

INTISARI

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PANJANG RESONATOR TERHADAP DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN OLEH ALAT PEMANEN ENERGI AKUSTIK BERBASIS *LOUDSPEAKER*

Oleh

MULAIYINATUS SIFA

14/362735/PA/15797

Penelitian ini secara eksperimental mempelajari tentang pengaruh panjang resonator terhadap daya listrik *output* suatu harvester energi akustik yang menggunakan *loudspeaker* sebagai konverter dari energi suara menjadi energi listrik. Pemanen energi akustik terdiri dari 1/4-panjang gelombang resonator dan *loudspeaker* konversi *full-range* 6 inci. Dalam penelitian ini, digunakan enam panjang resonator yang berbeda, yaitu 21 cm, 31 cm, 58 cm, 85 cm, 112 cm, dan 139 cm. Sebuah *loudspeaker* 15 inci digunakan sebagai sumber suara. Percobaan dilakukan dengan memberikan gelombang bunyi ke arah ujung terbuka resonator dan mengukur tegangan *output* dari *loudspeaker* konversi pada resistor beban 100 ohm. Frekuensi bunyi divariasi dari 30 Hz hingga 1 kHz, sedangkan *SPL* (*Sound Pressure Level*) dari 65 dB hingga 100 dB. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa ada dua panjang resonator optimal (yang menghasilkan daya listrik relatif tinggi), yaitu 85 cm dan 112 cm. Dengan panjang resonator 85 cm, ditemukan bahwa frekuensi optimum adalah 42 Hz. Hal ini terjadi karena frekuensi ini mendekati frekuensi resonansi *loudspeaker* konversi yaitu 55 Hz. Dalam hal ini, dengan menggunakan gelombang bunyi 100 dB, *rms* (*root-mean-square*) menghasilkan daya listrik $(0,44 \pm 0,06)$ mW. Di sisi lain, dengan panjang resonator 112 cm, frekuensi optimum eksperimental adalah 72 Hz. Hal ini terjadi karena frekuensi ini mendekati frekuensi resonansi yang diperkirakan dari 1/4-panjang gelombang resonator yaitu 75 Hz. Dalam situasi ini, dengan gelombang bunyi 100 dB, diperoleh output daya listrik *rms* $(0,28 \pm 0,01)$ mW.

Kata kunci : *acoustic energy harvester*, energi listrik, frekuensi bunyi, panjang resonator, daya listrik *rms output*.

ABSTRACT

EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF RESONATOR LENGTH ON THE OUTPUT ELECTRIC POWER OF A LOUDSPEAKER-BASED ACOUSTIC ENERGY HARVESTER

By

MULAIYINATUS SIFA

14/362735/PA/15797

This research experimentally studied about the effect of resonator length on the output electric power of an acoustic energy harvester which use a loudspeaker as a converter from sound energy into electrical energy. The acoustic energy harvester consists of a 1/4-wavelength resonator and a 6-inch full-range conversion loudspeaker. In this research, it is used six different resonator lengths, those are 21 cm, 31 cm, 58 cm, 85 cm, 112 cm, dan 139 cm. A 15-inch loudspeaker is used as the sound source. The experiment is carried out by giving the sound wave towards the open end of resonator and measuring the output voltage of the conversion loudspeaker on 100 ohm load resistance. 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 show that there are two optimum resonator lengths (which produce relatively high electrical power), i.e. 85 cm and 112 cm. With resonator length of 85 cm, it is found that the optimum frequency is 42 Hz. Occur because this frequency (42 Hz) is close to the resonance frequency of the conversion loudspeaker which is 55 Hz. In this case, by using 100 dB sound wave, the rms (root-mean-square) output electrical power is $(0,44 \pm 0,06)$ mW. On the other hand, with resonator length of 112 cm, the experimental optimum frequency is 72 Hz. Occur because this frequency (72 Hz) is not far from the estimated resonance frequency of the 1/4-wavelength resonator which is 75 Hz. In this situation, with 100 dB sound wave, it is obtained the rms output electrical power of $(0,28 \pm 0,01)$ mW.

Keywords : Acoustic energy harvester, Acoustic energy, electrical energy, sound frequency, resonator length, power output rms.