

Intisari

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil, pembangkit listrik energi terbarukan perlu dikembangkan. Salah satu sumber energi yang potensial di Indonesia adalah energi gelombang laut. Upaya mengkonversi energi gelombang laut menjadi energi listrik yang mulai dikembangkan adalah dengan generator linier magnet permanen. Model ini diklaim lebih efisien dalam hal konversi daya dibanding model generator putar.

Salah satu pilihan tipe generator linier magnet permanen adalah *flat quasi*. Tipe ini mulai banyak dikembangkan karena bentuknya lebih sederhana serta biayanya lebih murah dibanding tipe *tubular*. Namun penelitian tentang tipe ini relatif belum banyak. Pada penelitian ini akan dikaji pengaruh konfigurasi magnet permanen terhadap distribusi fluks, tegangan induksi, serta *cogging force* yang dihasilkan. Selain itu juga akan dilakukan pemilihan konfigurasi yang menghasilkan daya keluaran dan *cogging force* yang optimal.

Metode penelitian dengan simulasi menggunakan *Femm 4.2*. Simulasi dilakukan dengan terlebih dahulu memodelkan generator linier *flat quasi*. Selanjutnya konfigurasi magnet diubah-ubah untuk mengetahui pengaruhnya terhadap keluaran generator. Pada setiap pengujian variabel tertentu akan dipilih konfigurasi yang menghasilkan daya keluaran dan *cogging force* yang optimum. Konfigurasi yang optimum pada pengujian terakhir dipilih sebagai konfigurasi yang optimal untuk model penelitian ini.

Hasil penelitian menunjukkan jenis bahan, susunan, ketebalan, *pole length*, jumlah, bentuk, dan ukuran bentuk akan mempengaruhi keluaran distribusi fluks, tegangan induksi, serta *cogging force*. Selain itu, dengan pemilihan konfigurasi yang optimal pada setiap pengujian didapatkan konfigurasi terbaik tanpa mengubah secara signifikan ukuran generator. Konfigurasi terbaik yang dihasilkan untuk model penelitian ini yaitu konfigurasi dengan bahan SmCo, susunan *halbach*, memiliki tebal total 1,68 cm, jumlah magnet 15, *pole length* 2,2 cm, dan berbentuk prisma segi enam.

Kata kunci: generator linier, konfigurasi magnet, distribusi fluks, tegangan induksi, *cogging force*, daya keluaran

Abstract

For reducing the country's dependency on fossil energies, renewable power plants should be developed. One of the potential energy sources is ocean wave energy. For generating electric power from ocean wave energy, permanent magnet (PM) linear generator has been widely used. This model has been claimed to give more efficient power conversion than the rotary ones.

One of the PM linear generator models is flat quasi type. This type have been widely developed because of its simpler design and cheaper cost than other types. However, there are not many researches about this model so far. In this research, there would be tests to find out the effects of permanent magnet configurations to the output of the generator. The outputs that would be examined are magnetic flux distribution, number and density of magnetic fluxes, no-load induced voltage, and resulted cogging force. After that, optimum configuration that results the optimum combination values of output power and cogging force would be selected.

For conducting the tests, simulation is done by using Femm 4.2 software. The first step is modelling the flat quasi permanent magnet linear generator. After that the PM configuration is modified, and the effects to the outputs are examined and noted. Besides, in each test, the best configuration is chosen so that the resulted output power and cogging force are optimum. The choosen configuration in the last test would be selected as the best configuration.

The results show that the PM configurations such as materials, arrangement, thickness, pole length, pole number, shape, and shape dimension give effects to the output of the generator. Moreover, by choosing the best configuration in each test, there would be a best configuration at the end of the research, in which the size of the generator does not significantly changes. The best configuration in this research is made of SmCo material, uses halbach array has 1.68 cm pole thickness, 15 poles, 2.2 cm pole length, and hexagonal prism shaped.

Key words: *linear generator, permanent magnet configuration, flux distribution, induced voltage, cogging force, output power*