

ABSTRACT

The development of alternative and renewable energy is a national policy in the order to achieve the future energy security. The waste heat in industry that directly disposed can be used as the alternative and renewable energy sources for heat conversion technology, one of them is a thermoacoustic engine. Bi-directional turbine is a media to utilize the waste heat as driving energy for thermoacoustic engine. The purpose of this study is to design and make a bi-directional impulse turbine through inlet angle of 60° with variations number of blades and diameter to determine the most optimal turbine rotation.

This bi-directional impulse turbine utilizes thermoacoustic waves generated from conversion into an acoustic energy as a driving force. The acoustic energy created from the difference of the gradient between the Heat Heat Exchanger (HHX) and the Cold Heat Exchanger (CHX) on the wire mesh.

The results of testing the bi-directional impulse turbine through inlet angle of 60° with variations number of blades and diameter obtained that the point of highest rotation in the turbine is 48 mm in diameter which has a hub tip ratio of 0.6 and variations number of blades 26 at a distance of 15 cm from the thermoacoustic engine core with speed 539 RPM. Based on the graph obtained that the turbine that has the most optimal rotational speed is the turbine with a diameter of 48 mm which has a variations number of blades 26 and a hub tip ratio of 0.6. This test was carried out using a 2inch resonator with acoustic intensity reaching 20,9474 kW / m² and acoustic power reaching 45,3114 Watt.

Keyword : Bi-directional impulse turbine, thermoacoustic

INTISARI

Pengembangan energi alternatif dan terbarukan yang ramah lingkungan merupakan suatu kebijakan nasional dalam rangka menuju ketahanan energi masa depan. Limbah panas (*waste heat*) pada industri yang dibuang secara langsung dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif dan terbarukan bagi teknologi pengkonversi panas, salah satunya yaitu *thermoacoustic engine*. *Bi-directional turbine* merupakan suatu media yang memanfaatkan limbah panas (*waste heat*) sebagai energi penggerak *thermoacoustic engine*. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat *bi-directional impulse turbine* sudut inlet 60° dengan variasi jumlah *blade* dan diameter untuk mengetahui putaran turbin yang paling optimal.

Bi-directional impulse turbine ini memanfaatkan gelombang *thermoacoustic* yang dihasilkan dari konversi limbah panas (*waste heat*) menjadi energi akustik sebagai sumber penggeraknya. Energi akustik yang tercipta dikarenakan adanya perbedaan gradien temperatur antara *Hot Heat Exchanger (HHX)* dengan *Cold Heat Exchanger (CHX)* pada *wire mesh*.

Hasil pengujian *bi-directional impulse turbine* sudut inlet 60° dengan variasi jumlah *blade* dan diameter didapat bahwa titik kecepatan putar tertinggi pada turbin yaitu berdiameter 48 mm yang memiliki *tip ratio* hub 0,6 dan variasi jumlah *blade* 26 pada jarak 15 cm dari sumber bunyi *thermoacoustic engine* dengan kecepatan 539 RPM. Berdasarkan grafik yang diperoleh bahwa kecepatan putar paling optimal pada turbin yaitu berdiameter 48 mm dengan variasi jumlah *blade* 26 dan *tip ratio* hub 0,6 juga. Pengujian ini dilakukan menggunakan resonator 2 inch dengan intensitas akustik mencapai 20,9474 kW/m² dan daya akustik mencapai 45,3114 Watt.