

# BAB I PENDAHULUAN

## 1. Latar Belakang

Seiring dengan adanya pertumbuhan penduduk, pembangunan dan pengembangan wilayah di dunia mengakibatkan peningkatan jumlah kebutuhan manusia akan energi listrik. Selama ini sumber daya yang dipakai pembangkit listrik untuk memenuhi kebutuhan manusia kebanyakan berasal dari sumber daya tak terbarukan, yang berbahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batu bara. Untuk proses memproduksi sumber daya tak terbarukan tersebut memerlukan waktu yang lama hingga mencapai jutaan tahun, sedangkan cadangan energi yang dibutuhkan untuk masa yang akan datang semakin menipis. Hal ini menyebabkan ketidakstabilan harga BBM (Bahan Bakar Minyak) yang turut berimbas terjadi di Indonesia. Kenaikan harga BBM mampu menyebabkan transformasi yang kuat untuk kepentingan negara (Acar dan Lindmark, 2017). Berkaitan dengan adanya permasalahan ini, dibutuhkan studi mendalam untuk menjawab tantangan yang berkaitan dengan pembangunan pembangkit listrik energi terbarukan, ramah lingkungan, ekonomis.

Masalah energi di Indonesia saat ini adalah cadangan energi fosil terus menurun dan lebih sulit diakses oleh masyarakat yang bertempat tinggal di wilayah yang belum berkembang dan terpencil (Lasabuda, 2013). Menurunnya cadangan produksi minyak dan tingginya permintaan BBM (Bahan Bakar Minyak) akan menyebabkan impor bahan bakar dan minyak mentah semakin meningkat. Ditambah lagi dengan adanya *trend* peningkatan produksi energi fosil. Maraknya isu perubahan iklim dan krisis energi mengharuskan tindakan hemat energi dalam pembangunan gedung untuk mengurangi efek buruk pada lingkungan (Annisa et al., 2017). Indonesia yang terdiri dari 17.480 pulau dengan wilayah maritim yang diukur hampir 6.000.000 km<sup>2</sup> menjadikannya sebagai negara kepulauan terbesar di dunia (Febrica, 2017). Beberapa perairan Indonesia memiliki nilai tinggi gelombang yang cukup besar dan konstan. Pemanfaatan potensi energi kelautan sayangnya hingga saat ini belum banyak diketahui oleh berbagai pihak salah satunya adalah Asosiasi Energi Laut Indonesia ASELI. Beberapa daerah dengan ketinggian gelombang lebih dari 2 meter dan periode dalam 10 detik adalah gelombang potensial untuk pengembangan energi terbarukan (Twidell dan Weir, 2006).

Prinsip kerja teknologi pengkonversi energi gelombang laut menjadi energi listrik yaitu mengakumulasi energi gelombang laut yang digunakan untuk menggerakkan turbin. Adanya hal tersebut menjadi sangat penting digunakan sebagai salah satu bahan acuan untuk memilih suatu wilayah yang secara topografi mempunyai kemungkinan besar akumulasi

energi. Penelitian sampai sekarang masih terus dilakukan guna mendapatkan hasil yang paling baik untuk ditetapkan. Namun ada salah satu teknologi alternatif untuk pembangunan ( PLTGL ) Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut dengan output energi yang stabil yaitu teknologi *Ocillating Water Column*.

*Oscillating water column* adalah salah satu teknologi pada pembangkit listrik yang menggunakan tenaga naik turunnya air gelombang laut sebagai penggerak turbin. Gerakan naik turun air gelombang laut menimbulkan peristiwa sirkulasi angin yang akan menggerakkan turbin. Turbin merupakan bagian penting dari pembangkit listrik tenaga gelombang laut. Penelitian sebelumnya yang dilakukan menggunakan tipe *oscillating water column* tersebut. Daya rata – rata yang dihasilkan oleh pembangkit listrik untuk tinggi gelombang maksimum sebesar 19,476 Watt Sedangkan untuk gelombang dengan tinggi minimum daya rata – rata yang mampu dihasilkan sebesar 12.847 Watt (Febri, 2014). Dalam penelitian digunakan kolom *oscillating water column* yang dipasang secara tidak tetap atau menggunakan bentuk kolom *oscillating water column* terapung. Pada *prototype* ini efisiensi turbin yang di pasang secara perhitungan memakai efisiensi 50 persen, dengan range efisiensi 0,4 – 0,7. Meskipun memakai efisiensi terendah, daya yang dibangkitkan jauh dari perhitungan yang dilakukan. Hal ini mengindikasikan turbin yang di desain pada penelitian ini mempunyai efisiensi dibawah 50 persen. Sehingga turbin yang tidak mampu memanfaatkan tenaga hembusan udara yang terdorong oleh gelombang air yang terperangkap dalam kolom *oscillating water column* secara maksimal.

