

## ABSTRACT

The utilization of renewable energy for power system is important to reduce the dependence towards non-renewable fossil energy, to increase the electricity rate, and to reduce carbon emission. One of the renewable energies which is potential to be developed is ocean wave energy. Several places in Indonesia has quite large ocean wave energy potential. One of them is southern coast of Java.

Linear permanent magnet generator (LPMG) has been used to convert linear wave motion to electricity. It could be classified based on several criteria, such as the material of its stator. There are iron-cored, semi iron-cored, and air cored. The difference among them is the proportion of iron material in the stator core.

In this research, those three LPMG models would be designed. The design process considered the wave characteristics of southern coast of Java, in which the LPMG would be placed for wave energy converter (WEC) and desired output power of 1 kW. First, the LPMG was modeled. Then it was simulated using finite element software of FEMM 4.2. It was meant to analyze the analytical output characteristics of each model. The best model which produces minimum mechanical loss and disturbance then would be manufactured to become a prototype to find out the real output.

The result of the simulation showed that air-cored model produced the minimum mechanical loss and disturbance, so a prototype of this model was then built with nearly 1:3 scale. From no-load test, the terminal voltage of the generator could reach the voltage of 7,61 V. Meanwhile if larger load connected to it, the output power tended to increase. For load resistance of 20  $\Omega$ , the output power could reach up to 5,20 W. On the other hand, larger the load, the efficiency tended to decrease, due to the larger power loss.

**Keywords :** linear generator, simulation, southern coast of Java, stator core.

## INTISARI

Pemanfaatan energi terbarukan untuk pembangkit listrik kini menjadi penting untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, meningkatkan rasio elektrifikasi, dan mengurangi emisi karbon. Salah satu sumber energi terbarukan yang potensial untuk dikembangkan adalah energi ombak. Beberapa wilayah di Indonesia memiliki potensi energi ombak yang besar. Salah satunya pantai selatan Jawa.

Generator linier magnet permanen (GLMP) mulai banyak dikembangkan untuk mengkonversi energi mekanik ombak menjadi energi listrik. Generator ini dapat digolongkan menjadi beberapa hal berdasarkan kriteria tertentu, salah satunya adalah bahan inti. Berdasarkan hal tersebut terdapat model iron-cored, semi iron-cored, dan air-cored. Perbedaan di antara ketiganya yaitu seberapa besar material besi mengisi inti stator.

Pada penelitian ini akan didesain ketiga model generator tersebut. Dalam proses desain, akan dipertimbangkan karakteristik ombak di lokasi penempatan dengan target keluaran sebesar 1 kW. Mula-mula desain GLMP dibuat. Model kemudian disimulasikan dengan perangkat lunak elemen hingga Femm 4.2. Tujuannya adalah mendapatkan karakteristik keluaran secara analitis. Model dengan rugi-rugi dan gangguan mekanis terkecil akan dibuat model purwarupanya untuk mendapatkan keluaran riil dari model tersebut.

Hasil simulasi menunjukkan model air-cored menghasilkan rugi-rugi mekanis terkecil untuk daya keluaran yang sama, sehingga model ini dibuat menjadi purwarupa dengan perbandingan ukuran mendekati 1:3. Dari hasil pengujian tanpa beban, GLMP *air-cored* dapat menghasilkan tegangan hingga 7,61 V pada kecepatan 1 m/s. Pada kondisi berbeban, semakin besar beban terpasang, daya keluaran generator semakin besar. Untuk beban 20  $\Omega$ , daya keluaran total yang dihasilkan generator mencapai 5,20 W. Sementara itu efisiensi keluaran cenderung turun saat besar beban bertambah. Hal ini akibat rugi-rugi daya yang semakin besar.

**Kata kunci --** generator linier, simulasi, pantai selatan Jawa, inti stator.