

# DESAIN OSCILATING WATER COLUMN SEBAGAI PENGHASIL ENERGI LISTRIK DIWILAYAH PERAIRAN SIOMPU KABUPATEN BUTON SELATAN

Al Mumin<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo

Email Coprespondent Author : [almumin.te@gmail.com](mailto:almumin.te@gmail.com)

**Abstract** — Indonesia is the largest marine country in the world. Indonesia's sea area reaches 5.8 million km<sup>2</sup>, or close to 70% of the total area of Indonesia. However, there has been no optimum utilization of marine energy potential, especially in generating electricity. The energy potential of ocean and ocean waves to produce electricity is one of the potential that is not widely known by the general public. OWC technology is very suitable to be built in areas with sloping seabed topography and has a constant sea wave height which is usually affected by wind speed and does not require extensive construction areas. based on these criteria, OWC system technology can be used in the coastal waters of Siompu Kab. South Buton of Southeast Sulawesi Province due to the sloping topography of the seabed and the constant sea wave height which is usually affected by wind speed. It is hoped that this research is not only to be proposed as one of the requirements to take a bachelor's degree but this research can also be taken into consideration for the regional government of Southeast Sulawesi, especially South Buton District as a material for making PLTGL development policies in Siompu waters which in fact has not received electricity yet. evenly especially in coastal coastal areas. Looking at the seabed topography it has, as well as the level of the ocean waves in the planned location, the design of the ocean wave power plant that is ideal for use in the planned location is energetech design. energetech is one of the PLTGL designs designed using the Oscillating Water Column (OWC) system. this design is usually placed in the depths of the sea starting from shallow waters to a depth of 50 m (150 feet). This energetech design has a 2.5 m chamber width with 1.5 m height which serves to focus the movement of ocean waves towards OWC. where later on OWC, the process of converting ocean wave energy into electrical energy occurs. From the calculation results, it can be seen that the smallest power that can be generated is around 2329,072 watts, while for the largest power is around 6109,978 watts, the ability to generate power can be used to provide new electrical power supply in Siompu waters, South Buton Regency.

**Keywords:** OWC, Ocean Wave Power Plant, OWC Design.

**Abstrak** — Indonesia merupakan negara kelautan terbesar di dunia. Luas laut indonesia mencapai 5,8 juta km<sup>2</sup>, atau mendekati 70% dari luas keseluruhan negara indonesia. Akan tetapi, belum ada pemanfaatan potensi energi kelautan secara optimum, terutama dalam membangkitkan tenaga listrik. Potensi energi gelombang laut dan samudra untuk menghasilkan listrik merupakan salah satu potensi yang belum banyak diketahui masyarakat umum.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan menganalisa pembangkit listrik gelombang laut sistem OWC, Teknologi OWC sangat cocok dibangun di daerah dengan topografi dasar laut yang landai dan memiliki ketinggian gelombang laut yang konstan yang biasanya dipengaruhi oleh kecepatan angin serta tidak memerlukan daerah konstruksi yang luas. berdasarkan kriteria tersebut, teknologi sistem OWC dapat digunakan diperairan pesisir Siompu Kab. Buton Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara dikarenakan kondisi topografi dasar lautnya yang landai serta ketinggian gelombang laut yang konstan yang biasanya dipengaruhi oleh kecepatan angin. Diharapkan penelitian ini bukan hanya untuk diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh gelar sarjana tetapi penelitian ini juga dapat dijadikan pertimbangan bagi pemerintahan daerah Sulawesi Tenggara khususnya Kab Buton Selatan sebagai bahan pembuatan kebijakan pembangunan PLTGL di wilayah perairan Siompu yang kenyataannya sampai saat ini belum mendapatkan energi listrik secara merata khususnya di daerah pesisir pantai.

Melihat dari topografi dasar laut yang dimilikinya, serta ketinggian gelombang laut dilokasi yang direncanakan, maka desain pembangkit listrik tenaga gelombang laut yang ideal untuk digunakan dilokasi yang direncanakan adalah desain *energetech*. *energetech* adalah salah satu desain PLTGL yang dirancang dengan menggunakan sistem *Oscillating Water Column* (OWC). desain ini biasanya ditempatkan pada kedalaman laut

mulai dari perairan dangkal hingga kedalaman 50 m (150 kaki). Desain energetech ini memiliki lebar chamber 2,5 m dengan tinggi

1.5 m yang berfungsi untuk memfokuskan pergerakan gelombang laut menuju OWC. dimana nantinya pada OWC, terjadi proses pengkonversian energi gelombang laut menjadi energi listrik. Dari hasil perhitungan dapat diketahui daya terkecil yang dapat dibangkitkan Sekitar 2329,072 watt sedangkan untuk daya terbesar Sekitar 6109,978 watt, kemampuan membangkitkan daya dapat digunakan untuk memberikan pasokan daya listrik baru di wilayah perairan Siompu Kabupaten Buton Selatan.

