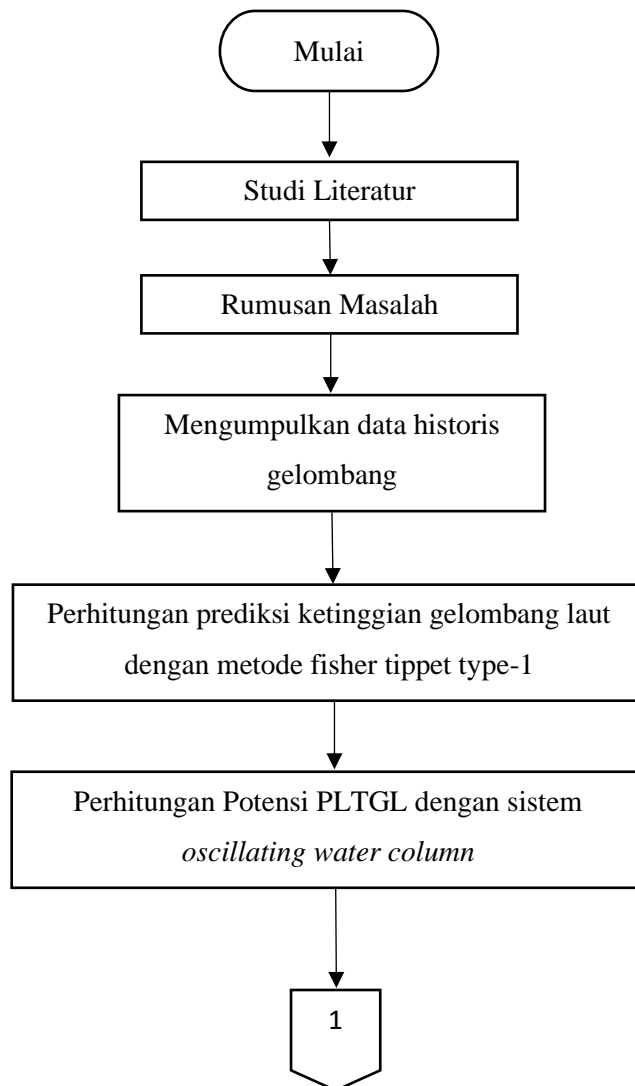
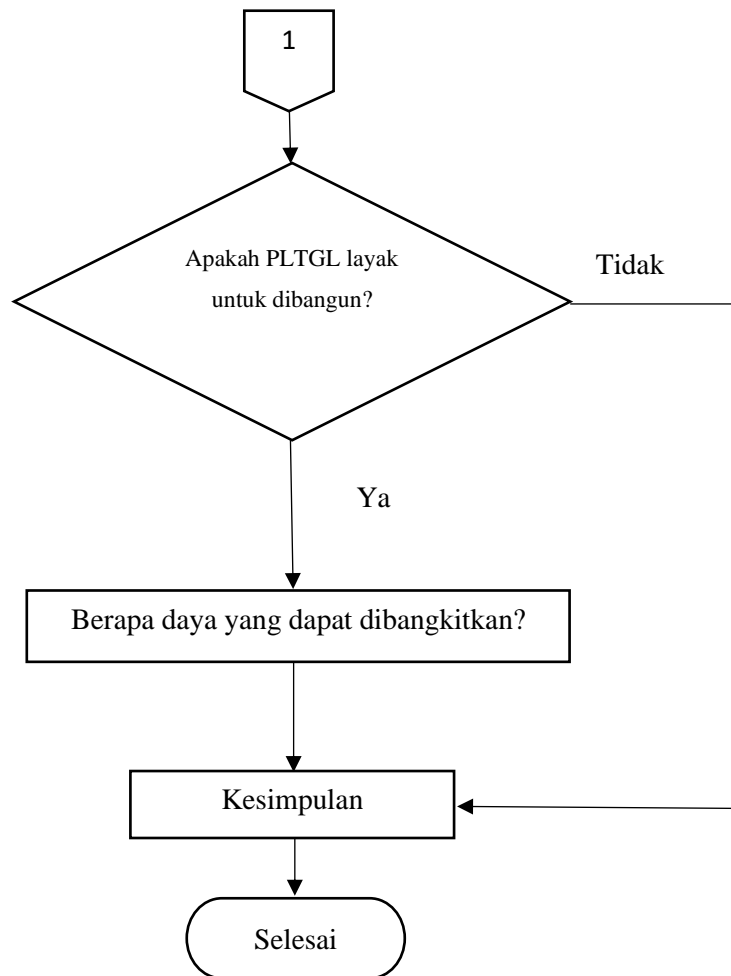


