

INTISARI

Keterbatasan akses listrik di daerah terpencil mendorong pengembangan teknologi pembangkit listrik yang mampu memanfaatkan sumber panas bertemperatur rendah. Salah satu teknologi yang berpotensi dikembangkan adalah *Liquid piston stirling engine* (LPSE), yaitu mesin kalor yang mengubah energi panas menjadi energi listrik melalui generator linear. Penelitian terdahulu pada sistem LPSE telah mengkaji pengaruh arah magnetisasi magnet permanen dan penggunaan susunan magnet *Halbach array*. Namun, penelitian mengenai pengaruh geometri kumparan terhadap tegangan induksi yang dihasilkan generator linear masih terbatas.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh geometri kumparan terhadap tegangan induksi generator linear LPSE menggunakan susunan magnet *Halbach array*. Penelitian dilakukan dengan membandingkan kumparan solenoidal dan kumparan radial multipolar 4, 6, dan 8 polar yang dipadukan dengan susunan magnet *Halbach array* dipolar, quadripolar, dan heksapolar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa geometri kumparan memengaruhi tegangan induksi yang dihasilkan. Kumparan solenoidal menghasilkan tegangan induksi lebih tinggi dibandingkan kumparan radial multipolar. Pada kumparan radial multipolar, distribusi medan magnet *Halbach array* yang terlokalisasi sesuai jumlah kutub menyebabkan setiap geometri kumparan menghasilkan karakteristik tegangan induksi yang berbeda.

Kata kunci: *Liquid piston stirling engine*, generator linear, *Halbach array*, kumparan radial multipolar, tegangan induksi.

ABSTRACT

Limited access to electricity in remote areas encourages the development of power generation technologies capable of utilizing low-temperature heat sources. One promising technology is the Liquid piston stirling engine (LPSE), which converts thermal energy into electrical energy using a linear generator. Previous studies on LPSE have investigated the magnetization direction of permanent magnets and the implementation of Halbach arrays. However, studies on the effect of coil geometry on the induced voltage of linear generators remain limited.

Therefore, this study aims to investigate the effect of coil geometry on the induced voltage of an LPSE linear generator using Halbach arrays. A conventional solenoidal coil was compared with 4-, 6-, and 8-pole radial multipolar coils combined with dipolar, quadrupolar, and heksapolar Halbach arrays. The results show that coil geometry significantly affects the induced voltage. The solenoidal coil produced higher induced voltage than the radial multipolar coils. For the radial multipolar coils, the localized magnetic field distribution of the Halbach array according to the number of magnetic poles resulted in different induced voltage characteristics for each coil geometry.

Keywords: Liquid piston stirling engine, linear generator, Halbach array, radial multipolar coil, induced voltage.