

DESAIN MEKANIKAL MODEL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT MENGGUNAAN AUTODESK INVENTOR

MECHANICAL DESIGN OF A MARINE WAVE POWER PLANT MODEL USING AUTODESK INVENTOR

Yohanis Martinus Boymau

Pendidikan Teknik Mesin Universitas Nusa Cendana

Sejarah Artikel

Diterima: Agustus 2023

Disetujui: Nopember 2023

Dipublikasikan: Desember 2023

Abstract

This research aims to develop an innovative mechanical design for an ocean wave power plant model using Autodesk Inventor software. The research focus covers three main aspects: energy conversion efficiency, durability and reliability, and adaptability to the maritime environment. Through the integration of Autodesk Inventor technology, this research aims to optimize model performance to achieve efficient and reliable sea wave energy conversion. This design is also expected to accommodate variations in ocean wave conditions to maximize renewable energy potential. The success of this research is expected to make a positive contribution to the development of renewable energy technology, support environmental sustainability, increase operational efficiency, and stimulate the development of maritime technology in the fisheries and sea transportation sectors. With an integrated approach to mechanical design, this research is expected to be able to provide concrete solutions to the complex challenges of converting potential ocean wave energy into a reliable and sustainable electrical resource.

Kata Kunci

Desain mekanikal;
Energi Gelombang Laut;
Autodesk Inventor.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan desain mekanikal inovatif untuk model pembangkit listrik tenaga gelombang laut menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor. Fokus penelitian mencakup tiga aspek utama: efisiensi konversi energi, daya tahan dan keandalan, serta adaptabilitas terhadap lingkungan maritim. Melalui integrasi teknologi Autodesk Inventor, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja model guna mencapai konversi energi gelombang laut yang efisien dan dapat diandalkan. Desain ini juga diharapkan dapat mengakomodasi variasi kondisi gelombang laut untuk memaksimalkan potensi energi terbarukan. Keberhasilan penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi positif pada pengembangan teknologi energi terbarukan, mendukung keberlanjutan



lingkungan, meningkatkan efisiensi operasional, dan merangsang perkembangan teknologi maritim dalam sektor perikanan dan transportasi laut. Dengan pendekatan terpadu terhadap desain mekanikal, penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi konkret terhadap kompleksitas tantangan dalam mengkonversi potensi energi gelombang laut menjadi sumber daya listrik yang handal dan berkelanjutan.

DOI: 10.33172/pjp.v1i2

e-ISSN: 3025-5228

© 2023 Published by Program Studi Permesinan Kapal
Universitas Pertahanan Republik Indonesia

***Corresponding Author:**

Yohanies Martinus Boymau
Email: marthinusboy10@gmail.com



PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumber energi terbarukan menjadi fokus utama dalam upaya mengatasi tantangan energi global dan dampak negatif perubahan iklim. Salah satu sumber energi terbarukan yang menjanjikan adalah energi gelombang laut, yang melibatkan konversi energi kinetik gelombang menjadi energi listrik. Gelombang laut memiliki potensi energi yang besar dan konsisten karena sebagian besar permukaan Bumi tertutup oleh lautan. Energi kinetik gelombang laut dapat dikonversi menjadi energi listrik melalui berbagai teknologi, termasuk pembangkit listrik tenaga gelombang laut (PLTGL). Dengan keunggulannya yang bersifat ramah lingkungan dan ketersediaan yang dapat diandalkan, energi gelombang laut menjadi solusi yang menarik dalam mendukung keberlanjutan sektor energi.

Energi gelombang laut sebagai sumber daya energi terbarukan yang dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap keberlanjutan dan diversifikasi pasokan energi. Pesisir-pesisir yang ramai aktivitas perikanan, seperti daerah-daerah pengembangan perikanan kapal ikan, dapat memanfaatkan energi gelombang laut sebagai alternatif yang berkelanjutan. Utami(2010) dalam jurnal studi potensi pembangkit listrik tenaga gelombang laut terdapat hasil perhitungan daya yang dibangkitkan menyebutkan bahwa untuk daerah pantai Laut Timor memiliki daya listrik yang dapat dibangkitkan minimum 0,15 MW dan maksimum 5,4 MW.

Namun, tantangan utama dalam mewujudkan konsep ini adalah desain yang efisien dan handal dari pembangkit listrik tenaga gelombang laut. Diperlukan suatu pendekatan mekanikal yang canggih dan terintegrasi untuk mengatasi dinamika kompleks gelombang laut dan memaksimalkan konversi energi ke dalam daya listrik. Dalam konteks ini, desain mekanikal model pembangkit listrik tenaga gelombang laut memiliki peran krusial. Desain yang efisien dan handal tidak hanya memastikan kinerja optimal, tetapi juga dapat meningkatkan penerimaan teknologi ini di industri energi terbarukan. Penggunaan perangkat lunak desain terkini seperti Autodesk Inventor memungkinkan pengembangan model mekanikal yang akurat dan terpadu.

