

ABSTRAK

PEMODELAN DAN SIMULASI RESPON HIDRODINAMIK STRUKTUR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT (PLTGL) MENGUNAKAN ANSYS AQWA

Oleh

Rezza Syakhdan Syaputra

Indonesia memiliki potensi energi gelombang laut yang besar sebagai sumber energi terbarukan. Salah satu teknologi pemanfaatannya adalah Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGL) dengan sistem pelampung tipe *point absorber*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa penyerapan energi gelombang pada model pelampung PLTGL melalui analisis respons hidrodinamika dan efisiensi daya serap. Pemodelan dan simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak ANSYS AQWA dengan metode *hydrodynamic diffraction* dalam domain frekuensi. Struktur yang dianalisis berupa pelampung silinder dengan panjang 500 mm dan diameter 168 mm. Simulasi menggunakan gelombang reguler dengan variasi kecepatan putar pembangkit gelombang sebesar 46, 56, dan 62 RPM. Analisis difokuskan pada respons gerak heave. Parameter hidrodinamika yang dikaji meliputi *added mass*, *radiation damping*, *excitation force*, dan *Response Amplitude Operator* (RAO). Nilai RAO digunakan untuk menghitung amplitudo gerak pelampung, daya gelombang yang diserap, dan efisiensi daya serap. Hasil simulasi menunjukkan bahwa respons heave dan efisiensi daya serap sangat dipengaruhi oleh frekuensi gelombang, dengan nilai maksimum terjadi di sekitar kondisi resonansi sistem. Penelitian ini menunjukkan bahwa ANSYS AQWA dapat digunakan secara efektif untuk menganalisis respons hidrodinamika dan potensi penyerapan energi pada sistem PLTGL.

Kata kunci: PLTGL, point absorber, ANSYS AQWA, RAO, efisiensi daya serap.

ABSTRACT

MODELING AND SIMULATION OF THE HYDRODYNAMIC RESPONSE OF OCEAN WAVE POWER PLANT (PLTGL) STRUCTURES USING ANSYS AQWA

By

Rezsa Syakhdan Syaputra

Indonesian has significant ocean wave energy potential as a renewable energy source. One technology to utilize this potential is a Wave Power Plant (PLTGL) using a point absorber floating system. This study aims to evaluate the wave energy absorption performance of a PLTGL buoy through hydrodynamic response analysis and energy absorption efficiency. Numerical simulations were conducted using ANSYS AQWA with a hydrodynamic diffraction approach in the frequency domain. The analyzed structure is a cylindrical buoy with a length of 500 mm and a diameter of 168 mm. Regular waves were applied with variations of generator rotational speeds of 46, 56, and 62 RPM. The analysis focused on the heave motion response. The evaluated hydrodynamic parameters include added mass, radiation damping, excitation force, and the Response Amplitude Operator (RAO). RAO values were used to calculate the buoy motion amplitude, absorbed wave power, and energy absorption efficiency. The results show that the heave response and energy absorption efficiency are strongly influenced by wave frequency, with maximum values occurring near the system's resonance condition. This study confirms that ANSYS AQWA is an effective tool for analyzing hydrodynamic behavior and wave energy absorption potential of PLTGL systems.

Keywords: *Wave Power Plant, point absorber, ANSYS AQWA, RAO, energy absorption efficiency.*