

## INTISARI

### **Penelitian Eksperimental Pengaruh Resistansi Beban pada Alat Pembangkit Listrik Termoakustik terhadap Beda Suhu *Onset* dan Daya Listrik yang Dihasilkan**

Oleh

Adillah Fathin

20/459192/PA/19853

Telah dilakukan kajian eksperimen pada alat pembangkit listrik termoakustik yang merupakan gabungan antara *prime mover* termoakustik dengan *linear alternator*. Prinsip utama dari *prime mover* termoakustik adalah mengubah kalor menjadi gelombang akustik, dan prinsip dari *linear alternator* adalah mengubah energi gerak (dalam hal ini energi bunyi) menjadi energi listrik. Pada pembangkit listrik termoakustik ini yang digunakan sebagai *linear alternator* adalah *loudspeaker* yang difungsikan terbalik. Penelitian yang dilakukan ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya yang belum mempelajari pengaruh variasi resistansi beban (*load resistance*) terhadap beda suhu *onset* (beda suhu minimum antara kedua sisi *stack*/medium berpori yang diperlukan untuk dapat membangkitkan gelombang bunyi) pada alat pembangkit listrik termoakustik. Penelitian ini menggunakan 22 variasi nilai resistansi beban dari  $5,3 \Omega$  sampai  $174,3 \Omega$  dan alat dioperasikan dengan *input* kalor 380 W dari alat pemanas listrik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai resistansi beban maka beda suhu *onset* semakin kecil dengan pola penurunan eksponensial menuju nilai limit  $(239 \pm 2) ^\circ\text{C}$  yang terkait dengan resistansi tak-hingga (resistor beban tidak dipasang). Beda suhu *onset* terkecil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah  $(241 \pm 2) ^\circ\text{C}$  yang dicapai dengan resistansi beban terbesar yang digunakan yaitu  $174,3 \Omega$ . Selain itu, hasil eksperimen menunjukkan bahwa terdapat resistansi optimum yang menghasilkan daya listrik keluaran terbesar. Diperoleh resistansi optimum sebesar  $30,1 \Omega$  dengan daya listrik *output* sebesar  $(1,45 \pm 0,07) \text{ W}$ . Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk dapat memperoleh beda suhu *onset* yang minimum dan daya listrik yang maksimum secara simultan dengan menggunakan resistansi beban yang sama.

Kata kunci : beda suhu *onset*, daya listrik, pembangkit listrik termoakustik, resistansi beban.

## ABSTRACT

### **EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF LOAD RESISTANCE ON THE ONSET TEMPERATURE DIFFERENCE AND GENERATED ELECTRIC POWER IN A THERMOACOUSTIC POWER GENERATOR**

By

Adillah Fathin

20/459192/PA/19853

An experimental study was conducted on a thermoacoustic power generator, which combines a thermoacoustic prime mover with a linear alternator. The primary principle of the thermoacoustic prime mover is to convert heat into acoustic waves, while the principle of the linear alternator is to convert kinetic energy (in this case, sound energy) into electrical energy. In this thermoacoustic power generator, a loudspeaker is used as the linear alternator in reverse. This research continues previous studies that did not investigate the effect of load resistance variation on the onset temperature difference (the minimum temperature difference between both sides of the stack/porous medium required to generate sound waves) in the thermoacoustic power generator. This study uses 22 variations of load resistance values ranging from  $5.3 \Omega$  to  $174.3 \Omega$ , and the device is operated with a heat input of 380 W from an electric heater. The results show that as the load resistance increases, the onset temperature difference decreases exponentially towards a limit value of  $(239 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , which is associated with infinite resistance (no load resistor installed). The smallest onset temperature difference obtained in this study is  $(241 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , achieved with the largest load resistance used,  $174.3 \Omega$ . Additionally, the experimental results indicate that there is an optimal resistance that produces the maximum output electrical power. The optimal resistance was found to be  $30.1 \Omega$ , with an output electrical power of  $(1.45 \pm 0.07) \text{ W}$ . Further research is needed to achieve the minimum onset temperature difference and maximum electrical power simultaneously using the same load resistance.

**Keywords:** onset temperature difference, electrical power, thermoacoustic power generator, load resistance.