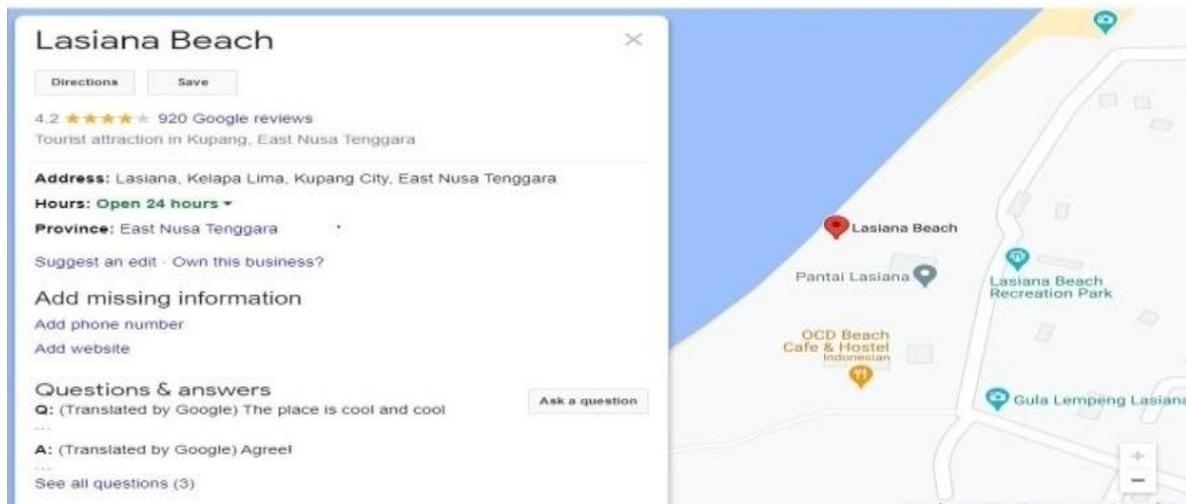
Penggunaan perangkat lunak desain seperti Autodesk Inventor menjanjikan kemudahan dalam pengembangan model mekanikal yang akurat, memungkinkan simulasi yang realistis untuk menilai kinerja dan daya tahan desain pembangkit. Studi eksperimental dan analisis perbandingan dengan desain konvensional dapat memberikan wawasan yang berharga untuk meningkatkan efisiensi dan daya tahan sistem pembangkit listrik tenaga gelombang laut.

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab sejumlah masalah utama terkait desain mekanikal model pembangkit listrik tenaga gelombang laut. Melalui pengembangan model mekanikal inovatif menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja model sehingga dapat mencapai konversi energi gelombang laut yang lebih efisien dan dapat diandalkan. Dengan fokus pada desain mekanikal yang terintegrasi, penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi konkret terhadap tantangan kompleks dalam mengkonversi potensi energi gelombang laut menjadi sumber daya listrik yang handal dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan menerapkan metode deskriptif. Metode deskriptif kualitatif yang digunakan ini untuk menggambarkan apa adanya hasil dari pengumpulan data yang akan dilakukan penulis. Pengukuran energi yang dapat dibangkitkan dan energi yang dihasilkan model pembangkit listrik tenaga gelombang laut sebagai data untuk desain alat dilaksanakan di Pantai Lasiana Kelapa Lima Kota Kupang,

Nusa Tenggara Timur dengan titik lokasi pengukuran seperti pada tangkapan gambar dari *google maps* berikut:



Gambar 1. Lokasi pengukuran Data Untuk Desain Alat (Sumber: *Google maps.com*)

Rancangan penelitian ini adalah deskriptif. Rancangan penelitian deskriptif adalah desain penelitian berbasis teori yang dibuat dengan mengumpulkan, menganalisis dan menyajikan data yang dikumpulkan.