**Kata Kunci : OWC, Pembangkit listrik Tenaga**

## I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi serta jumlah penduduk suatu negara tentu sejalan dengan pertumbuhan kebutuhan energi listrik. Khususnya di Indonesia, masalah kelistrikan timbul akibat kebutuhan energi listrik yang meningkat lebih pesat dibandingkan kemampuan PT. PLN (Persero) untuk memenuhi pasokan listrik yang dibutuhkan. Penggunaan pembangkit listrik energi tenaga minyak bumi, batu bara, dan gas alam sangatlah tidak efisien karena akan mengalami kehabisan akibat persediaan yang semakin berkurang. Akibatnya, terjadi pemadaman bergilir dimana-mana dan masih terdapat beberapa daerah di Indonesia yang belum mendapatkan kesempatan untuk dialiri listrik, hal ini tentu saja membuat kita mencari alternatif yang dapat memecahkan masalah ini. Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam terbarukan melimpah. Seharusnya Indonesia tidak memiliki permasalahan dengan kekurangan energi listrik. Salah satu sumber daya alam terbarukan yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah gelombang air laut. Selain dengan persediaan yang tiada habisnya teknologi ini juga ramah terhadap lingkungan dan dapat diperoleh secara Cuma-Cuma.

Indonesia merupakan negara kelautan terbesar di dunia. Luas laut Indonesia mencapai 5,8 juta km<sup>2</sup>, atau mendekati 70% dari luas keseluruhan negara Indonesia. Akan tetapi, belum ada pemanfaatan potensi energi kelautan secara optimum, terutama dalam membangkitkan tenaga listrik. Potensi energi gelombang laut dan samudra untuk menghasilkan listrik merupakan salah satu potensi yang belum banyak diketahui masyarakat umum.

Melihat topografi pulau Sulawesi Tenggara yang dikelilingi oleh laut, maka jenis pembangkit listrik terbarukan seperti Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGL) dapat diperhitungkan serta diterapkan di Sulawesi Tenggara. Jenis pembangkit listrik tenaga

gelombang laut ini selain ramah lingkungan, dalam pembangunan dan pengoperasiannya tindakan merusak ekosistem alam di Sulawesi Tenggara, sehingga Sulawesi Tenggara akan tetap menjadi daerah tujuan wisata yang terkenal dengan keindahan alamnya.

Pada dasarnya prinsip kerja yang mengkonversi energi gelombang laut menjadi energi listrik adalah mengakumulasi energi gelombang laut untuk memutar turbin generator. Karena itu sangat penting memilih lokasi secara topografi memungkinkan akumulasi energi. Meskipun penelitian untuk mendapatkan teknologi yang optimal dan mengkonversi energi gelombang laut masih terus dilakukan, pada saat ini ada beberapa alternatif teknologi yang dapat dipilih. Salah satu alternatif teknologi itu adalah dengan menggunakan sistem kolom air berisolasi atau bisa disebut *Oscillating Water Column (OWC)*.

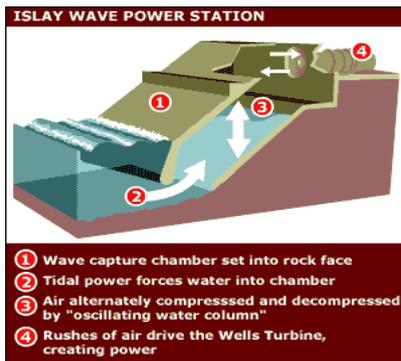
Teknologi OWC sangat cocok dibangun di daerah dengan topografi dasar laut yang landai dan memiliki ketinggian gelombang laut yang konstan yang biasanya dipengaruhi oleh kecepatan angin serta tidak memerlukan daerah konstruksi yang luas. Berdasarkan kriteria tersebut, teknologi sistem OWC dapat digunakan diperaian pesisir Siompu Kab. Buton Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara dikarenakan kondisi topografi dasar lautnya yang landai serta ketinggian gelombang laut yang konstan yang biasanya dipengaruhi oleh kecepatan angin. Diharapkan penelitian ini bukan hanya untuk diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh gelar sarjana tetapi penelitian ini juga dapat dijadikan pertimbangan bagi pemerintahan daerah Sulawesi Tenggara khususnya Kab Buton Selatan sebagai bahan pembuatan kebijakan pembangunan PLTGL di wilayah perairan Siompu yang kenyataannya sampai saat ini belum mendapatkan energi listrik secara merata khususnya di daerah pesisir pantai.

Penerapannya di Indonesia bukanlah sesuatu yang mustahil. Tapi perlu ada perencanaan yang matang untuk mewujudkannya karena ini dapat menjadi sumber energi alternatif. Apalagi proses pembuatannya tidak merusak alam, melainkan ramah lingkungan.

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Gambaran Umum Sistem Pembangkit OWC

Sistem pembangkit listrik ini terdiri dari chamber berisi udara yang berfungsi untuk menggerakkan turbin, kolom tempat air bergerak naik dan turun melalui saluran yang berada di bawah ponton dan turbin yang terhubung dengan generator. Gerakan air naik dan turun yang seiring dengan gelombang laut menyebabkan udara mengalir melalui saluran menuju turbin, berikut gambar sistem pembangkit OWC:



**Gambar 1. Sistem Pembangkit OWC**

Sistem yang berfungsi mengkonversi energi mekanik menjadi listrik (turbin, generator) diletakkan diatas permukaan laut dan terisolasi dari air laut dengan meletakkannya didalam ruang khusus kedap air, sehingga bisa dipastikan tidak bersentuhan dengan air laut. Dengan sistem yang dimilikinya, pembangkit listrik ini bisa memanfaatkan efisiensi optimal dari energi gelombang dengan meminimalisir gelombang yang ekstrim. Efisiensi optimal bisa didapatkan ketika gelombang bdalam kondisi normal.