Dari kekurangan penelitian tersebut dapat digunakan kolom *oscillating water column* yang dipasang secara tetap. Efisiensi kolom *oscillating water column* tetap lebih tinggi 10 persen jika dibandingkan dengan kolom *oscillating water column* terapung.(Dudhgaunkar,2011). Untuk efisiensi turbin yang lebih optimal , perlu dilakukan studi lanjut mengenai desain turbin. Pada penelitian sebelumnya efisiensi turbin dibawah 50 persen. Sehingga masalah efisiensi turbin berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan. Pada teknologi *oscillating water column*, lebih baik menggunakan turbin angin seperti turbin wells. Hal ini disebabkan pada baling - baling turbin wells berbentuk pisau simetris *airfoil* yang dapat menggerakkan baling - baling turbin secara satu arah. Turbin wells dirancang sebagai turbin udara bertekanan rendah. Sehingga turbin wells berputar dengan kecepatan tinggi. (Bagus, 2015). Selain itu untuk meningkatkan

performa perangkat turbin wells dapat dilakukan dengan menggunakan jumlah sudu yang optimum.

## 1.2 Rumusan Masalah.

1. Berapa besar energi densitas pada gelombang air laut menggunakan teknologi *Ocillating Water Column*
2. Bagaimana merancang mekanisme *prototype* menggunakan teknologi *Ocillating Water Column*.

## 1.3 Batasan Masalah

1. Mekanisme pada penelitian ini dibuat dalam skala *prototipe*.
2. Menggunakan motor *power window* sebagai pembuatan gelombang buatan
3. Pada penelitian ini hanya meneliti periode gelombang, panjang gelombang, kecepatan gelombang serta energi dengan inputan data dari rata rata tinggi gelombang pada *prototype*.

## 1.4 Tujuan Penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang *prototype* potensi gelombang air laut menggunakan tekhnologi *Ocillating Weter Column*

## 1.5 Manfaat Penelitian.

Manfaat pembuatan alat ini antara lain :

1. Akan diperoleh metode dan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan serta tidak membutuhkan bahan bakar minyak.
2. Dapat menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan energi gelombang laut.
3. Hasil penelitian yang dilakukan dapat dijadikan referensi untuk menambah wawasan mahasiswa maupun peneliti yang akan meneliti tentang metode *ocillating water column*

## 1.6 Metodologi Penelitian

Langkah – langkah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. **Studi Literatur.**

Pada tahap ini adalah proses menggali dan mempelajari materi yang didapat pada jurnal, buku demi menunjang penelitian ini.

## 2. Perancangan alat.

Pada tahap ini adalah perancangan prototype dimana pertama-tama membuat *prototype* dengan skala kecil dan menyiapkan komponen-komponen pendukung lainnya demi memudahkan perancangan

## 3. Pengujian alat.

Pada tahap ini *prototype* akan melakukan pengujian bertujuan untuk mengetahui kinerja *prototype* demi menunjang saat pengambilan data.

## 4. Analisa.

Pada tahap ini adalah melakukan penelitian atau pengolahan data yang diambil pada saat pengujian *prototype*

## 5. Penarikan kesimpulan.

Pada tahap ini adalah menyimpulkan hasil penelitian pada *prototype* yang sudah dirancang

### 1.7 Metode Penulisan

Tugas Akhir ini dikelompokkan dalam lima bab, setiap bab terdiri dari sub bab yang merupakan topik dengan susunan sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, tujuan, manfaat, lingkup masalah, metodologi pengumpulan data dan metode penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Membahas tentang teori dasar yang menunjang dalam perancangan dan pembuatan alat guna penyelesaian Tugas Akhir ini.

#### **BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

Membahas tentang perancangan dan pembuatan alat termasuk analisa kerja alat.

#### **BAB IV PEMBAHASAN DAN PENGUJIAN ALAT**

Merupakan pembahasan tentang pengujian alat secara mekanik dan program yang telah dibuat pada *prototype*..

#### **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan berdasarkan hasil percobaan dan analisa sistem, kekurangan / kelebihan serta saran yang sifatnya membangun untuk penyempurnaan penelitian yang akan datang.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN - LAMPIRAN**

