



INTISARI

Permintaan global yang semakin meningkat akan energi berkelanjutan, dikombinasikan dengan sumber daya laut yang melimpah namun belum dimanfaatkan secara optimal, mendorong kebutuhan akan solusi energi terbarukan yang inovatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi tantangan tersebut dengan menyelidiki pembangkit listrik tenaga gelombang laut berbasis pendulum sebagai alternatif yang menjanjikan terhadap sumber energi konvensional, terutama untuk daerah pesisir terpencil yang memiliki akses terbatas ke jaringan listrik yang sudah ada.

Penelitian ini mencakup perancangan, pembuatan, dan pengujian eksperimental terhadap prototipe sistem yang mengubah energi kinetik gelombang laut menjadi energi listrik melalui mekanisme pendulum yang terintegrasi dengan gearbox dan generator. Metodologi yang komprehensif diterapkan, mencakup pemodelan sistem, pengembangan prototipe, serta evaluasi kinerja secara ketat dalam kondisi gelombang yang disimulasikan guna mengoptimalkan proses konversi energi.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem ini mampu mencapai daya keluaran maksimum sebesar 1.060 W pada kecepatan rotasi 149,2 RPM, dengan efisiensi mekanis gearbox mencapai 90%. Temuan ini membuktikan bahwa desain berbasis pendulum merupakan metode yang efektif dalam memanfaatkan energi gelombang laut, sehingga dapat berkontribusi pada pengembangan teknologi energi berkelanjutan bagi wilayah pesisir dan terpencil.

Kata Kunci: Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut, Pendulum, Efisiensi Energi.



ABSTRACT

The growing global demand for sustainable energy, combined with the abundant yet underutilized marine resources, has spurred the need for innovative renewable energy solutions. This study addresses these challenges by investigating a pendulum-based ocean wave power plant as a promising alternative to conventional energy sources, particularly for remote coastal regions with limited access to established power grids.

The research involved designing, fabricating, and experimentally testing a prototype system that converts the kinetic energy of ocean waves into electrical energy through a pendulum mechanism integrated with a gearbox and generator. A comprehensive methodology was employed, which included system modeling, prototype development, and rigorous performance evaluations under simulated wave conditions to optimize the energy conversion process.

Experimental results revealed that the system achieved a maximum power output of 1,060 W at a rotational speed of 149.2 RPM, with the gearbox operating at an efficiency of 90%. These findings demonstrate the viability of the pendulum-based design as an effective means of harnessing ocean wave energy, thereby contributing to the advancement of sustainable energy technologies for coastal and remote areas.

Keywords: Ocean Wave Power Plant, Pendulum, Energy Efficiency.