

## ABSTRACT

*Acoustics is a branch of physics that studies the production, transmission or propagation, and impact of sound. Thermoacoustic is the interaction between variations in temperature, density, and acoustic wave pressure. The thermoacoustic effect occurs in the stack provided that there is a temperature gradient sufficient to generate sound. Waste heat recovery can be a new alternative energy source that is emission-free and cheaper. Utilizing waste heat as a renewable energy one of them with a coaxial thermoacoustic engine. The sound energy produced by the coaxial thermoacoustic engine can be converted into electrical energy. This is due to the difference in the temperature gradient between Hot Heat Exchanger (HHX) and Cold Heat Exchanger (CHX) through the wire mesh. The resulting waves can then move the bi-directional wells turbine. The bi-directional turbine was chosen to be used as a converter of sound energy into electricity because it is lighter and cheaper.*

*The method used in this test requires turbine wells, loads to calculate torque and power and digital scales. Data obtained from this test include pressure transducer, CHX temperature, HHX temperature, lifted load, turbine rotational speed.*

*This test is carried out to observe the performance of the bi-directional turbine wells connected to the coaxial thermoacoustic engine. The bi-directional wells turbine connected to the coaxial thermoacoustic engine has NACA 0015, NACA 0018, NACA 0021 and NACA 0024 airfoils specifications with a hub to tip ratio of 0.6, and variations in the number of blades with the number of blades 4, 5, and 6. The result is the turbine with the highest rotation. is the NACA 0024 turbine with 5 blades. While the turbine with the largest torque is NACA 0024 turbine with 5 blades. And the maximum power is obtained from the NACA 0024 turbine with 5 blades.*

*Keyword: Wire mesh, Coaxial thermoacoustic engine, Bi-directional Turbine, Wells Turbine*

## INTISARI

Akustik adalah cabang ilmu fisika yang mempelajari produksi, transmisi atau perambatan, dan dampak dari bunyi. *Thermoacoustic* adalah interaksi antara variasi temperatur, kerapatan dan tekanan gelombang akustik. Pengaruh *thermoacoustic* terjadi didalam *stack* dengan syarat adanya gradien temperatur yang cukup untuk membangkitkan suara. Pemanfaatan ulang *waste heat* dapat menjadi sumber energi alternatif baru yang bebas emisi dan lebih murah. Pemanfaatan *waste heat* sebagai energi terbarukan salah satunya dengan *coaxial thermoacoustic engine*. Energi bunyi yang dihasilkan oleh *coaxial thermoacoustic engine* dapat dikonversi menjadi energi listrik. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan gradien temperatur antara *Hot Heat Exchanger* (HHX) dengan *Cold Heat Exchanger* (CHX) melalui *wire mesh*. Gelombang yang dihasilkan tersebut kemudian dapat menggerakkan *bi-directional wells turbine*. Turbin *bi-directional* dipilih untuk digunakan sebagai pengkonversi energi bunyi menjadi listrik dikarenakan lebih ringan dan murah.

Metode yang digunakan pada pengujian ini dibutuhkan wells turbin, beban untuk menghitung torsi dan daya dan timbangan digital. Data yang didapat dari pengujian ini meliputi *pressure transducer*, temperatur CHX, temperatur HHX, beban terangkat, kecepatan putar turbin.

Pengujian ini dilakukan untuk mengamati kerja *bi-directional wells turbine* yang terhubung ke *coaxial thermoacoustic engine*. *Bi-directional wells turbine* yang terhubung ke *thermoacoustic engine* mempunyai spesifikasi *airfoils* NACA 0015, NACA 0018, NACA 0021, dan NACA 0024 dengan *hub to tip ratio* 0,6, dan variasi jumlah blade dengan jumlah blade 4, 5, dan 6. Hasilnya turbin dengan putaran tertinggi adalah turbin NACA 0024 dengan jumlah *blade* 5. Sedangkan turbin dengan torsi terbesar adalah turbin NACA 0024 dengan jumlah *blade* 5. Dan daya yang maksimal diperoleh dari turbin NACA 0024 dengan jumlah *blade* 5.

Kata kunci: *Wire mesh*, *Coaxial thermoacoustic engine*, *Bi-directional Turbine*, Turbin Wells