

Aplikasi helical vortex generator pada vortex tube

Yudhi Mustari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20241272&lokasi=lokal>

Abstrak

Vortex tube sebagai alat spot cooling memiliki kelebihan di dalam mekanisme kerjanya yang sederhana dan relatif murah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauhmana pengaruh beberapa konfigurasi pada arah aksial terhadap kemampuan penurunan temperatur dan kapasitas pendinginan maksimum yang dapat dicapai, sehingga diharapkan nantinya dapat dirancang sebuah vortex tube dengan menggunakan kombinasi penambahan inlet baik secara radial maupun aksial, dengan performa yang lebih baik.

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan eksperimen unjuk kerja helical vortex generator pada vortex tube X-1 FTUI. Modifikasi dilakukan pada bagian vortex chambernya, yaitu dengan tidak menggunakan tipe oritis yang memiliki konfigurasi inlet tangensial pada arah radial saja, tetapi digunakan 3 buah vortex chamber dengan konfigurasi lubang inlet tangensial 1 mm masing-masing sebanyak 1, 2 dan 3 buah, yang diposisikan secara aksial, menggunakan variasi tekanan udara masuk dari kompresor sebesar 9 dan 11 bar. Nilai yang diukur adalah temperatur udara keluar dari pipa dingin (T_c), temperatur keluar dari pipa panas (T_{hot}), temperatur udara masuk dari kompresor (T_{in}), laju aliran massa serta tekanan statis pada sisi keluar hot tube maupun cold tube. Pengukuran parameter-parameter di atas dilakukan pada sepuluh variasi putaran katup jarum.

Dalam pengujian dengan menambah lubang inlet pada arah aksial ini, di dapat penurunan temperatur maksimum sampai 21,5 °C, dengan temperatur minimum yang dioapai adalah 8 °C pada fraksi massa dingin 0,46 untuk penggunaan 2 Iubang inlet pada tekanan udara masuk 11 bar. Sedangkan pada penggunaan 3 lubang inlet, terjadi penurunan kinerja dalam hal penurunan temperatur jika dibandingkan dengan penggunaan 2 lubang inlet, dimana penurunan temperatur maksimum yang dapat dicapai adalah 18,3 °C dengan temperatur minimum 10 °C pada fraksi massa dingin 0,39 dan tekanan udara masuk 9 bar. Kenaikan tekanan udara masuk pada pengujian menggunakan 1 dan 2 inlet akan memperbesar pencapaian temperatur drop maksimumnya, tetapi akan berbeda untuk penggunaan 3 inlet, dimana kenaikan tekanan tersebut akan menurunkan kemampuan pencapaian temperatur drop maksimumnya.

.....Vortex tube as a spot cooling device has some advantage in its low price and simple work mechanism. This research is intended to know its level of performance if some axially inlet configuration applied in the design of helical vortex generator X-1 FTUI, so in the end we can combine radial and axial configuration of inlet nozzle for better vortex tube performance.

The research is based on experimental method on vortex tube X-1 FTUI using 1, 2 and 3 inlet nozzle axially position with 1 mm. Measured parameter are temperature at outlet of cold and hot tube, air mass tiow rate and static pressure at the outlet of both tube. Each parameter was measured simultaneously in ten different valve position.

As the result in this experiment, comparing 1, 2 and 3 inlet nozzle, maximum temperature drop was occurred when using 2 inlet nozzle. Lower performance happens when using 3 inlet, und the lowest performance occurred when using 1 inlet nozzle. The maximum temperature drop can be obtain in this experiment is 21,5 °C while using 2 inlet nozzle with coolest temperature is 8 °C.