

Hasil studi menunjukkan adanya pengaruh efek kompresibilitas yang berperilaku sebagai sumber dalam persamaan energi total dan dan energi kinetik turbulen. Pada daerah yang mempunyai energi kinetik tinggi, model kompresibilitas ternyata berperilaku sebagai suku yang mentransfer energi kinetik menjadi energi dalam. Perilaku ini ditunjukkan dengan turunnya nilai dissipasi energi kinetik. Pengaruh efek kompresibilitas terutama terjadi pada jarak $r/R > 0.5$. Pada daerah tersebut energi total, temperatur, dan tekanan mempunyai nilai yang lebih tinggi dibanding daerah $r/L < 0.5$.

This thesis investigated field of flow in the vortex tube model. Vortex tube model have 16mm and 32mm small diameter & large diameter and 200mm total tube length. Smaller tube have 15 mm length. A disturbance present in the vortex tube as a small valve in the end with larger diameter. Flow to be injected into vortex tube from the wall of largest diameter tube. Injected flow contain radial and tangensial velocity, without axial velocity.

Numerical study will solve Navier-Stokes equation as a governing equation. Solution used K-epsilon as a turbulence model, explicit scheme and combination of finite-volume and finite element with upwinding technique. Viscous part are treated using Galerkin Methode and convectiv are treated as Riemann problem and be solved by Rhoe Methode.

Compressibility effect as a result of pressure and volume dilatation will be accomodated as additional term in turbulence kinetic energy and energy equation. Ristorcelli model for compressibility effect will be used in this study.

This study shown that compressibility effect behave like source term in internal energy and turbulence kinetic energy equation. In high kinetic energy location, a part of these energy will be dissipased and the other part will be transfer to be internal energy. This study shown. on position $r/R > 0.5$, influence of

compressibility effect have increased total energy, pressure and temperature. On this area, total energy, temperature and pressure have larger value than area on $r/R < 0.5$.