## 2.2. Rekayasa Desain Fisik (Rancangan Penelitian)

Secara garis besar ada dua macam tipe desain, yaitu: Desain Non-ekperimental dan Desain Eksperimental. Faktor-faktor yang membedakan kedua desain ini ialah pada desain pertama tidak terjadi manipulasi variabel bebas sedang pada desain yang kedua terdapat adanya manipulasi variabel bebas.

Tujuan utama penggunaan desain yang pertama ialah bersifat eksplorasi dan deskriptif sedang desain kedua bersifat eksplanatori (sebab akibat). Jika dilihat dari sisi tingkat pemahaman permasalahan yang diteliti, maka desain non-

eksperimental menghasilkan tingkat pemahaman persoalan yang dikaji pada tataran permukaan sedang desain eksperimental dapat menghasilkan tingkat pemahaman yang lebih mendalam.

Kedua desain utama tersebut mempunyai sub-sub desain yang lebih khusus. Yang termasuk dalam kategori pertama desain atau rancangan penelitian deskriptif, rancangan penelitian korelasional, sedang yang termasuk dalam kategori kedua ialah percobaan di lapangan (field experiment) dan percobaan di laboratorium (laboratory experiment).

Rancangan penelitian yang akan diimplementasikan akan mencakup beberapa jenis desain antara lain:

### 1. Desain Lapangan

Desain lapangan yang akan dilakukan adalah perancangan lapangan yang akan digunakan sebagai struktur bangunan OWC.

### 2. Desain Konversi Energi

Konversi energi berhubungan dengan mesin/alat yang akan diterapkan dilapangan yang berfungsi untuk membangkitkan energi listrik yang bersumber pada energi kinetik dan energi potensial gelombang laut dan flutuasi pasang surut air laut.

## III. METODE PENELITIAN

Pengertian Metode penelitian adalah langkah yang dimiliki dan dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut, Metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian yang meliputi antara lain:

### 1. Waktu Penelitian

Studi dalam tugas akhir ini dilaksanakan pada bulan April – Agustus 2018.

### 2. Tempat Penelitian

Penelitian ini bertempat di wilayah perairan Siempu Kab. Buton Selatan dengan objek penelitian ialah potensi pembangkit listrik tenaga gelombang laut dengan menggunakan sistem OWC di wilayah perairan Siempu Kab. Buton Selatan.

### 3. Populasi dan Sampel

Studi potensi gelombang laut sebagai acuan pembuatan desain pembangkit listrik tenaga gelombang laut dengan menggunakan sistem OWC sebagai penghasil energy listrik di wilayah perairan Siompu Kab. Buton Selatan

#### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ialah cara atau strategi yang ditempuh untuk mengambil data dari variabel penelitian tersebut sementara untuk Data-data yang diperlukan dalam pemanfaatan energi gelombang laut sebagai pembangkit listrik tenaga gelombang laut adalah:

##### a. Periode Gelombang

Periode Gelombang adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan satu gelombang. Periode dilambangkan  $T$ , dan dalam Sistem Internasional (SI), satuannya adalah detik (s).

##### b. Panjang Gelombang

Panjang Gelombang adalah jarak yang ditempuh oleh gelombang dalam satu periode. Pada gelombang transversal dan gelombang longitudinal, panjang gelombang adalah jarak antara dua titik yang memiliki fase gelombang yang sama. Panjang gelombang dilambangkan dengan  $\lambda$  (dibaca: lambda). Dalam Sistem

Internasional (SI), satuan panjang gelombang adalah meter (m).