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Alur Penelitian

Dalam sebuah penelitian dibutuhkan sebuah alur penelitian yang sistematis untuk mempermudah tercapainya tujuan dari penelitian. Alur penelitian mengenai prediksi potensi PLTGL di laut selatan Bali dengan persamaan regresi linear menggunakan metode *fisher tippet type-1* diperlihatkan dalam diagram alur penelitian pada gambar 3.1





Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

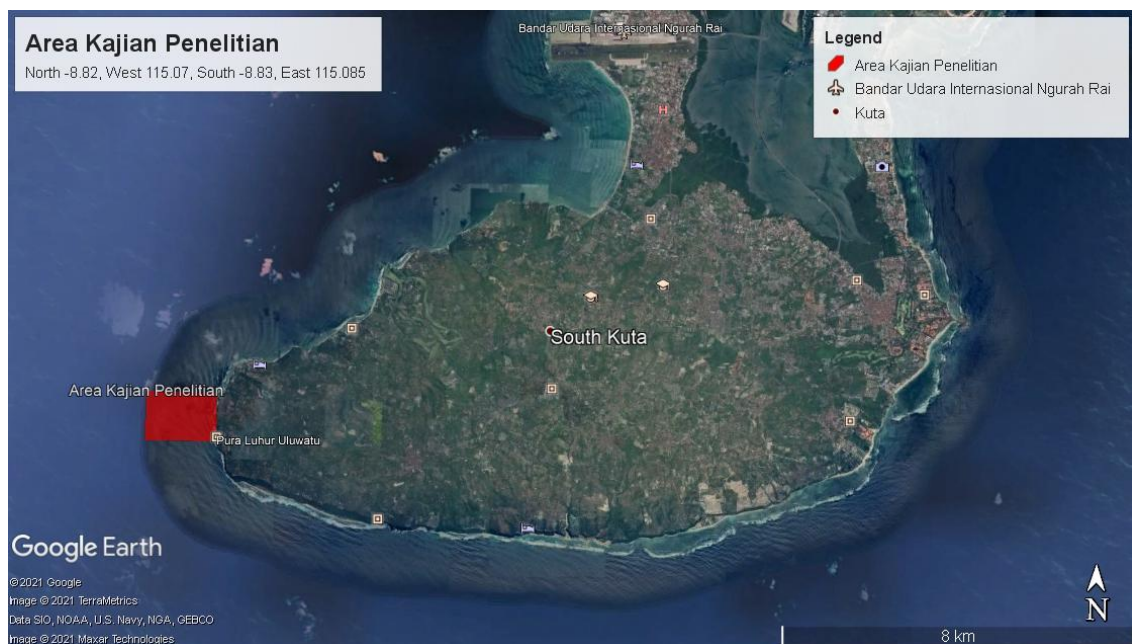
Dari diagram alur pada gambar 3.1 dapat dijelaskan Langkah-langkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Studi literatur terkait dengan prediksi periode ulang gelombang khususnya dengan *metode fisher tippet type-1* dan juga pembangkitan energi listrik dari energi gelombang laut dari jurnal maupun dari buku.
2. Merumuskan masalah yang akan dibahas dalam penelitian skripsi ini.
3. Mengumpulkan dan mencari data tentang data historis ketinggian gelombang laut di laut selatan Bali selama 10 tahun kebelakang.
4. Proses perhitungan menggunakan metode *fisher tippet type-1* untuk mengetahui prediksi periode ulang gelombang.

5. Perhitungan potensi PLTGL dengan data yang sebelumnya sudah diprediksi menggunakan metode *fisher tippet type-1*.
6. Apakah potensi dari gelombang laut yang ada di laut selatan Bali bagus dan layak untuk dibangun PLTGL? Jika ya maka berapa daya yang akan dihasilkan, jika tidak langsung masuk kepada kesimpulan.
7. Kesimpulan dari hasil penelitian.
8. Selesai.

