

ABSTRACT

Limited battery power is a major challenge for wireless sensor node (WSN) in the internet of things (IoT) applications, especially in hard-to-reach places that require regular battery replacement. The application of energy harvesters becomes interesting as a proposed alternative energy source solution. The energy harvester proposed method utilize piezoelectricity to convert vibration/pressure energy into electrical energy. A modular piezoelectric energy harvesting design to supply energy to sensor nodes in WSN is proposed. Within this study, characteristics of the piezoelectric output response to the force applied are reported. Based on the piezoelectric characteristics, an energy harvesting module to power IoT sensors is designed. The energy generated by the piezoelectric energy harvesting module is stored in capacitors. The proposed module can produce 7,436 μJ of energy with a pressure of 45 kg body load. The results showed that each piezoelectric element has a unique character even though it receives force under similar conditions so that it becomes a non-linear factor in energy harvesting. The uneven distribution of pressure at each step also affects the linearity of the average energy produced by each step. However, the energy generated by the proposed module can still reliably supply energy to the sensor components of the WSN in IoT applications with a simple energy harvesting system.

Keywords : IoT, Wireless Sensor Network, Energy Harvesting, Piezoelectric

INTISARI

Daya baterai yang terbatas menjadi tantangan utama bagi *wireless sensor node* (WSN) dalam aplikasi *internet of things* (IoT), terutama di tempat-tempat yang sulit dijangkau yang memerlukan penggantian baterai secara berkala. Penerapan energy harvester menjadi menarik sebagai usulan solusi sumber energi alternatif. Metode pemanen energi yang diusulkan memanfaatkan piezoelektrik untuk mengubah energi getaran/tekanan menjadi energi listrik. Sebuah desain pemanenan energi piezoelektrik modular diusulkan untuk memasok energi ke node sensor di WSN. Dalam studi ini, melaporkan karakteristik respon keluaran piezoelektrik terhadap gaya yang diterapkan. Berdasarkan karakteristik piezoelektrik, dirancang modul pemanen energi untuk mensuplai sensor IoT. Energi yang dihasilkan oleh modul pemanen energi piezoelektrik disimpan dalam kapasitor. Modul yang diusulkan dapat menghasilkan energi 7,436 μJ dengan tekanan beban tubuh 45 kg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap elemen piezoelektrik memiliki karakter yang unik meskipun menerima gaya dalam kondisi yang sama sehingga menjadi faktor non-linier dalam pemanenan energi. Distribusi tekanan yang tidak merata pada setiap langkah juga mempengaruhi linearitas energi rata-rata yang dihasilkan oleh setiap langkah. Namun, energi yang dihasilkan oleh modul yang diusulkan masih dapat diandalkan memasok energi ke komponen sensor WSN dalam aplikasi IoT dengan sistem pemanenan energi sederhana.

Kata kunci – IoT, *Wireless Sensor Node*, Pemanen Energi, Piezoelektrik.