##### c. Kecepatan Gelombang

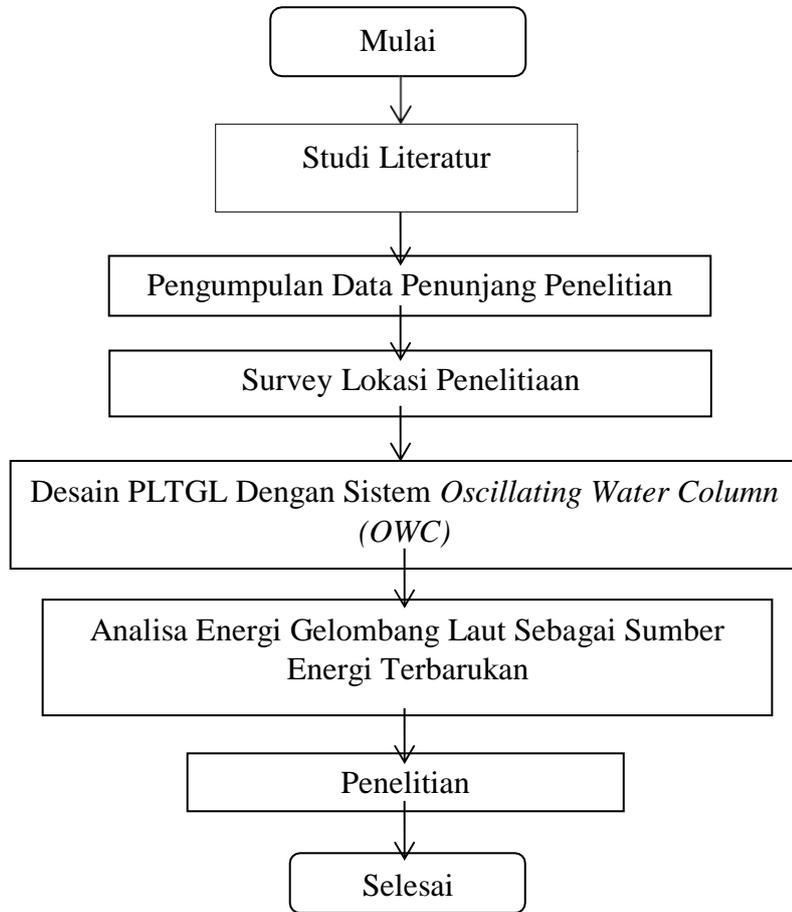
Adalah jarak yang ditempuh oleh gelombang selama satu detik. Cepat rambat gelombang dilambangkan dengan  $v$ , dan dalam Sistem Internasional (SI), satuannya adalah m/s.

#### Analisa Data

Melalui proses analisis dan kompilasi dari pengumpulan data sekunder dan survei lapangan akan diperoleh informasi utuh dan terpadu tentang karakteristik fisik daerah pengamatan serta interaksinya satu dengan yang lain. Sifat-sifat data lapangan yang hanya mencatat waktu sesaat pengukuran akan dilengkapi dengan informasi dari pengumpulan data sekunder untuk jangka panjang sehingga validitas data lebih bisa dipertanggung jawabkan.

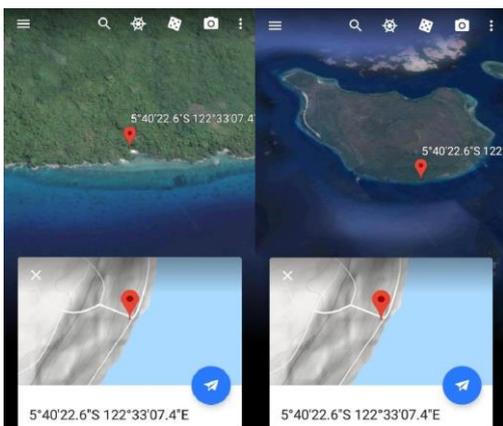
#### Bagan Alir Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian dapat digambarkan dalam diagram alir berikut:



#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Waktu dan Tempat Penelitian



Gambar 3. Lokasi Penelitian Melalui Aplikasi Google Earth

Penelitian ini dilaksanakan pada hari dan tanggal Jumat-Sabtu 24-25 Agustus 2018, dengan lokasi yang berada di wilayah pesisir Siompu Kabupaten Buton Selatan dengan titik koordinat lokasi  $05^{\circ}40'22,6''$  S  $122^{\circ}33'07,4''$  E.

##### 2. Data Penunjang Penelitian

Sampel pengumpulan data meliputi data gelombang laut di wilayah perairan Siompu Kabupaten Buton Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara. Data ini sangat menentukan perkiraan awal besarnya daya yang dapat dibangkitkan oleh PLTGL sistem *Oscillating Water Column* (OWC). Data tinggi gelombang laut ini diperoleh dari hasil survey lapangan di Wilayah Perairan Siompu

Kabupaten Buton Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara.

3. Panjang dan Kecepatan Gelombang Laut

Panjang dan kecepatan gelombang laut dipengaruhi oleh periode datangnya

gelombang. Dari data tinggi gelombang laut, maka kita dapat mengetahui nilai rata rata periode gelombang, berikut tabel data hasil perhitungan:

**Tabel 1. Sampel Hasil Perhitungan Periode Datangnya Gelombang Laut:**

Hari/Tanggal	Waktu	Lokasi	Tinggi Gelombang (Meter)		Tinggi Gelombang (H)/ Hmaks- Hmin (Meter)	Periode Gelombang Datang (T)/ $T = 3,55\sqrt{H}$ (Detik)
			Min	Maks		
Jumat/24-08-2018	10:36	Desa Lontoi	0,33	0,80	0,47	2,43
	11:24	Desa Lontoi	0,39	0,75	0,36	2,13
	12:37	Desa Lontoi	0,37	0,78	0,41	2,27
	01:23	Desa Lontoi	0,30	0,59	0,29	1,92
	02:37	Desa Lontoi	0,19	0,27	0,08	1,50
Rata Rata			0,31 6	0,638	0,322	2,05
Sabtu/25-08-2018	11:30	Desa Lontoi	0,27	0,52	0,25	1,78
	12:30	Desa Lontoi	0,28	0,54	0,26	1,82
	01:30	Desa Lontoi	0,28	0,57	0,29	1,92
	02:30	Desa Lontoi	0,20	0,42	0,22	1,67
	03:30	Desa Lontoi	0,23	0,41	0,18	1,51
Rata Rata			0,25 2	0,492	0,24	1,74