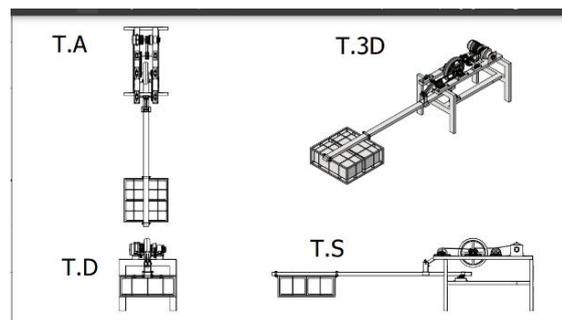
Desain model pembangkit listrik tenaga gelombang laut dilakukan dengan menggunakan *software autodesk inventor*. Alat yang didesain disesuaikan dengan kebutuhan penelitian berdasarkan pada data hasil observasi awal. Data hasil observasi awal berupa gelombang laut memiliki karakteristik periode gelombang yang lambat bergantung pada kecepatan angin. Saat terjadi gelombang di lokasi penelitian pergerakan air laut dilihat memiliki ketinggian rata-rata 60cm. Lokasi penelitian dapat dijelaskan bahwa pada tepian pantai dibuat pembatas atau pereduksi gelombang yang berjarak 50m dari bibir pantai agar tidak terjadi abrasi di pinggir pantai. Dari keadaan lokasi penelitian yang dijelaskan dipertimbangkan agar alat dapat didesain memiliki pelampung condong kearah air laut, pelampung diletakan diatas air dan dihubungkan dengan sebuah bandul untuk meneruskan gaya potensial yang ada pada air laut. Gaya potensial yang timbul memiliki arah pergerakan naik turun sehingga diperlukan desain komponen engkol yang dapat merubah gaya potensial naik turun menjadi gaya putar. Periode gaya putar yang terjadi tidak konstan dan lambat, diperlukan desain komponen yang memiliki daya besar yang tersimpan pada komponen itu sendiri kemudian saat digerakan akan bergerak secara konstan dan memberi efek putaran dengan daya yang besar. Pada permasalahan periode putaran yang lambat

namun memiliki daya yang besar diperlukan desain komponen yang dapat menggandakan periode putaran. Diperkirakan dengan periode yang lambat masih akan menghasilkan putaran yang lambat. Pada umumnya pembangunan pembangkit dengan periode putaran yang lambat menggunakan dinamo penghasil listrik menggunakan magnet permanen

HASIL DAN PEMBAHASAN

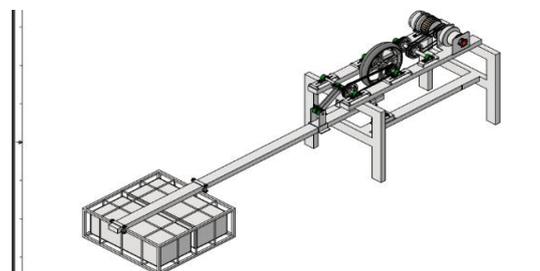
Berdasarkan hasil obeservasi awal, penulis melakukan proses desain alat menggunakan *software autodesk inventor*. *Software* ini seringkali digunakan oleh para peneliti untuk menggambar ide yang dirancang. Hasil gambar dari *software* ini memberikan tampilan secara tiga dimensi dan dua dimensi.

Berikut ini merupakan gambar secara utuh pembangkit listrik gelombang laut yang telah digambar menggunakan *software autodesk inventor* :



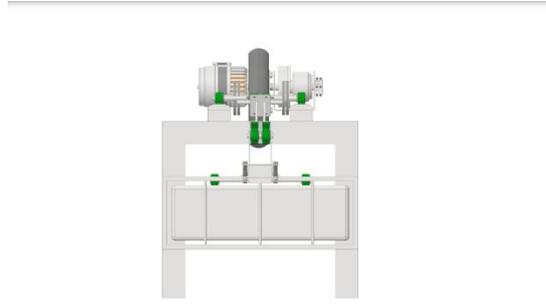
Gambar 2. Gambar utuh model pembangkit listrik tenaga gelombang laut

Sumber:dokumentasi penulis



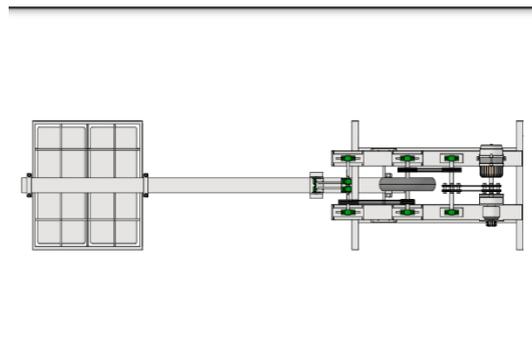
Gambar 3.1 Model Pembangkit Listrik tenaga Gelombang Laut tampilan 3D

