

INTISARI

Saat ini, peneliti di dunia, terutama negara maju sedang berlomba meninggalkan ketergantungan akan energi tak terbarukan. dengan menggencarkan penelitian mengenai pengembangan energi ramah lingkungan, salah satunya adalah pemanfaatan potensi energi laut. Indonesia sebagai negara maritim dengan dua per tiga wilayahnya adalah laut, tercatat sebagai salah satu negara dengan wilayah laut terbesar di dunia dengan pantai terpanjang kedua setelah Kanada. Fakta tersebut menunjukkan bahwa Indonesia menyimpan potensi energi laut yang sangat besar. Kenyataannya Indonesia hanya memanfaatkan sekitar 0,0005% dari potensi yang dimiliki. Pemanfaatan potensi energi laut yang minim disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satunya adalah investasi yang cukup tinggi untuk pengembangan teknologi konversi energi laut yang efisien dan dapat bertahan dalam kondisi ekstrim laut. Salah satu solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan melakukan integrasi struktur pemecah gelombang yang kokoh dengan teknologi konversi energi laut yang efisien.

Penelitian ini membahas mengenai penelitian awal model konversi energi gelombang dengan dinding porforasi dan berkatup. Model yang digunakan merupakan integrasi modifikasi *perforated breakwater* dan konversi energi gelombang dengan mengadopsi mekanisme kerja dari *Oscillating Wave Converter* (OWC) dalam menampung air dan *Overtopping Wave Energy Converter* (OWEC) dalam membangkitkan energi. Model memiliki dinding perforasi di bagian depan dengan kemiringan 45^0 , diameter lubang 3 cm, dan jarak antar lubang 1 cm. Katup dipasang di belakang lubang untuk mencegah air keluar dari dinding perforasi. Variasi karakteristik gelombang yang dibangkitkan pada penelitian ini diperoleh berdasarkan 3 variabel, yaitu periode gelombang, tinggi gelombang, dan kedalaman muka air. Periode gelombang yang digunakan adalah 1,2; 1,5; dan 1,8. Tinggi gelombang yang digunakan ditentukan berdasarkan interpolasi hasil kalibrasi flume. Kedalaman muka air ditentukan 25, 29 dan 33 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model memiliki kinerja yang cukup baik dalam fungsinya sebagai pemecah gelombang. Rentang nilai koefisien refleksi yang dihasilkan berada antara 0,404 dan 0,857 lebih tinggi dibandingkan dengan model pada penelitian sebelumnya. Fungsi model sebagai konversi energi gelombang juga menunjukkan kinerja yang cukup baik, terlihat dari nilai *dimensionless overtopping discharge* yang dihasilkan berada pada rentang 0,0118 dan 0,0346. Dibandingkan dengan perhitungan teoritis model tipe OWEC, rentang yang dihasilkan sedikit lebih pendek dan tren yang dihasilkan bertolak belakang. Tandanya model pada penelitian ini dapat bekerja efektif seperti tipe model pembanding. Tetapi kedua model bekera efektif pada karakteristik gelombang yang berbeda dimana pada penelitian ini adalah gelombang dengan *breaker parameter* lebih besar. Selain itu, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak lubang berada diatas muka air (tidak terendam) maka kinerja model sebagai pemecah gelombang dan konversi energi semakin baik.

Kata Kunci: konversi energi gelombang, modifikasi *perforated breakwater*, koefisien refleksi, *dimensionless overtopping discharge*

ABSTRACT

Researchers worldwide, especially in developed countries are currently attempting to leave non-renewable energy dependency by intensifying researches on renewable energy, for instance ocean energy potency. Indonesia as a maritime country with two third of its area covered by water, mostly ocean, is well known as one country with the largest ocean and world's second longest shore line after Canada. Those facts show that Indonesia has tremendous potency of ocean energy, but currently only 0,0005% of the potency utilized to generate electricity. Lack of ocean energy utilization is caused by several factors, one of them is huge amount of investment needed to develop an efficient ocean energy converter that can survive extreme condition in the ocean. One of the solution to those problem is by integrating breakwater structure and ocean energy conversion.

This thesis will discuss early research regarding wave energy converter model with perforated wall and valve behind all holes. Model used in this research is a modified perforated breakwater integrated with wave energy converter concept which adopt Oscillating Water Column (OWC) mechanism in order to collect water and Overtopping Wave Energy Converter (OWEC) mechanism to generate energy. Model used has a 450 sloping front wall with 3 cm diameter holes and 1 cm space between each hole, which play role as a perforated wall. Valves installed right behind each wall let water enter the chamber and prevent water from escaping. Variation of wave characteristics generated in this research obtained by 3 variables, wave period, wave height, and water depth. Wave periods used in this research are 1.2; 1.5 and 1.8 seconds. Wave height used are determined by interpolating 5 value from the range of flume calibration results to each wave characteristics variation. Water depth used in this research are 25 cm as LWL, 29 cm as MSL, and 33 cm as HWL.

Result obtained from this research shows that model performs well as its function as a breakwater with reflection coefficient value ranges from 0,404 to 0,857; slightly higher than in previous perforated breakwater research. It means that reflected wave are higher if compared with dissipated wave. On the other side, the model used in this research also shows decent performance as its function as a wave energy converter supported by obtained dimensionless overtopping discharge value ranged between 0,0118 and 0,0346. Compared to theoretical calculation based on OWEC model, the range obtained is shorter and each model shows opposite trend. From those data can be concluded that model used in this research could work as effectively as compared model but on different wave characteristics. Research model perform better on higher breaker parameter value. Besides that this research conclude that more holes placed over the water depth shows better performance as breakwater and wave energy converter.

Key words: wave energy converter, modified perforated breakwater, reflection coefficient, dimensionless overtopping discharge