Dari data periode gelombang laut, maka kita dapat mengetahui nilai rata rata panjang gelombang datang, berikut tabel data hasil perhitungan:

	03:30	Desa Lontoi	0,18	1,51	11,67
Rata Rata			0,24	1,74	15,60

Dari data periode gelombang laut serta panjang gelombang datang, maka kita dapat mengetahui nilai rata rata dari kecepatan gelombang, berikut tabel data hasil perhitungan:

▲ **Tabel 3. Sampel Hasil Perhitungan Kecepatan Gelombang Datang:**

Hari/Tanggal	Waktu	Lokasi	Periode Gelombang Datang(T)/ $T = 3,55\sqrt{H}$ (Detik)	Panjang Gelombang Datang( $\lambda$ )/ $\lambda = 5,12 \times T^2$ (Meter)	Kecepatan Gelombang Datang(v)/ $V = \frac{\lambda}{T}$ (m/s)
Jumat/24-08-2018	10:36	Desa Lontoi	2,43	30,23	12,44
	11:24	Desa Lontoi	2,13	23,22	10,90
	12:37	Desa Lontoi	2,27	26,38	11,62
	01:23	Desa Lontoi	1,92	18,87	9,82
	02:37	Desa Lontoi	1,50	11,52	7,68
Rata Rata			2,05	22,04	10,50
Sabtu/25-08-2018	11:30	Desa Lontoi	1,78	16,22	9,11
	12:30	Desa Lontoi	1,82	16,95	9,31
	01:30	Desa Lontoi	1,92	18,87	9,82
	02:30	Desa Lontoi	1,67	14,27	8,55
	03:30	Desa Lontoi	1,51	11,67	7,73
Rata Rata			1,74	15,60	8,91

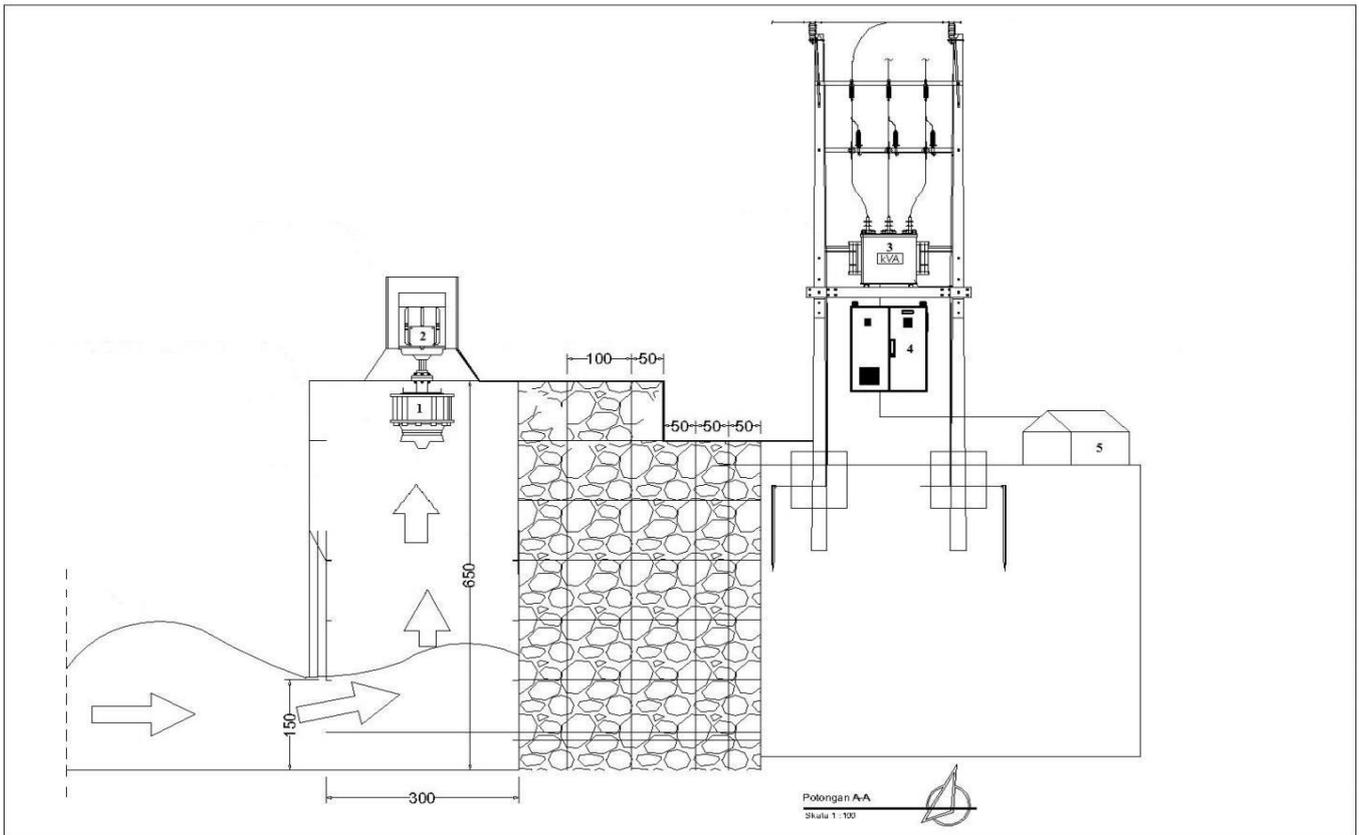
Hari/Tanggal	Waktu	Lokasi	Tinggi Gelombang(H)/ Hmaks-Hmin (Meter)	Periode Gelombang Datang(T)/ $T = 3,55\sqrt{H}$ (Detik)	Panjang Gelombang Datang( $\lambda$ )/ $\lambda = 5,12 \times T^2$ (Meter)
Jumat/24-08-2018	10:36	Desa Lontoi	0,47	2,43	30,23
	11:24	Desa Lontoi	0,36	2,13	23,22
	12:37	Desa Lontoi	0,41	2,27	26,38
	01:23	Desa Lontoi	0,29	1,92	18,87
	02:37	Desa Lontoi	0,08	1,50	11,52
Rata Rata			0,322	2,05	22,04
Sabtu/25-08-2018	11:30	Desa Lontoi	0,25	1,78	16,22
	12:30	Desa Lontoi	0,26	1,82	16,95
	01:30	Desa Lontoi	0,29	1,92	18,87
	02:30	Desa Lontoi	0,22	1,67	14,27

