

ABSTRACT

The development of the sea wave conversion device model continues given the considerable energy potential of sea waves. One of the continuing developments of the ocean wave converter device is the Oscillating Water Column (OWC). The inadequate efficiency for large-scale applications makes OWC not a choice in the supply of renewable energy. Research studies are ongoing to improve the efficiency of OWCs.

The study examines the hydrodynamic phenomena occurring in the OWC model with the underlip modification using the CFD method. The underlip geometry to be examined is the rectangular underlip, rounded underlipped, quarter circle underlipping, front semi-circle Underlifting, back semicircle Underlip, and circular underlifting. The geometry model is tested with four waves that have different characteristics. The simulation runs transiently up to a period of 200 seconds. The ocean waves were created in a simulation with the equation applied to the UDF. This simulation aims to find out the performance of the modified OWC as well as the hydrodynamic phenomena that occur in it.

The simulation results show that overall efficiency increases occur throughout the modification. The biggest increase in efficiency occurred in the underlip circle model where it was able to increase efficiency by 11.12% of the rectangular underlip model. Hydrodynamic phenomena have a strong influence on OWC performance. The flow patterns that occur in conventional models (rectangular underlip) have poor flow phenomenon on the front wall that can reduce the efficiency of the system. It is characterized by high turbulent kinetic energy. Meanwhile, the modified model is able to reduce the Turbulent Kinetic Energy in the underlip zone so it can improve efficiency.

Keywords: *seawater wave conversion device, oscillating water column, computational fluid dynamic, underlip geometry, hydrodynamics*

INTISARI

Perkembangan model perangkat konversi gelombang air laut terus dilakukan mengingat potensi energi gelombang air laut yang cukup besar. Salah satu pengembangan perangkat konversi gelombang air laut yang terus dilakukan adalah *Oscillating Water Column* (OWC). Efisiensi yang belum memadai untuk penerapan dalam skala besar membuat OWC belum dapat menjadi pilihan dalam penyediaan energi terbarukan. Studi penelitian terus dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dari OWC.

Penelitian ini mengkaji fenomena hidrodinamika yang terjadi pada model OWC dengan modifikasi *underlip* menggunakan metode CFD. Geometri *underlip* yang menjadi tinjauan adalah model *rectangular underlip*, *rounded underlip*, *quarter circle underlip*, *front semi-circle underlip*, *back semi-circle underlip*, dan *circle underlip*. Model geometri diuji dengan 4 gelombang yang memiliki karakteristik yang berbeda. Simulasi dijalankan secara *transient* hingga periode 200 detik. Gelombang air laut diciptakan dalam simulasi dengan persamaan yang diaplikasikan dengan UDF. Simulasi ini bertujuan untuk mengetahui kinerja OWC yang telah dimodifikasi serta fenomena hidrodinamika yang terjadi di dalamnya.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa secara umum peningkatan efisiensi terjadi di seluruh modifikasi. Peningkatan efisiensi terbesar terjadi pada model *circle underlip* di mana mampu meningkatkan efisiensi sebesar 11.12% dari model *rectangular underlip*. Fenomena hidrodinamika sangat berpengaruh pada kinerja OWC. Pola aliran yang terjadi pada model konvensional (*rectangular underlip*) memiliki fenomena aliran yang kurang baik pada dinding depan yang dapat menurunkan efisiensi sistem. Hal ini ditandai dengan *turbulent kinetic energy* yang tinggi. Sementara itu, model modifikasi mampu mengurangi *turbulent kinetic energy* pada zona *underlip* sehingga mampu meningkatkan efisiensi.

Kata Kunci: perangkat konversi gelombang air laut, *oscillating water column*, *computational fluid dynamic*, geometri *underlip*, hidrodinamika