### 3.2 Lokasi Penelitian

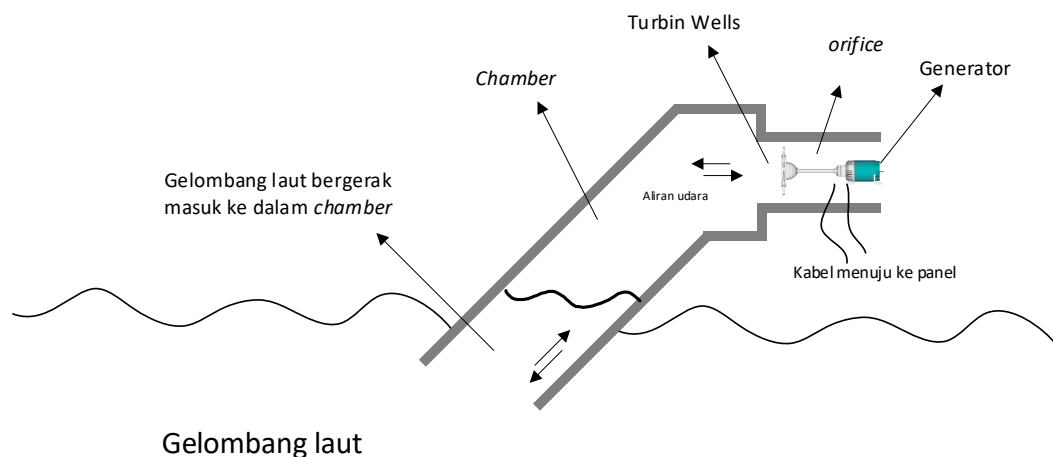
Subjek penelitian skripsi ini yaitu prediksi dari potensi PLTGL di laut selatan Bali dengan persamaan persamaan regresi linear menggunakan metode *fisher tippet type-1*. Lokasi kajian penelitian ini berada di perairan selatan Bali tepatnya pada perairan sekitaran pantai uluwatu, Desa Pecatu, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. dengan koordinat *longitude*  $115,07^{\circ} - 115,08^{\circ}$  dan *latitude*  $-8,82^{\circ} - -8,83^{\circ}$ .



Gambar 3.2 Peta lokasi Kajian

### 3.3 Prototipe PLTGL *oscillating water column*

Pembangkit listrik tenaga gelombang laut dengan sistem *oscillating water column* adalah perangkat pembangkit listrik yang memanfaatkan energi yang dihasilkan oleh gelombang laut yang akan diubah menjadi energi listrik menggunakan kolom isolasi. Sistem OWC ini akan menangkap gelombang yang datang ke dalam kolom isolasi melalui pintu kolom (*chamber*), sehingga gelombang masuk ke dalam kolom isolasi dan mengakibatkan fluktuasi atau isolasi gerakan air, kemudian tekanan yang dihasilkan dari gerakan air yang ada didalam kolom ini akan digunakan untuk menggerakkan baling-baling turbin yang dihubungkan dengan generator listrik sehingga dapat menghasilkan energi listrik.



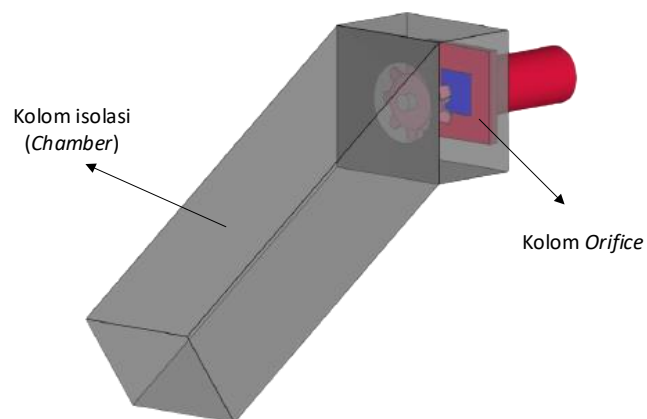
Gambar 3.3 Gambaran cara kerja alat *oscillating water column*

Indonesia sendiri sudah pernah mendirikan PLTGL dengan sistem *oscillating water column* di daerah Yogyakarta tepatnya pada pantai Baron, Yogyakarta. Tujuan didirikannya PLTGL ini adalah untuk memanfaatkan energi alternatif yang persediaanya berlimpah di wilayah perairan Indonesia. (<https://www.plengdut.com>).



