

## ABSTRACT

*In the mining world, the units of heavy equipment used are units that use diesel engines as main drivers, where not all energy diesel engines can be used as mobilizers. But there is an unused energy that is the exhaust heat energy that comes out of the heatler. The thermal energy of the exhaust gases can be used as a source of thermoacoustic engines. Thermoacoustic engine (TAE) is a technology used to convert heat into acoustic power where it can be used as a turbine drive. The exhaust heat used in this research is the hot energy of the diesel engine unit dump heavy equipment HD 785-7 Komastu.*

*The acoustic power produced by the thermoacoustic engine is derived from the heat exchanger. The temperature difference in the heat exchanger creates a repetitive thermoacoustic cycle and results in sound oscillation. The sound that produces the amplitude will be forwarded by the resonator to drive the turbine. For obtaining optimal results need to be held further research of the thermoacoustic and turbine aspects of the engine. The study was carried out using a wells-type turbine with an outer diameter of 50 mm. The wells have the specification of NACA airfoils 0018, NACA 0021 and NACA 0024 Hub tip ratio 0.5 and 0.6 with a variation of blade count 4, 5, and 6.*

*The result of the turbine with the highest rotary speed and torque is the six blade turbine. The results of wells turbine testing with the same area for the number of blades that have the most optimal rotary speed and torque is the six blade turbine. At the Wells turbine testing with the same blade area, it was concluded that the NACA 0018 hub tip ratio of the 0.5 has the most optimal rotary and torque speeds, whereas on the NACA 0021 and the 0024 hub tip 0.6 ratio has the highest rotary and torque speeds optimal.*

**Keywords :** *thermoacoustic engine, bi-directional wells turbine, number of blades*

## INTISARI

Dalam dunia pertambangan, unit-unit alat berat yang digunakan merupakan unit yang menggunakan mesin diesel sebagai penggerak utamanya, dimana tidak semua energi mesin diesel dapat digunakan sebagai penggerak. Tetapi ada energi yang tidak digunakan yaitu energi panas dari gas buang yang keluar dari muffler. Energi panas dari gas buang ini dapat digunakan sebagai sumber dari *thermoacoustic engine*. *Thermoacoustic engine* (TAE) adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengkonversi panas menjadi daya akustik dimana dapat digunakan sebagai penggerak turbin. Energi panas buang yang digunakan dalam penelitian ini adalah energi panas dari mesin diesel unit alat berat dump truck HD 785-7 Komastu.

Daya akustik yang dihasilkan oleh *thermoacoustic engine* berasal dari bagian penukar kalor. Adanya perbedaan temperatur pada penukar kalor menimbulkan siklus *thermoacoustic* yang berulang-ulang dan menghasilkan osilasi bunyi. Bunyi yang menghasilkan amplitudo akan diteruskan oleh resonator untuk menggerakkan turbin. Demi mendapatkan hasil yang optimal perlu diadakan penelitian lebih lanjut dari aspek *thermoacoustic engine* dan turbin. Penelitian ini dilakukan menggunakan turbin tipe *wells* dengan diameter luar sebesar 50 mm. Turbin *wells* ini memiliki spesifikasi *airfoils* NACA 0018, NACA 0021 dan NACA 0024 *hub tip ratio* 0,5 dan 0,6 dengan variasi jumlah blade 4, 5, dan 6.

Hasil dari penelitian ini, turbin dengan kecepatan putar dan torsi tertinggi adalah turbin dengan jumlah *blade* 6. Hasil pengujian *wells turbine* dengan area yang sama untuk jumlah *blade* yang memiliki kecepatan putar dan torsi yang paling optimal yaitu turbin dengan jumlah *blade* 6. Pada pengujian *wells turbine* dengan area *blade* yang sama, disimpulkan bahwa pada NACA 0018 *hub tip ratio* 0,5 memiliki kecepatan putar dan torsi yang paling optimal, sedangkan pada NACA 0021 dan 0024 *hub tip ratio* 0,6 memiliki kecepatan putar dan torsi yang paling optimal.