Sumber:dokumentasi penulis



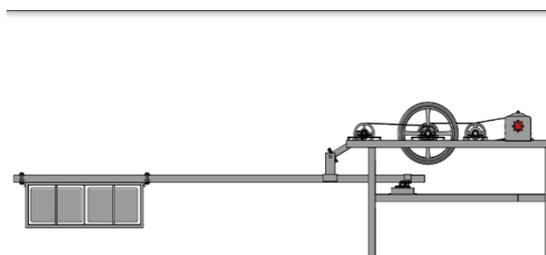
Gambar 4. Tampak depan 3D model pembangkit listrik tenaga gelombang laut

Sumber:dokumentasi penulis



Gambar 5. Tampak atas 3D model pembangkit listrik tenaga gelombang laut

Sumber:dokumentasi penulis



Gambar 6.2 Tampak samping kanan 3D model pembangkit listrik tenaga gelombang laut

Sumber:dokumentasi penulis

Berdasarkan hasil desain diatas penulis telah memformulasikan ide yang didapatkan melalui observasi awal. Alat yang didesain menurut Manesi (2017) harus menunjukkan fungsi. Alat yang didesain memiliki sebuah pelampung yang berfungsi menerima gaya naik turun yang terjadi diatas permukaan air laut. Kemudian gaya tersebut diteruskan melalui bandul ke engkol. Engkol menerima gaya naik turun kemudian dirubah menjadi gaya putar. Gaya putar yang ada memiliki daya yang besar, namun memiliki periode yang lambat. Gaya putar menggerakkan roda gila yang dipasang dalam komponen transmisi. Roda gila yang digerakkan akan tetap bergerak dengan diberi gaya sehingga diperlukan komponen gear yang mampu menerima gaya dan pada saat yang sama dapat tebebas. Putaran dari roda gila digandakan melalui rasio gear. Pada titik akhir rasio gear barulah diletakan dinamo penghasil energi listrik.

PENUTUP

Dalam penelitian ini, telah berhasil dikembangkan desain mekanikal inovatif untuk model pembangkit listrik tenaga gelombang laut menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor. Fokus utama penelitian ini mencakup efisiensi konversi energi, daya tahan dan keandalan, serta adaptabilitas terhadap lingkungan maritim yang penuh tantangan. Melalui integrasi teknologi Autodesk Inventor, desain mekanikal ini dihasilkan dengan tujuan utama untuk mengoptimalkan kinerja model, mencapai konversi energi gelombang laut yang lebih efisien dan dapat diandalkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan desain mekanikal yang terintegrasi dengan perangkat lunak Autodesk Inventor mampu memberikan solusi konkret terhadap kompleksitas tantangan dalam mengkonversi potensi energi gelombang laut menjadi sumber daya listrik yang handal. Dengan mengakomodasi variasi kondisi gelombang laut, desain ini dapat memaksimalkan potensi energi terbarukan, mendukung keberlanjutan lingkungan, dan merangsang perkembangan teknologi maritim di sektor perikanan dan transportasi laut.

DAFTAR PUSTAKA

Anggriyani Wahyu Pinandari., Dwi Noor Fitriana., Ary Nugraha., & Eko Suhartono, 2011.

Uji efektifitas dan efisiensi filter biomassa menggunakan sabut kelapa(cocos nucifera) sebagai bioremoval untuk menurunkan kadar logam(CD, Fe, Cu), total padatan tersuspensi(TSS) dan meningkatkan pH pada limbah air asam tambang batubara.[online]. diakses pada: <https://www.researchgate.net>.

- Ihya Ulumm Aldin, 2018. Diresmikan Jokowi, PLTB Sidrap Bisa Alirkan Listrik ke 70.000 Rumah. [online] <https://katadata.co.id>. [diakses tanggal 16 desember 2022]
- Manesi Damianus (2017). Buku Ajar Elemen Mesin 1. CV. Rasi Terbit.
- Reina Novazania & Agus R Utomo, 2013. *Studi dan Analisa Potensi Energi Gelombang Laut di Kepulauan Seribu*. [online]. diakses pada: <https://docplayer.info>
- Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional, 2019. *Outlook Energi Indonesia 2019*. Jakarta: Kementrian ESDM.
- Siti Rahma Utami, 2010. *Studi potensi pembangkit listrik tenaga gelombang laut dengan menggunakan sistem ocilating water column(OCW) di tiga puluh wilayah kalautan di Indonesia*. [online]. Diakses pada <http://www.ee.ui.ac.id>
- Verda Nano Setiawan, 2019. Tiga PLTS Resmi Beroperasi, Daya Listrik NTB Capai 260 Ribu MW. [online]. <https://katadata.co.id>. [diakses tanggal 16 desember 2022]