



## INTISARI

Kebutuhan listrik di daerah terpencil masih menjadi persoalan utama akibat keterbatasan infrastruktur dan biaya. Potensi sumber panas bersuhu rendah seperti biomassa dan energi surya sering terabaikan. *Liquid Piston Stirling Engine* (LPSE) muncul sebagai solusi konversi energi termal rendah yang sederhana, tidak memerlukan komponen mekanik presisi tinggi, dan menggunakan fluida kerja sederhana berupa udara dan air. Namun hingga kini belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji penerapan LPSE sebagai pembangkit listrik.

Penelitian ini mengembangkan dan menguji metode pembangkitan listrik dengan menggabungkan LPSE dan *linear alternator* sederhana yang terdiri dari magnet permanen dan *coil* tembaga. Model matematis di MATLAB digunakan untuk memprediksi tegangan induksi berdasarkan geometri *coil* dengan variasi diameter kawat dan panjang *coil*, selanjutnya divalidasi melalui eksperimen. Hasil menunjukkan kinerja LPSE tidak terpengaruh signifikan oleh pemasangan *linear alternator* dengan perbedaan *onset* temperatur hanya sekitar 10 K. Sistem yang dirancang menghasilkan daya listrik maksimum 2,57 mW dalam konfigurasi *coil* dengan variasi diameter kawat dan panjang *coil* terkecil.

**Kata kunci:** *Liquid Piston Stirling Engine*, *Linear Alternator*, Induksi Elektromagnetik, Konversi Energi



## ABSTRACT

Access to electricity in remote areas remains a major challenge due to limited infrastructure and high costs. Low-grade heat sources such as biomass and solar energy are often underexploited. The Liquid Piston Stirling Engine (LPSE) offers a simple solution for converting low-temperature thermal energy into mechanical work without requiring high precision components or complex working fluids, using only air and water. However, to date, no research has specifically investigated the direct application of LPSE for electricity generation.

This study develops and tests a method for producing electricity by integrating an LPSE with a basic linear alternator composed of a permanent magnet and a copper coil. A mathematical model implemented in MATLAB predicts the induced voltage based on variations in wire diameter and coil length, and these predictions are validated experimentally. The results show that coupling the alternator has a negligible impact on LPSE performance, shifting the oscillation onset temperature by only about 10 K. Under the optimal coil configuration with the smallest diameter and length, the system generates a maximum electrical power of 2.57 mW.

**Keywords:** Liquid Piston Stirling Engine, Linear Alternator, Electromagnetic Induction, Energy Conversion