#### 4. Desain Lapangan

Melihat dari topografi dasar laut yang dimilikinya, serta ketinggian gelombang laut dilokasi yang direncanakan, maka desain pembangkit listrik tenaga gelombang laut yang ideal untuk digunakan dilokasi yang direncanakan adalah desain *energetech*. *energetech* adalah salah satu desain PLTGL yang dirancang dengan menggunakan sistem *Oscillating Water Column* (OWC). desain ini biasanya ditempatkan pada kedalaman laut mulai

dari perairan dangkal hingga kedalaman 50 m (150 kaki). Desain *energetech* ini memiliki lebar chamber 2,5 m dengan tinggi

1.5 m yang berfungsi untuk memfokuskan pergerakan gelombang laut menuju OWC. dimana nantinya pada OWC, terjadi proses pengkonversian energi gelombang laut menjadi energi listrik. Berikut gambar desain OWC:



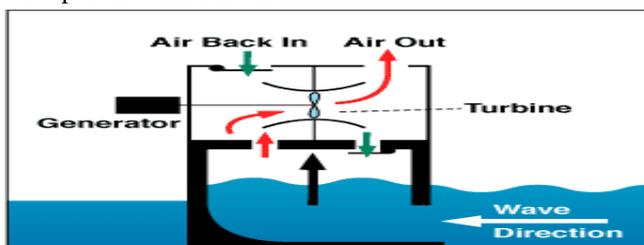
Gambar 4. Skema PLTGL Sistem OWC

5. Desain Konversi Energi

Berikut berbagai macam alat penunjang yang sangat berperan dalam proses konversi energy pada PLTGL sistem OWC:

a. Kolektor

Kolektor adalah bangunan yang berfungsi untuk mengumpulkan ombak sebanyak- banyaknya, kemudian memfokuskan pada konverter. berdasarkan fungsinya maka bentuk dari kolektor adalah menjorok ke lautan lepas, berikut gambar serta parameter kolektor :



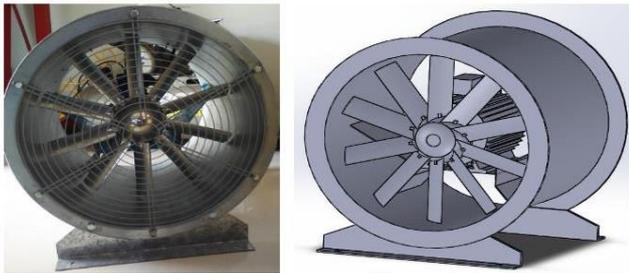
Gambar 5. Kolektor

Tabel 4 Parameter Kolektor

Desain Kolektor	Volume (m)
Lebar	2,5
Tinggi	1,5

b. Turbin Angin

Turbin pada OWC berfungsi merubah tekanan udara yang dihasilkan oleh kolektor menjadi energi gerak. prinsip kerja dari turbin angin adalah mengubah energy mekanis dari tekanan udara menjadi energi putar pada turbin, lalu putaran turbin digunakan untuk memutar generator yang akhirnya menghasilkan energi listrik.. Berikut gambar serta parameter turbin angin yang digunakan:



Gambar 6. Turbin Angin

Tabel 5. Parameter Turbin Angin

Blade	Aluminium Alloy
Ducting	Stell
Shaft	Stell
Number Of Blade	10
Angle	40 <sup>0</sup>
Blade Form	Axial Fan Direct

