

## INTISARI

### Studi Eksperimental Peningkatan Daya Listrik Keluaran dari Pemanen Energi Akustik Melalui Optimasi Panjang Resonator dan Panjang Rumahan *Loudspeaker*

Oleh

Hedwigis Harindra  
19/453003/PPA/05920

Energi akustik dari kebisingan di lingkungan sekitar dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber energi alternatif untuk menghasilkan energi listrik melalui pemanenan energi akustik. Alat dari pemanenan energi akustik umumnya terdiri dari tiga komponen utama yaitu resonator akustik, transduser akustik, dan unit penyimpanan energi. Resonator yang digunakan adalah resonator seperempat panjang gelombang yang terbuat dari pipa *PVC* (polivinil klorida) berdiameter 4 inci (10 cm) dengan variasi ukuran panjang yaitu 54 cm, 68 cm, 88 cm, 102 cm, 118 cm, 136 cm, dan 152 cm. *Loudspeaker* berjenis *subwoofer* diameter nominal 10 cm (4 inci) yang dilengkapi dengan rumahan di sisi belakang (dengan variasi panjang 8 cm, 12 cm, 16 cm, 20 cm, 24 cm, dan 28 cm) digunakan sebagai transduser akustik. Diteliti kombinasi optimum dari panjang resonator dan panjang rumahan *loudspeaker* sebagai upaya untuk peningkatan daya listrik keluaran yang dihasilkan oleh alat pemanen energi akustik. Daya listrik keluaran terbesar yang dihasilkan adalah saat penggunaan panjang resonator dan panjang rumahan masing-masing 136 cm dan 16 cm dengan *SPL* 100 dB yaitu sebesar 140,4 mW pada frekuensi resonansi 53 Hz. Penggunaan resonator yang semakin panjang mengakibatkan semakin kecilnya frekuensi resonansi dan peningkatan daya listrik keluarannya. Penggunaan rumahan dengan panjang lebih dari 16 cm pada semua panjang resonator cenderung mengalami penurunan daya listrik keluarannya. Arus listrik bolak-balik yang dihasilkan alat pemanen energi akustik ini selanjutnya disearahkan kemudian disimpan pada superkapasitor untuk uji coba pengisian unit penyimpanan energi. Pengisian superkapasitor berhasil dilakukan dengan tegangan keluaran yang dihasilkan alat pemanen energi akustik dianggap cukup untuk dapat mengisi superkapasitor ketika menggunakan resistor 50  $\Omega$  selama rentang waktu 120 menit.

**Kata kunci:** pemanen energi akustik, resonator, rumahan, frekuensi resonansi, daya listrik keluaran

## ABSTRACT

### Experimental Study of Increasing Electric Power Output from Acoustic Energy Harvester Through Optimization of Resonator Length and Loudspeaker's Housing Length

by

Hedwigis Harindra  
19/453003/PPA/05920

Acoustic energy from noise in the surrounding environment can be used as an alternative energy source to generate electrical energy through acoustic energy harvesting. Instruments of acoustic energy harvesting generally consist of three main components: acoustic resonator, acoustic transducer, and energy storage unit. The resonator used is a quarter wavelength resonator made of 4-in diameter PVC (polyvinyl chloride) pipe with variations in length, 54 cm, 68 cm, 88 cm, 102 cm, 118 cm, 136 cm, and 152 cm. An 4-in diameter subwoofer loudspeaker was equipped with housing on the back side (with various lengths of 8 cm, 12 cm, 16 cm, 20 cm, 24 cm, and 28 cm) was used as the acoustic transducer. The optimum combination of the length of the resonator and the length of the loudspeaker as an effort to increase the electrical power output produced by the acoustic energy harvester. The greatest output power produced is when the length of the resonator and the length of the housing are used 136 cm and 16 cm, respectively, with an 100 dB SPL that is equal to 140.4 mW at the resonant frequency of 53 Hz. The use of a longer resonator results in a smaller resonant frequency and an increase in the output electrical power. The use of housing with a length of more than 16 cm on all resonator lengths tends to experience a decrease in the electrical power output. The alternating electric current produced by this acoustic energy harvester is then rectified and then stored in a supercapacitor for testing charging the energy storage unit. The charging of the supercapacitor was successfully carried out with the output voltage produced by the acoustic energy harvester considered sufficient to be able to charge the supercapacitor when using a 50  $\Omega$  resistor for a span of 120 minutes.

**Keywords:** acoustic energy harvester, resonator, housing, resonant frequency, output electrical power