

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Semakin majunya zaman, tingkat kebutuhan energi semakin meningkat. Pemenuhan energi ini sebagian besar berasal dari pembakaran bahan bakar fosil yang berumur jutaan tahun dan tidak dapat lagi diperbaharui. Melihat kebutuhan tentang sumber energi yang semakin meningkat maka manusia membutuhkan jenis energi yang terbarukan yang pasti ramah lingkungan dan tidak merusak ekosistem (Wijaya, 2010).

Indonesia negara besar yang terdiri dari daratan dan perairan yang sangat luas sehingga disebut negara maritim yang mana  $\frac{2}{3}$  wilayahnya merupakan lautan. Dengan luasnya wilayah lautnya potensi gelombang laut dapat dioptimalkan sebagai sumber tambahan energi terbarukan. Namun sayangnya pemanfaatan gelombang air laut di Indonesia belum dioptimalkan dengan baik padahal Indonesia mempunyai laut yang sangat luas, dari kisaran ombak yang kecil, ombak yang sedang dan ombak yang besar semua ada di Indonesia. Dibandingkan dengan energi terbarukan lainnya seperti energi angin dan energi matahari energi gelombang laut mempunyai kesiapan sekitar 90 % dengan kawasan yang ada tidak terbatas, selama ada ombak maka energi listrik bisa didapatkan.

Pembangkit listrik tenaga gelombang (PLTG), merupakan pembangkit listrik yang sumber energinya berasal dari gelombang laut. PLTG dibuat untuk mendapatkan energi listrik dengan memanfaatkan energi kinetik dari gelombang laut (Aminuddin J., 2018).

PLTG bekerja dengan mengubah gelombang untuk dijadikan alat penggerak turbin (mekanik) kemudian di salurkan ke dalam generator lalu dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik. Energi gelombang laut adalah pergerakan naik turunnya air dengan arah tegak lurus permukaan kurva atau grafik sinusoidal. Angin di atas laut memindahkan tenaganya ke permukaan perairan, menyebabkan riak-riak, alunan atau bukit dan berubah menjadi

gelombang atau ombak. Prinsip dasar terjadinya gelombang laut adalah jika dua massa yang berbeda kerapatannya (densitasnya) bergesekan satu sama lain, maka pada bidang gerakannya akan berbentuk gelombang. Energi yang terkandung pada gelombang laut di gunakan untuk menggerakkan turbin. Ombak laut naik ke dalam ruang generator, lalu air yang naik menekan udara keluar dari ruang generator dan menyebabkan turbin berputar ketika air turun, udara bertiup dari luar ke dalam ruang generator dan memutar turbin kembali (Siregar, 2020).

Turbin merupakan bagian penting dalam pembangkit listrik tenaga gelombang pada pembangkit listrik gelombang ini jenis turbin yang di gunakan adalah tipe savonius. Turbin savonius sendiri adalah jenis turbin poros vertikal yang memiliki keuntungan konstruksi sederhana dan cocok untuk kecepatan aliran fluida rendah (Alit & Y.A. Padang, 2020).

Dengan banyaknya jenis dan variasi dari turbin tipe savonius ini didapatkan banyak daya output yang dihasilkan. Dari penelitian terdahulu masih jarang yang meneliti tentang jumlah sudu yang digunakan. Maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tidak hanya daya yang dihasilkan akan tetapi efisiensi dan torsi yang dihasilkan. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Saputra, 2020), menggunakan turbin savonius dengan diameter 40 cm dan 20 cm menggunakan sudu 2 dan 4 mampu menghasilkan output terbaik pada sudu 4 dengan diameter 40 cm dimana menghasilkan rpm 350,98 , tegangan 11,64 volt, arus 0,144 dengan efisiensi 2,17%. Sedangkan pada penelitian lain tentang, Pengaruh Penambahan Nozzle Guide Vane Pada Rotor Savonius Modifikasi Untuk Turbin Air yang dilakukan oleh (Hartadi, 2018). Dari penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan kinerja turbin air rotor savonius dengan penambahan nozel guide vane dengan variasi jumlah sudu 2, sudu 3, dan 4 telah dievaluasi dengan metode eksperimen dan simulasi. Kinerja turbin ditentukan dengan nilai koefisien daya dan koefisien torsi yang dibandingkan dengan rotor savonius tanpa menggunakan nozel guide vane. Setelah dilakukan pengujian dapat diketahui bahwa penggunaan nozel guide pada variasi jumlah sudu 2, 3, dan 4 lebih baik koefisien daya dan koefisien

torsinya di bandingkan tidak menggunakan nozel guide vane. Untuk bahan turbin sendiri menggunakan bahan dasar dari akrilik dengan tebal 3 mm dan 2 mm, tinggi turbin 23 cm dan diameter turbin 20 cm.