Pemilihan turbin angin pada penelitian ini didasarkan pada pertimbangan bahwa efisiensi cukup besar dan telah banyak diaplikasikan untuk keperluan pembangkit listrik skala kecil, jenis turbin ini dapat menghasilkan setidaknya sedikit listrik di kecepatan angin rendah serta dapat menerima ataupun menghasilkan angin dari segala arah, Untuk menghitung daya pada turbin pembangkit membutuhkan nilai gaya dan tekanan angin pada oriface pada kolektor serta torsi dari turbin.

c. Generator

Generator Pemanen Magnet (PMG) merupakan generator sinkron yang medan eksitasi dihasilkan oleh magnet permanen bukan kumparan sehingga fluks magnetik dihasilkan oleh medan magnet permanen. Generator permanen magnet (PMG) merupakan generator yang biasa digunakan untuk industri maupun ketenagaan, mereka umumnya digunakan untuk mengubah output daya mekanik turbin uap, turbin gas, mesin reciprocating, turbin air dan turbin angina menjadi tenaga listrik untuk grid bahkan sebagai generator pada mobil listrik. Berikut gambar serta parameter generator yang digunakan:



Gambar 7. Generator PMG

Tabel 6. Parameter Generator PMG

Alternator Type	PMG 3 Phase
Rated Power	5000 watt
Rated Voltage	380 VAC
Frequency	50 Hz
Speed	950 rpm
Cos Phi	0,8

Dalam generator magnet permanen, medan magnet rotor dihasilkan oleh magnet permanen sehingga tidak memerlukan arus eksitasi DC. Magnet Permanen yang besar dan mahal yang membatasi peringkat ekonomi mesin sehingga kepadatan fluks magnet permanen kinerja tinggi terbatas. Kepadatan fluks tersebut juga mengakibatkan fluks sulit diatur sehingga tegangan dan arus keluaran generator tidak dengan mudah diatur seperti generator dengan lilitan.

6. Analisa Potensi Gelombang Air Laut

Potensi energi gelombang laut dengan lebar gelombang atau lebar chamber 2,5 meter (berdasarkan desain yang telah ada),  $\rho$  air laut 1030 Kg/m<sup>3</sup>, dan gravitasi bumi 9,81 m/s<sup>2</sup>, persamaan untuk menghitung energi gelombang laut yang dihasilkan cukup dengan menghitung energi potensial saja. Dari beberapa nilai ketentuan, maka kita dapat mengetahui rata rata potensi energy gelombang laut, berikut tabel data hasil perhitungan:

V. KESIMPULAN

Tabel 7. Sampel Hasil Perhitungan Potensi Energi Gelombang Laut:

Hari/Tanggal	Waktu	Lokasi	Potensi Energi Gelombang Laut(Ew)/ $EW = \frac{1}{4} \cdot w \cdot \rho \cdot g \cdot a^2 \cdot \lambda (J)$
Jumat/24-08-2018	10:36	Desa Lontoi	9164,967
	11:24	Desa Lontoi	7039,538
	12:37	Desa Lontoi	7997,302
	01:23	Desa Lontoi	5720,423
	02:37	Desa Lontoi	3493,608
Rata Rata			6683,1676
Sabtu/25-08-2018	11:30	Desa Lontoi	4917,238
	12:30	Desa Lontoi	5139,655
	01:30	Desa Lontoi	5720,423
	02:30	Desa Lontoi	4326,083
	03:30	Desa Lontoi	3538,543
Rata Rata			4728,3884

Dari data potensi energy gelombang laut, maka kita dapat mengetahui nilai rata rata dari hasil perhitungan, berikut tabel data hasil perhitungan:

Tabel 8. Sampel Hasil Perhitungan Daya Yang dibangkitkan:

Hari/Tanggal	Waktu	Lokasi	Potensi Energi Gelombang Laut(Ew)/ $EW = \frac{1}{4} \cdot w \cdot \rho \cdot g \cdot a^2 \cdot \lambda (J)$	Daya(Pw)/ $Pw = \frac{1}{2} \cdot w \cdot \rho \cdot g \cdot a^2 \cdot \lambda \cdot \tau (w)$
Jumat/24-08-2018	10:36	Desa Lontoi	9164,967	6109,978
	11:24	Desa Lontoi	7039,538	4693,025
	12:37	Desa Lontoi	7997,302	5331,534
	01:23	Desa Lontoi	5720,423	3813,621
	02:37	Desa Lontoi	3493,608	2329,072
Rata Rata			6683,1676	4455,446
Sabtu/25-08-2018	11:30	Desa Lontoi	4917,238	3278,158
	12:30	Desa Lontoi	5139,655	3426,436
	01:30	Desa Lontoi	5720,423	3813,615
	02:30	Desa Lontoi	4326,083	2884,055
	03:30	Desa Lontoi	3538,543	2359,028

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui rata rata daya yang dapat dibangkitkan pada hari/tanggal Jumat/24-08-2018 sekitar 4455,446 watt sedangkan untuk daya terbesar sekitar 2359,028 watt, kemampuan membangkitkan daya dapat digunakan untuk memberikan pasokan daya listrik baru diwilayah perairan Siompu Kabupaten Buton Selatan.