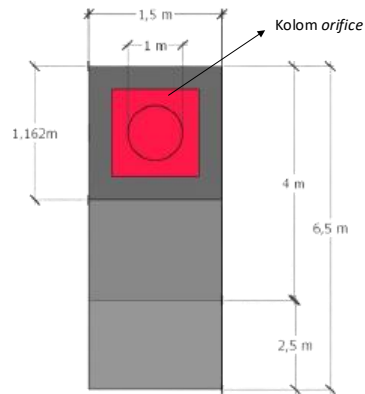
Gambar 3.4 PLTGL *oscillating water column* di Pantai Baron, Yogyakarta

Prototipe PLTGL *oscillating water column* ini dibangun pertama kalinya di Indonesia tepatnya yaitu di pantai Baron, Gunung Kidul, Yogyakarta. Prototipe ini dibangun oleh Badan Penkajian Dinamika Pantai (BPDP) pada tahun 2004. Luas *chamber* pada prototipe PLTGL *oscillating water column* ini yaitu 2,4m x 1,5m (Faisal Ali A.,2016).



Gambar 3.5 prototipe PLTGL sistem *oscillating water column* berdasarkan saran dari BPPT dengan lebar *chamber* 2,4 m

Desain prototipe dibuat menggunakan *software* scetch-up dengan spesifikasi yang disarankan oleh BPPT Yogyakarta yaitu dengan lebar *chamber* 2,4 m.

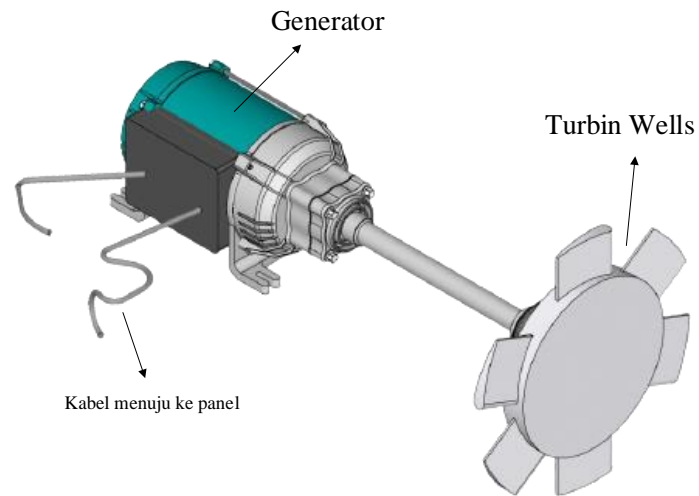


Gambar 3.6 desain prototipe PLTGL tampak belakang

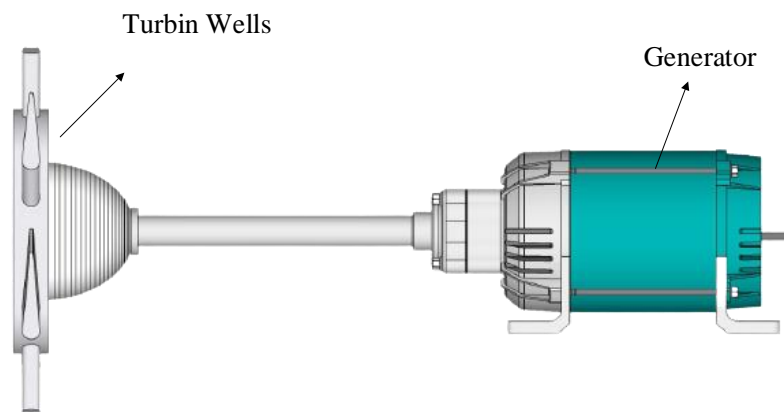
Adapun spesifikasi lengkap pada *chamber* dan *orifice* dari desain prototipe PLTGL *oscillating water column* yang disarankan oleh pihak BPPT Yogyakarta, yaitu:

Tabel 3.1 Spesifikasi chamber dan orifice pada PLTGL *oscillating water column*

<i>Chamber</i>	
Lebar	2.4 m
Tinggi	1,5 m
Panjang	4 m
Sudut Kemiringan	40°
Luas Penampang (A)	3,6 m <sup>2</sup>
<i>Orifice</i>	
Diameter Lubang	1 m
Panjang	1,195 m
Luas Penampang (A)	0,78 m <sup>2</sup>



Gambar 3.7 Gambaran turbin yang sudah dikopel dengan generator



Gambar 3.8 Turbin dan generator tampak samping

### 3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian skripsi ini yaitu mengenai studi potensi PLTGL di laut selatan Bali menggunakan metode analisis deskriptif ini penulis melakukan pengumpulan data dengan beberapa metode sebagai berikut:

#### 1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan metode pengumpulan data dengan cara penelusuran literatur terkait dengan penelitian. Studi literatur ini bersumber dari buku, jurnal, maupun hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

#### 2. Bimbingan

Metode bimbingan dalam pengumpulan data dilakukan dengan diskusi dan konsultasi langsung melalui telfon maupun melalui pesan singkat dengan dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2.

