

ABSTRACT

Energy sources in Indonesia are decreasing in number. The government issued a national policy for the development of alternative energy in order to achieve national energy endurance in the future. One of alternative energy that can be applied is waste heat. The application of this heat source is carried out by using a thermoacoustic engine. The working system is converting heat energy into acoustic energy by using bi-directional turbine as a driving medium used in thermoacoustic systems. This study is aimed to design and to make bi-directional turbine impulse type with an inlet angle of 50° with variations of diameter and number of blades to determine the optimal performance of the turbine.

This bi-directional turbine impulse type moves by using thermoacoustic waves which result from the conversion of heat energy into acoustic energy. This is due to the temperature difference between HHX (Hot Heat Exchanger) and CHX (Cold Heat Exchanger) through wire mesh. In this research using a turbine with a diameter of 50 mm and 48 mm. In addition, the turbine also has a variety of blade numbers and variations of distance from the sound source.

The impulse turbine research with 50° inlet angle obtained results that the maximum rotational speed in the turbine with a diameter of 50 mm and the number of blades 28. The optimal results were obtained at a distance of 20 cm from the sound source which was 361 rpm. The research is carried out with a thermoacoustic engine drive using 2 inch resonator.

Keyword : thermoacoustic engine, impulse turbine, HHX (Hot Heat Exchanger), CHX (Cold Heat Exchanger)

INTISARI

Sumber energi di Indonesia semakin mengalami penurunan jumlahnya. Pemerintah mengeluarkan kebijakan nasional untuk pengembangan energi alternatif dalam rangka menuju ketahanan energi nasional di masa depan. Salah satu energi alternatif yang dapat dimanfaatkan adalah *waste heat*. Pemanfaatan sumber panas ini dilakukan dengan menggunakan *thermoacoustic engine*. Sistem kerjanya adalah mengubah energi panas menjadi energi akustik dengan menggunakan *bi-directional turbine* sebagai media penggerak yang digunakan dalam sistem *thermoacoustic*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat *bi-directional turbine tipe impulse turbine* dengan sudut *inlet* 50° dengan variasi diameter dan jumlah *blade* untuk mengetahui kinerja turbin yang paling optimal.

Bi-directional turbine tipe impulse turbine ini bergerak dengan memanfaatkan gelombang *thermoacoustic* yang dihasilkan dari konversi energi panas menjadi energi akustik. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan temperatur antara HHX (*Hot Heat Exchanger*) dengan CHX (*Cold Heat Exchanger*) melalui *wire mesh*. Dalam pengujian ini menggunakan turbin dengan diameter 50 mm dan 48 mm. Selain itu turbin juga memiliki variasi jumlah *blade* dan variasi jarak pengujian dari sumber bunyi.

Pengujian *impulse turbine* dengan sudut *inlet* 50° memperoleh hasil bahwa kecepatan putar maksimal diperoleh pada turbin dengan diameter 50 mm dan jumlah *blades* 28. Hasil optimal diperoleh pada jarak 20 cm dari sumber bunyi yaitu sebesar 361 rpm. Pengujian dilakukan dengan penggerak *thermoacoustic engine* menggunakan resonator 2 inch.