

RANCANG BANGUN SEPATU PIEZOELEKTRIK SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF UNTUK PEJALAN KAKI

Bahtra Arta Jaya Sihombing

ABSTRAK

Keterbatasan energi fosil dan dampaknya terhadap lingkungan mendorong pengembangan sumber energi terbarukan, termasuk energi piezoelektrik skala kecil. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototype sepatu piezoelektrik sebagai sumber energi alternatif bagi pejalan kaki, serta menganalisis pengaruh jumlah langkah dan konfigurasi piezoelektrik terhadap energi listrik yang dihasilkan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan merancang dua konfigurasi alas kaki piezoelektrik. Sistem menggunakan 12 sensor piezoelektrik tipe PZT berdiameter 35 mm yang disusun paralel, dilengkapi rangkaian penyearah, kapasitor penstabil, dan baterai lithium-ion 18650 berkapasitas 1000 mAh. Pengujian dilakukan dengan skenario berjalan 250–1000 langkah pada berat badan pengguna 100 kg. Parameter yang diukur meliputi tegangan, arus, dan daya keluaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah langkah menyebabkan peningkatan tegangan dan daya. Konfigurasi Alas Kaki B menghasilkan performa terbaik dengan tegangan maksimum 5,43 V, arus 340 μ A, dan daya 1,846 mW pada 1000 langkah, lebih tinggi dibandingkan Alas Kaki A. Meskipun daya yang dihasilkan belum mencukupi untuk pengisian baterai secara langsung, sistem ini berpotensi sebagai sumber energi alternatif ramah lingkungan untuk perangkat berdaya rendah.

Kata kunci: energi terbarukan, piezoelektrik, sepatu piezoelektrik.

DESIGN OF PIEZOELECTRIC SHOE AS ALTERNATIVE ENERGY FOR PEDESTRIANS

Bahtra Arta Jaya Sihombing

ABSTRACT

The limited availability of fossil energy and its environmental impact encourage the development of renewable energy sources, including small-scale piezoelectric energy harvesting. This research aims to design and develop a piezoelectric shoe prototype as an alternative energy source for pedestrians and to analyze the effect of step count and piezoelectric configuration on the generated electrical energy. An experimental method was applied by designing two piezoelectric insole configurations. The system employs twelve 35 mm PZT piezoelectric sensors connected in parallel, integrated with a full-wave rectifier, voltage stabilizing capacitor, and a 1000 mAh lithium-ion 18650 battery. Testing was conducted under a walking scenario with step counts ranging from 250 to 1000 steps and a user body weight of 100 kg. Output voltage, current, and power were measured. The results indicate that an increase in step count leads to higher voltage and power output. Configuration B shows the best performance, producing a maximum voltage of 5.43 V, a current of 340 μ A, and a power output of 1.846 mW at 1000 steps, outperforming Configuration A. Although the generated power is insufficient for direct battery charging, the proposed system demonstrates potential as an environmentally friendly and portable energy source for low-power electronic devices.

Keywords: *renewable energy, piezoelectric, piezoelectric shoes.*