#### 3. Pengambilan Data

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan mengambil data sekunder dari laman ECMWF atau *The European Centre for Medium-Range Weather Forecast* yaitu website yang menyediakan data secara global secara real time dan jangka panjang serta data histori dari 1976. Adapun data sekunder yang diambil dari ECMWF ialah data tinggi gelombang laut pada bagian selatan bali dari tahun 2011 sampai tahun 2020.

### 3.5 Data-data Penunjang Penelitian

Pada penelitian ini data yang didapat dari website resmi ECMWF yaitu *European centre mid-range weather forecast* akan dijadikan data utama untuk memprediksi potensi dari PLTGL di perairan selatan Pulau Bali tepatnya pada Desa Pecatu, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Data yang akan didapat adalah data rata-rata ketinggian gelombang laut selama 10 tahun kebelakang di sekitar kawasan tersebut.

Data yang diambil merupakan data tinggi gelombang laut yang merupakan data prediksi secara real time dan tercatat pada setiap jam dalam 10 tahun terakhir.



### 3.5.1 Data Gelombang Laut

Data tinggi gelombang laut yang didapat dari laman ECMWF merupakan data tinggi gelombang laut dari tahun 2011 – 2020 pada perairan selatan pulau Bali tepatnya pada perairan Uluwatu, Desa Pecatu, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Provinsi Bali dengan koordinat *longitude*  $115,07^{\circ} - 115,08^{\circ}$  dan *latitude*  $-8,82^{\circ} - -8,83^{\circ}$ .

Tabel 3.2 Data rata-rata tinggi gelombang laut pada tahun 2011-2020

Tahun	Rata-rata Tinggi Signifikan Gelombang (m)
2011	1.83
2012	1.88
2013	1.88
2014	1.88
2015	1.77
2016	1.81
2017	1.89
2018	1.85
2019	1.87
2020	1.89

### 3.6 Instrumen Penelitian

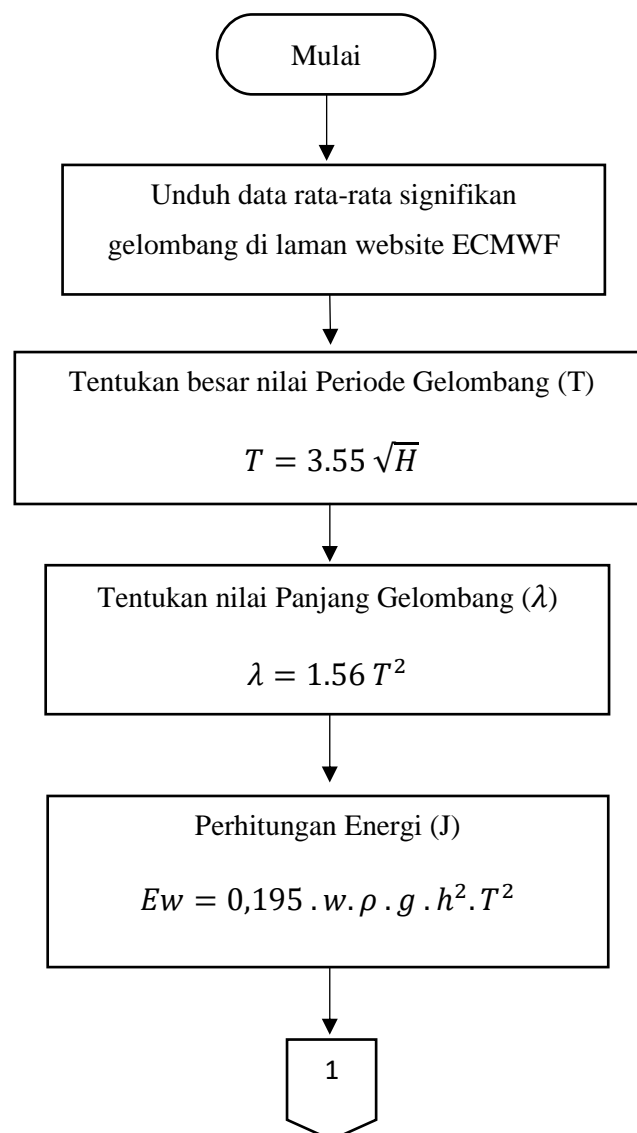
Dalam penelitian skripsi ini menggunakan alat bantu laptop dengan aplikasi *windows 10* dengan *processor* intel core i3-6006U 2.00 GHz dan RAM 4GB dengan *operating sistem* 64-bit. *Software* yang digunakan dalam penelitian ini adalah software Microsoft office yaitu Microsoft word dan Microsoft excel selain itu juga ada Google Earth dan *Ocean Data View* (ODV) yang digunakan untuk menentukan titik lokasi kajian penelitian dan sebagai pembaca data.

