

INTISARI

Prime mover termoakustik gelombang berdiri adalah alat yang digunakan untuk mengkonversi kalor menjadi kerja dalam bentuk gelombang bunyi. Kalor yang digunakan dapat berasal dari sumber kalor tak terpakai dan melimpah, seperti insenerasi alat-alat rumah sakit, industri, geotermal, dan energi surya. Kekurangan dari *prime mover* termoakustik adalah memiliki efisiensi yang rendah. Efisiensi *prime mover* termoakustik dapat ditingkatkan melalui optimasi konversi energi pada *stack* dengan cara memvariasi jejari hidrolik dan panjang *stack*. *Stack* yang terbuat dari lembaran-lembaran *mesh* (kasa kawat) *stainless steel* karena mudah untuk merubah jejari hidrolik dan panjang *stack* dibandingkan dengan *stack* dengan bahan lainnya.

Prime mover termoakustik gelombang berdiri terdiri dari dua buah *heat exchanger*, *stack*, dan pipa resonator. Panjang resonator yang digunakan pada penelitian ini adalah 1,28 m dan udara pada tekanan atmosfer digunakan sebagai medium. Variasi jejari hidrolik *stack* yang digunakan adalah 0,903 mm; 0,713 mm; 0,583 mm; 0,497 mm; 0,432 mm; dan 0,381 mm, sedangkan variasi panjang *stack* yang digunakan adalah 3 cm, 4 cm, 5 cm, dan 6 cm. Sumber kalor diperoleh dari pemanas listrik dengan daya maksimal 400 watt.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jejari hidrolik dan panjang *stack* mempengaruhi kinerja *prime mover* termoakustik gelombang berdiri. Suhu *onset* dan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu *onset* tersebut meningkat seiring dengan semakin besarnya jejari hidrolik *stack* yang digunakan, namun frekuensi gelombang bunyi mengalami penurunan walaupun nilainya tidak signifikan. Amplitudo tekanan dan daya akustik optimal pada jejari hidrolik sebesar (0,5–0,7) mm. Efisiensi terbaik yang dihasilkan pada penelitian ini sebesar 1,01 % ketika jejari hidrolik *stack* 0,713 mm dan panjang *stack* 5 cm. Perlu dilakukan penelitian tambahan tentang pengaruh beberapa paramater lain seperti panjang resonator, posisi *stack* dan daya input ke pemanas listrik.

Kata kunci : *prime mover* termoakustik gelombang berdiri, *stack wire mesh screen stainless steel*, jejari hidrolik, panjang *stack*

ABSTRACT

Standing wave thermoacoustic prime mover is a device to convert heat into work in the form of sound. The heat used here can be obtained from unused and abundant heat source such as incineration hospital equipment, industrial, geothermal, and solar energy. The thermoacoustic prime mover efficiency can be improved through optimizing of energy conversion in the stack by varying the hydraulic radius and the length of the stack. The stack are made of pile of wire mesh screen because it is easy to varying hydraulic radius and length of stack than another material of stack.

Main component of standing-wave thermoacoustic prime mover are two heat exchangers, stack, and resonator. In this research, the length of resonator is 1.28 m and air at atmospheric pressure as the working gas is used to fill the resonator. Hydraulic radius of stack are 0.903 mm; 0.713 mm ; 0.583 mm; 0.497 mm; 0.432 mm; and 0.381 mm. Stack length are 3 cm, 4 cm, 5 cm, and 6 cm. heat source from heater with maximum power 400 watt.

It is found that the hydraulic radius and stack length are affecting on the performance of standing wave thermoacoustic prime mover. Onset temperature and the time required to reach onset temperature increases with increasing of the hydraulic radius, but the frequency of the sound wave decreased even though the value is not significant. Pressure amplitude and acoustic power optimum at hydraulic radius (0.5-0.7) mm. The resulting best efficiency in this study amounted to 1.01% when the hydraulic radius stack 0.713 mm and a length of 5 cm. Need to do some additional research on the influence of other parameters such as the length of the resonator, stack position and heat input to heater.

Keyword : standing wave thermoacoustic prime mover, stack wire mesh screen stainless steel, hydraulic radius, stack length