Berdasarkan permasalahan penemuan diatas, perlu adanya upaya dalam peningkatan energi pembangkit listrik tenaga gelombang (PLTG) sehingga memudahkan atau meningkatkan potensi energi terbarukan penulis akan melakukan penelitian PLTG dengan judul **“ANALISA KINERJA TURBIN TIPE SAVONIUS MENGGUNAKAN SISTEM PROTOTYPE DENGAN VARIASI JUMLAH SUDU 2, 3, DAN 4 PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG ”**. Dikarenakan pada pengujian sebelumnya banyak dilakukan di alam, oleh karena itu muncul sebuah inovasi baru bagi penulis sehingga nantinya penulis akan membuat media berupa aquarium yang terbuat dari Besi UNP, Besi Siku, Plat Galvanis, dan Akrilik. Sedangkan untuk bahan pengujiannya menggunakan turbin savonius dengan diameter sebesar 84 mm, tinggi sebesar 95 mm, dan bahan turbin menggunakan bahan PLA+.

Dengan penelitan di harapkan pemanfaatan energi terbarukan khususnya pembangkit listrik tenaga gelombang akan lebih banyak digunakan di indonesia. Dan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi pengaruh jumlah sudu terhadap performa dan kemampuan turbin savonius.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka rumusan masalah yang akan dikaji penulis pada skripsi ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi jumlah sudu 2, 3, dan ,4 terhadap daya yang dihasilkan oleh turbin savonius?
2. Bagaimana pengujian turbin savonius menggunakan variasi jumlah sudu 2, 3, dan 4?
3. Bagaimana mendesain turbin tipe savonius yang memiliki jumlah sudu yang berbeda?
4. Berapa besar efisiensi yang didapatkan turbin savonius menggunakan bahan PLA+?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada skripsi pembangkit listrik tenaga gelombang agar tidak menyimpang antara maksud dan tujuan dari penyusunan, maka penulis memberikan batasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan tipe turbin savonius.
2. Pada penelitian ini untuk menghasilkan gelombang menggunakan Pelampung yang terbuat dari polyurethane yang disesain persegi panjang dengan ukuran  $29 \times 49$  lalu kemudian di gerakkan oleh bantuan Hydraulic Pneumatic.
3. Material yang digunakan turbin savonius menggunakan bahan PLA+.
4. Penelitian ini menggunakan media berupa Aquarium dengan panjang  $240 \times 55$  CM yang terbuat dari bahan Besi Unp, Besi Siku, Plat Galvanis sebagai kerangka dan Akrilik sebagai penutupnya.
5. Penelitian ini dilakukan di Lab. Institut Teknologi Nasional Malang.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh variasi jumlah sudu 2, 3, dan 4 terhadap daya yang dihasilkan oleh turbin savonius.
2. Mengetahui pengujian turbin savonius menggunakan variasi jumlah sudu 2, 3, dan 4.
3. Mengetahui proses pendesain turbin tipe savonius yang memiliki jumlah sudu yang berbeda.
4. Mengetahui besar efisiensi yang didapatkan turbin savonius menggunakan bahan PLA+.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat bagi penulis yaitu dapat memahami dan mengerti proses pengujian turbin Savonius dengan variasi jumlah sudu yang berbeda.
2. Membantu banyaknya referensi pendukung untuk penelitian selanjutnya tentang pembangkit listrik tenaga gelombang dikarenakan minimnya referensi.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi ini disusun berdasarkan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan metode penelitian yang akan di lakukan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menjelaskan tentang teori pembangkit listrik tenaga gelombang serta energi terbarukan yang nantinya akan di gunakan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Membahas tentang kerangka pemikiran, sumber data , diagram alir penelitian, tempat dan waktu penelitian, bahan uji, serta variabel penelitian.

### **BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang pembahasan, pengolahan data dan hasil pengujian yang di bahas berdasarkan fakta yang ada.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan, serangkaian pembahasan penelitian serta saran – saran dan keterbatasan penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi beberapa keterangan mengenai sumber rujukan yang akan digunakan, mulai dari penulis, judul tulisan, tanggal tulisan diterbitkan, nama penerbit dan kota penerbit.

### **LAMPIRAN**

Merupakan dokumen tambahan yang di tambahkan (dilampirkan) ke dalam penulisan skripsi.