

Analisa pengaruh fraksi massa dingin terhadap karakteristik vortex tube FTUI X-1

Rakhmat Candrasuci, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20241008&lokasi=lokal>

Abstrak

Vortex tube adalah sebuah alat yang mampu memisahkan panas dari sebuah aliran udara bertekanan menjadi dua buah aliran, dimana temperatur aliran yang pertama menjadi lebih panas sedangkan aliran yang lainnya menjadi lebih dingin daripada temperatur udara masuk. Saat ini aliran udara dingin yang dihasilkan oleh vortex tube telah diaplikasikan ke berbagai masalah spot cooling di dunia industri. Walaupun efisiensinya sangat rendah apabila dibandingkan dengan teknik pendinginan konvensional, sebuah vortex tube memiliki berbagai keuntungan, yaitu dimensi yang relatif kecil, ringan dan sederhana, tidak ada satupun bagiannya yang bergerak dan tidak menggunakan zat refrigeran.

Parameter terpenting untuk mengetahui karakteristik suatu vortex tube adalah nilai fraksi massa dingin. Untuk mengetahui pengaruh perubahan temperatur udara panas dan udara dingin serta kapasitas pendinginan yang mampu dihasilkan, maka dilakukan suatu penelitian secara eksperimental pada sebuah vortex tube FTUI X-1 dengan merubah nilai fraksi massa dingin yang digunakan pada berbagai tekanan udara masuk. Berdasarkan hasil penelitian pada setiap nilai tekanan udara masuk, didapatkan temperatur udara dingin akan minimum pada nilai fraksi massa dingin sekitar 0,6, temperatur udara panas akan maksimum pada nilai fraksi massa dingin sekitar 0,8 dan kapasitas pendinginan akan maksimum pada nilai fraksi massa dingin sekitar 0,75. Temperatur udara dingin akan semakin turun seiring dengan peningkatan tekanan udara masuk, tetapi perubahan temperaturnya akan semakin kecil dan cenderung konstan pada tekanan yang sangat tinggi. Sedangkan kapasitas pendinginan yang dihasilkan akan terus meningkat seiring dengan peningkatan tekanan udara masuk. Pada tekanan udara masuk 9 bar dengan temperatur 26,4°C, dan nilai fraksi massa dingin sekitar 0,545, vortex tube FTUI X-1 ini mampu menghasilkan udara panas dengan temperatur 42,2°C dan udara dingin dengan temperatur terendah mencapai 2,9°C.