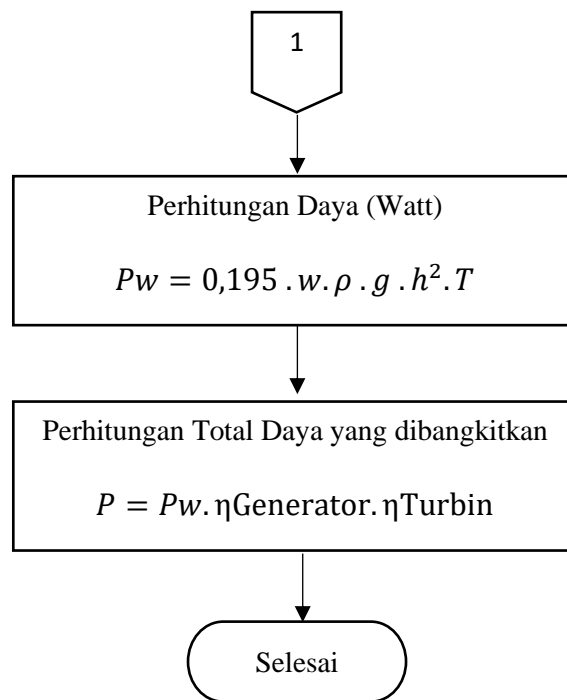
### 3.7 Teknik Analisis Data Penelitian

Penelitian skripsi ini menggunakan aplikasi Microsoft excel dan dengan metode analisis deskriptif.

#### 3.7.1 Perhitungan Potensi Energi dan Daya yang dapat dibangkitkan

Perhitungan potensi dan daya yang dapat dibangkitkan oleh gelombang laut dilakukan dengan metode analisis deskriptif. Alur perhitungan potensi energi dan daya yang dapat dibangkitkan oleh gelombang laut dijelaskan pada gambar 3.6.





Gambar 3.9 Alur tahapan perhitungan total daya yang dapat dibangkitkan

Dari diagram alur pada gambar 3.6 dapat dijelaskan Langkah-langkan dari perhitungan total daya yang dapat dibangkitkan oleh PLTGL *oscillating water column* ini sebagai berikut:

1. Pengambilan data tinggi gelombang laut dari tahun 2011-2020 melalui laman ECMWF.
2. Menentukan nilai periode gelombang berdasarkan data tinggi gelombang yang sebelumnya didapat, yaitu dengan persamaan
 
$$T = 3.55 \sqrt{H}.$$
3. Menentukan besar nilai panjang gelombang berdasarkan nilai periode gelombang yang sebelumnya sudah didapatkan dengan persamaan
 
$$\lambda = 1.56 T^2.$$
4. Perhitungan total energi dari gelombang laut berdasarkan data-data yang sudah didapat sebelumnya dengan persamaan.
 
$$E_w = 0,195 . w . \rho . g . h^2 . T^2.$$

5. Perhitungan total daya dari gelombang laut dengan menggunakan persamaan.

$$P_w = 0,195 \cdot w \cdot \rho \cdot g \cdot h^2 \cdot T$$

6. Perhitungan total daya yang dapat dibangkitkan oleh PLTGL dengan mengalikan total daya yang dihasilkan oleh gelombang ( $P_w$ ) dengan efisiensi dari turbin dan generator.

$$P = P_w \cdot \eta_{\text{Generator}} \cdot \eta_{\text{Turbin}}$$

7. Selesai.