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan perhitungan maka dapat disimpulkan:

1. Wilayah perairan siompu kabupaten buton selatan memiliki potensi untuk menerapkan sistem pembangkit Oscillating Water Column, dengan desain *energetech* lebar chamber 2,5 m dengan tinggi 1.5 m dengan menggunakan jenis turbin Axial Fan Direct, serta generator jenis PMG 3 phase dengan kecepatan putaran 950 rpm dengan kapasitas energy 5000 watt. Dari pengukuran yang dilakukan pada saluran pertama diperoleh debit sebesar 5,89 m<sup>3</sup>/s dan daya yang dibangkitkan sebesar 57,78 watt dengan head 1 m. Pada saluran kedua diperoleh debit sebesar 8,88 m<sup>3</sup>/s dan daya yang dibangkitkan sebesar 148,09 watt dengan head 1,7 m. Pada saluran ketiga diperoleh debit sebesar 23,54 m<sup>3</sup>/s dan daya yang dibangkitkan sebesar 323,30 watt dengan head 1,4 m.

2. Dari hasil perhitungan dapat diketahui rata rata daya yang dapat dibangkitkan pada hari/tanggal Jumat/24-08-2018 sekitar 4455,446 watt sedangkan untuk daya terbesar sekitar 2359,028 watt, kemampuan membangkitkan daya dapat digunakan untuk memberikan pasokan daya listrik baru diwilayah perairan Siompu Kabupaten Buton Selatan.

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9]

DAFTAR PUSTAKA

[1] [1] Dewan Energi Nasional., “No Title,” in *Outlook Energi Indonesia*. Jakarta., 2014.

[2] [2] Siti Rahma Utami, “Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Dengan Menggunakan Sistem Oscillating Water Column (OWC) di Tiga Puluh Wilayah Kelautan Indonesia,” *Jakarta Univ. Indones.*, 2010.

[3] A. [3] Lelly Erlita Safitri, Muh. Ishak Jumarang, “Studi Potensi Energi Listrik Tenaga Gelombang Laut Sistem Oscillating Water Column (OWC) di Perairan Pesisir Kalimantan Barat” Pontianak,” 2016.

[4] [4] Mohammad Rizki, “Desain Dan Perhitungan

- Energi Pasang Surut Air Laut,” *Surabaya Inst. Teknol. sepuluh Novemb.*, 2016.
- [5] [5] Fathan Nur Aziz, “Desain Oscillating Water Column System Untuk Pembangkit Listrik Energi Gelombang Laut,” *Yogyakarta Univ. Gadjah Mada*, 2017.
- [6] [6] I Wayan Arta Wijaya, “Pembangkit Listrik Energi Gelombang Laut Menggunakan Teknologi Oscillating Water Column (OWC) Di Perairan Bali,” *Bali Univ. Udayana.*, 2010.
- [7] [7] Inur Romadlon, “Pemanfaatan Potensi Energi Baru dan Terbarukan Dalam Pengoptimalan Pembangkit Listrik energy Terbarukan di Indonesia,” *Yogyakarta Univ. Muhammadiyah Yogyakarta*, 2016.
- [8] [8] Faulincia, “Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Dengan Metode Oscillating Water Column di Perairan Kendari Sulawesi Tenggara,” *Jakarta; 2015*.
- [9] [9] Anwar Hidayat, “<http://www.statistikian.com/2012/05/desain-penelitian-pengantar.html>,” 2012.

- [1] Dewan Energi Nasional. 2014. "Outlook Energi Indonesia". Jakarta.
- [2] Siti Rahma Utami, "Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Dengan Menggunakan Sistem Oscillating Water Column (OWC) di Tiga Puluh Wilayah Kelautan Indonesia" Jakarta: Universitas Indonesia; 2010.
- [3] Lelly Erlita Safitri, Muh. Ishak Jumarang, Apriansyah, "Studi Potensi Energi Listrik Tenaga Gelombang Laut Sistem Oscillating Water Column (OWC) di Perairan Pesisir Kalimantan Barat" Pontianak; 2016.
- [4] Mohammad Rizki, "Desain Dan Perhitungan Energi Pasang Surut Air Laut" Surabaya : Institut teknologi sepuluh November, 2016.
- [5] Fathan Nur Aziz. 2017. "Desain Oscillating Water Column System Untuk Pembangkit Listrik Energi Gelombang Laut". Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- [6] I Wayan Arta Wijaya. 2010. "Pembangkit Listrik Energi Gelombang Laut Menggunakan Teknologi Oscillating Water Column (OWC) Di Perairan Bali". Bali: Universitas Udayana.
- [7] Inur Romadlon. 2016. "Pemanfaatan Potensi Energi Baru dan Terbarukan Dalam Pengoptimalan Pembangkit Listrik energy Terbarukan di Indonesia". Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [8] Faulincia, "Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Dengan Metode Oscillating Water Column di Perairan Kendari Sulawesi Tenggara" Jakarta; 2015.
- [9] Anwar Hidayat. 2012. <http://www.statistikian.com/2012/05/desain-penelitian-pengantar.html>.