

Prediksi medan aliran dalam vortex tube yang menggunakan helical swirl generator (dengan bantuan CFO)

Royen, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20241263&lokasi=lokal>

Abstrak

Vortex tube adalah alat yang dapat memisahkan energi yang ada pada fluida. Sekalipun efisiensinya lebih rendah dibandingkan dengan alat pendingin konvensional, namun ada keuntungan yang diberikan oleh vortex tube, seperti geometri/konstruksi yang sederhana, tidak memerlukan refrigeran dan tidak ada bagian yang bergerak.

Penelitian aliran vorteks yang diadakan di jurusan Mesin FTUI sejauh ini hanya pada vortex tube berpenampang lingkaran biasa. Penelitian pada penambahan inletnya pun masih berfokus pada satu penampang saja. Apa yang terjadi apabila penambahan inlet tangensial terdistribusi masalah desain/manufaktur? Apakah perlu untuk memenuhi seluruh lingkaran penampang swirl generator untuk mendapatkan pemmanipulasi yang lebih optimal?

Penelitian penambahan inlet tangensial secara aksial memang perlu untuk menjawab pertanyaan seperti di atas. Bagaimana pengaruh penambahan inlet tangensial dalam arah sumbu vortex-tube. Untuk visualisasi yang lebih jelas tentang bagaimana pola aliran dalam labung vortex-tube, digunakan pemodelan 3D dalam simulasi ini. Beberapa data eksperimen juga digunakan untuk mencari nilai awal seperti intensitas turbulensi, kecepatan, dan sebagainya.

Simulasi ini menggunakan model turbulensi RNG k- ϵ Model ini memberikan beberapa kelebihan baik dalam akurasi, penghematan grid maupun dalam penyelesaian kasus fluida yang didominasi aliran berputar.

Penambahan jumlah inlet tangensial pada arah aksial menunjukkan keragaman temperatur drop sampai pada batas-batas tertentu. Temperatur drop tidak hanya ditentukan oleh kecepatan udara berputar, namun bagaimana rancangan sumbu vortex tube dapat menjaga kestabilan putaran (vorteks) dalam tabung tersebut.

.....Vortex Tube is a device that can separate fluid's energy into hot and cold one. Although the efficiency of vortex tube is relatively less than the one in the conventional cooler, still there are some advantages offered by vortex tube, i.e., simple geometry/construction, no refrigerant is needed and non-moving part(s) of it.

So far, research on vortex flow held in FTU (for ordinary circle section at the swirl generator). Research on the increment of the inlet tangential is also in one section. What will happen if increment of the tangential inlet limited by the ability of design/manufacture? Is it necessary to make the tangential inlet all over the place (in one section of course) to get the optimal result of temperature drop?

The research on the increment of tangential inlet is considered important according to the question above.

What is the effect of tangential inlet in the direction of its vortex's axis. To have relatively clearer visualisation of the flow pattern in this helical vortex tube, we will use 3D simulation. Some of the experimental data will be used too, to have the initial value such as turbulence intensity, velocity and so on. This simulation accomplished by using turbulence RNG k- ϵ model. This kind of turbulence model offers some better result in accuracy, grid conservation and even in the case of solving fluid dominated by swirling flows.

The increment of tangential inlet in axial direction shows some increasing temperature drop for some limit. Temperature drop is not only ejected by the velocity of the swirling flow, but also by how the design of the vortex tube can maintain the swirling flow to remain at its axis.