

INTISARI

Studi eksperimen mengenai pengaruh panjang resonator terbuka dan jejari hidrolik pada kinerja *standing wave thermoacoustic engine* telah dilakukan. Prinsip kerja dari *standing wave thermoacoustic engine* pada sistem *thermoacoustic* dan menghasilkan daya berupa gelombang bunyi. Kinerja dari alat ini dapat dioptimasi dengan memvariasi panjang pipa resonator dan jejari hidrolik dalam stack untuk meningkatkan kinerja dari *standing wave thermoacoustic engine*

Eksperimen ini terdiri dari 3 variasi panjang resonator dan 3 variasi ukuran wire mesh. Peralatan *thermoacoustic engine* terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu *Hot Heat Exchanger (HHX)*, a *Cold Heat Exchanger (CHX)*, pipa resonator, dan stack. *HHX* dan *CHX* terbuat dari bahan tembaga dengan panjang 4 cm, stack terdiri dari 3 cm laminasi wire mesh berbahan stainless steel dengan variasi ukuran #10, #12, and #14. Pipa resonator terbuat dari *stainless steel* dengan diameter dalam 5,2 cm dengan variasi panjang 630 mm, 1040 mm, and 1410 mm. Eksperimen ini menggunakan *battery charger* dengan daya 231 W untuk memberikan kalor kedalam *standing wave thermoacoustic engine*.

Berdasarkan hasil eksperimen didapatkan bahwa *standing wave thermoacoustic engine* dengan panjang resonator 630 mm dengan ukuran wire mesh #10 membangkitkan gelombang bunyi dengan temperatur onset dan waktu onset paling kecil yaitu masing-masing sebesar 199,4°C dan 1310 s. Kombinasi ini juga menghasilkan frekuensi tertinggi sebesar 135 Hz, amplitudo tekanan tertinggi sebesar 5,272 kPa dan daya akustik terbesar 20,6 watt dengan efisiensi tertinggi sebesar 8,93%.

Kata kunci : *Thermoacoustic engine*, panjang resonator, jejari hidrolik

ABSTRACT

An experimental study of the effect of the opened resonator length and hydraulic radius on the performance of standing wave thermoacoustic engine is presented. The principle of standing wave thermoacoustic engine is to transfer the heat into thermoacoustic system and produce a work in the form of sound waves. The performance of this device can be optimized by varying the resonator length and hydraulic radius of the stack in order to improve the performance of standing wave thermoacoustic engine.

The variation of this experiment consist of three different resonators length and three different hydraulic radius if the stack . This device consists of several main parts, those are a Hot Heat Exchanger (HHX), a Cold Heat Exchanger (CHX), a resonator pipe, and a stack. CHX and HHX were made of copper with 4 cm length. The stack was 3 cm lamination made of stainless steel wire mesh screens with variation of the mesh number of #10, #12, and #14. The resonator pipe made of stainless steel with 5,2 cm inner diameter and we varied 630 mm, 1040 mm, and 1410 mm. This experiment used battery charger which has power 231 W to supply heat power into standing wave thermoacoustic engine.

This experiment achieved that the thermoacoustic engine with resonator length 630 cm generated the sound with the smallest onset temperature difference and shortest time to reach the onset condition, those are 199,4°C and 1310 s, respectively. It also generated the highest frequency of 135 Hz, pressure amplitude of 5,272 kPa, and highest acoustic power of 20,6 watt.

Keywords : thermoacoustic engine, resonator length, hydraulic radius