

**RANCANG BANGUN DAN PENGUJIAN MODEL PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT TIPE *GEAR (RACK AND
PINION)* SEARAH**

(Skripsi)

Oleh:

MUHAMMAD TAUFIK NURKALAM

NPM 2015021062



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

2025

ABSTRAK

RANCANG BANGUN DAN PENGUJIAN MODEL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT TIPE *GEAR (RACK AND PINION)* SEARAH

OLEH

MUHAMMAD TAUFIK NURKALAM

Energi gelombang laut merupakan salah satu potensi sumber energi terbarukan yang belum dimanfaatkan secara maksimal di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji model pembangkit listrik tenaga gelombang laut tipe *gear (rack and pinion)* searah. Sistem ini bekerja dengan mengubah gerakan vertikal pelampung akibat gelombang laut menjadi gerakan rotasi melalui mekanisme *rack and pinion* yang terhubung dengan generator untuk menghasilkan energi listrik. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium menggunakan air tawar dan media pembangkit gelombang buatan.

Pengujian dilakukan dengan variasi frekuensi gelombang untuk mengetahui karakteristik sistem dalam menghasilkan tegangan, arus, dan daya listrik. Hasil pengujian dianalisis dan dibandingkan dengan perhitungan teoritis untuk mengevaluasi efisiensi konversi energi. Efisiensi dihitung berdasarkan rasio energi aktual terhadap energi teoritis dari gelombang yang digunakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ini mampu menghasilkan daya listrik dengan efisiensi yang bervariasi, tergantung pada parameter gelombang yang diterapkan. Model pembangkit ini menunjukkan potensi yang baik untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai sistem pembangkit listrik ramah lingkungan di wilayah pesisir. Dengan optimalisasi desain dan pengujian lanjutan, sistem ini dapat menjadi alternatif solusi untuk mendukung pemanfaatan energi terbarukan nasional.

Kata Kunci: Energi Gelombang Laut, Pembangkit Listrik, Rack And Pinion, Energi Terbarukan, Efisiensi Konversi Energi.

ABSTRACT

DESIGN AND TESTING OF A UNIDIRECTIONAL GEAR (RACK AND PINION) TYPE OCEAN WAVE POWER GENERATION MODEL

By

MUHAMMAD TAUFIK NURKALAM

Ocean wave energy is one of the potential sources of renewable energy that has not been maximally utilized in Indonesia. This research aims to design and test a unidirectional gear-type (rack and pinion) ocean wave power generation model. This system works by converting the vertical movement of the buoy due to ocean waves into rotational movement through a rack and pinion mechanism connected to a generator to produce electrical energy. The research was conducted on a laboratory scale using fresh water and artificial wave generation media.

Tests were conducted with variations in wave frequency to determine the characteristics of the system in generating voltage, current, and electrical power. The test results were analyzed and compared with theoretical calculations to evaluate energy conversion efficiency. The efficiency is calculated based on the ratio of actual energy to the theoretical energy of the waves used.

The results show that the model is capable of generating electrical power with varying efficiency, depending on the wave parameters applied. This generation model shows good potential to be further developed as an environmentally friendly power generation system in coastal areas. With further design optimization and testing, this system can be an alternative solution to support national renewable energy utilization.

Keywords: Ocean Wave Energy, Power Plant, Rack And Pinion, Renewable Energy, Energy Conversion Efficiency.