

INTISARI

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN ALAT PEMANEN ENERGI AKUSTIK (*ACOUSTIC ENERGY HARVESTER*) MENGGUNAKAN *LOUDSPEAKER* DAN RESONATOR HELMHOLTZ SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

Oleh

REKSA ADHI DIMASTYA

14/362657/PA/15775

Alat pemanen energi akustik (*acoustic energy harvester*) merupakan perangkat yang mengkonversi energi bunyi menjadi energi listrik. Telah dilakukan penelitian eksperimental di laboratorium mengenai pembuatan dan pengujian pemanen energi akustik menggunakan resonator Helmholtz dan *loudspeaker* jenis *full range* berdiameter 8 inci. Resonator Helmholtz terbuat dari papan kayu dengan ketebalan sekitar 2 cm dan memiliki rongga dimensi 46 cm × 46 cm × 46 cm. Di sisi belakang resonator, *loudspeaker* konversi dipasang dan lubang dengan diameter 6,0 cm dibuat di tengah sisi depan. Pipa *PVC* (*polyvinyl chloride*) dengan diameter luar 5,9 cm dan ketebalan 0,15 cm dimasukkan ke dalam lubang sebagai leher resonator. Dalam penelitian ini, digunakan tiga panjang leher yang berbeda, yaitu 2 cm, 10 cm, dan 20 cm. Pengujian dilakukan dengan memberikan gelombang bunyi ke lubang resonator dan mengukur tegangan keluaran dari *loudspeaker* konversi pada resistor 100Ω. Frekuensi bunyi divariasi dari 30 Hz hingga 1 kHz, sedangkan SPL (tingkat tekanan bunyi) divariasi dari 65 dB hingga 100 dB. Hasil-hasil eksperimen spektrum frekuensi menunjukkan bahwa ada dua wilayah frekuensi operasi (yang menghasilkan daya listrik yang relatif tinggi), yaitu (41 ± 4) Hz dan (83 ± 6) Hz, untuk semua panjang leher resonator yang digunakan. Selain itu, daya listrik keluaran yang dihasilkan meningkat cenderung secara eksponensial seiring dengan peningkatan *SPL*. Di sisi lain, daya listrik tertinggi diperoleh dengan menggunakan leher resonator terpendek. Dengan leher resonator 2 cm, daya listrik *rms* (*root-mean-square*) yang dihasilkan oleh pemanen energi akustik dengan *SPL* 100 dB dan frekuensi 41 Hz dan 83 Hz masing-masing adalah 2,35 mW dan 1,28 mW.

Kata kunci : pemanen energi akustik, konversi energi, energi bunyi, energi listrik, resonator Helmholtz, *loudspeaker*

ABSTRACT

CONSTRUCTION AND TESTING OF AN ACOUSTIC ENERGY HARVESTER USING LOUDSPEAKER AND HELMHOLTZ RESONATOR AS ALTERNATIVE ENERGY SOURCE

By

REKSA ADHI DIMASTYA

14/362657/PA/15775

Acoustic energy harvesters are devices that convert sound energy into electrical energy. Experimental study in the laboratory on the construction and testing of an acoustic energy harvester that consists of a Helmholtz resonator and an 8-inch full-range loudspeaker has been conducted. The Helmholtz resonator is made of wooded board with thickness of about 2 cm and has dimensional cavity of 46 cm × 46 cm × 46 cm. On the rear side of the resonator, the conversion loudspeaker is installed and a hole with diameter of 6.0 cm is made at the center of the front side. PVC (polyvinyl chloride) pipe with outer diameter of 5.9 cm and thickness of 0.15 cm is inserted into the hole to make it as the resonator neck. In this study, it is used three different lengths of the neck, those are 2 cm, 10 cm, and 20 cm. The test is performed by giving the sound wave towards the resonator hole and measuring the output voltage of the conversion loudspeaker on 100 ohm resistor. The sound frequency is varied from 30 Hz to 1 kHz, while the SPL (sound pressure level) of the sound is varied from 65 dB to 100 dB. The experimental results of the frequency spectrum show that there are two operating frequency regions (which produce relatively high electrical power), those are (41 ± 4) Hz and (83 ± 6) Hz, for all length of resonator necks used. In addition, the generated electrical power output increases when increases the SPL. On the other hand, the highest electrical power is obtained by using the shortest resonator neck. With the 2 cm resonator neck, the rms (root-mean-square) electrical power which is generated by the acoustic energy harvester from sound with SPL of 100 dB and frequencies of 41 Hz and 83 Hz is 2.35 mW and 1.28 mW, respectively.

Keywords: Acoustic energy harvester, energy conversion, sound energy, electrical energy, Helmholtz resonator, loudspeaker