

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia merupakan satu di antara banyaknya negara yang memiliki sumber daya yang melimpah. Dari beberapa sumber daya yang terdapat di Indonesia di jadikan salah satu sumber atau pembangkit listrik. Yang salah satu dari sumber daya tersebut ialah air dan uap. Pembangkit listrik tenaga air (PLTA) masih menjadi salah satu pilhan sumber utama pembangkit listrik di Indonesia, dimana pengelolaannya sumber daya ini cukup besar dan di gunakan di Indonesia.

Pertumbuhan penduduk juga mempengaruhi peningkatan kebutuhan daya energi listrik, hal ini menyebabkan suplai sumber tenaga listrik sangat berlebihan. Bahan bakar pembangkit yang umum digunakan ialah batu bara, minyak bumi dan gas alam. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLMTH) menjadi pilihan alternatif dengan tujuan memanfaatkan arus laju air sungai dan anak sungai, mengingat Indonesia adalah negara tropis yang memiliki jumlah sungai yang banyak di setiap daerah [1].

Energi alam memiliki peranan penting bagi kehidupan mahluk bumi dalam kehidupan sehari-hari mulai kebutuhan rumah, kantor, hingga pabrik-pabrik besar. Di Indonesia energi yang masih mendominasi yaitu bahan bakar fosil yang kita tau energi fosil tergolong energi tidak dapat di perbarukan. Kelangkaan energi saat ini salah satu masalah yang besar terutama di bidang energi listrik dalam proses pembangkitnya. Seperti yang kita ketahui dimasa sekarang ini untuk proses pembangkit listrik masih menggunakan bahan bakar dan keterbatasan dalam proses mendistribusikan ke daerah terpencil dan tertinggal.

Dalam proses kerjanya ada beberapa jenis pembangkit listrik antara lain yaitu, Pembangkit Listrik Tenaga Angin, Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Pembangkit Listrik Tenaga Geotermal (PLTG), Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) dan lainnya[2].

Pembangkit listrik tenaga mikro hidro PLTMH merupakan solusi krisis energi saat ini. Karena bentuknya yang sederhana dengan memanfaatkan debit air dengan skala kecil. Seperti saluran irigasi, aliran arus sungai dan air terjun. PLTMH sangat efisien di terapkan di Indonesia dengan pertimbangan sumber daya air yang melimpah[3]. Teknologi PLTMH tergolong pembangkit listrik yang ramah lingkungan [3].

Turbin pelton merupakan salah satu dari beberapa jenis turbin air dengan konsep PLTMH yang memanfaatkan jatuh air sebagai tenaga utama. Instalasi yang di pergunakan ialah mengubah energi air menjadi kecepatan air dari tekanan jet pump. Perubahan energi air di dalam jet pump dimana energi potensial air di ubah menjadi energi kinetik [4].

Parameter sudu yang berpengaruh terhadap pembangkit listrik tenaga mikro hidro dengan model sudu lingkaran berjumlah 13 sudu, bentuk sudu, diameter turbin, kecepatan putaran (RPM), arus turbin, dan lebar turbin, Turbin pelton salah satu pilihan perkembangan PMLTH dimana jenis turbin ini mudah di rancang dan pemeliharanya [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Teguh Malik Ismayana “Analisis Ragam Rasio Pully Terhadap Daya Listrik Yang Dihasilkan Generator Pada Turbin Pelton” dengan variasi pully 1:2 menghasilkan daya listrik sebesar 7,36 watt pada kecepatan 524 rpm[6].

Penelitian yang dilakukan oleh Maridjo dkk ”RANCANG BANGUN TURBIN PELTON MIKROHIDRO” pada turbin pelton berjumlah 17 buah dengan kecepatan putaran 458 rpm di dapatkan daya listrik sebesar 41,38 watt [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Apri Wayuno dkk “Karakterisasi Performasi Modifikasi Sudu dan Variasi Head Turbin Total 9 Sudu” turbin pelton ini menggunakan transmisi rantai untuk meneruskan generator untuk merubah energi listrik. Hasil putaran turbin sebesar 41,7 dengan ketinggian air jatuh 1,5 m dan menghasilkan daya listrik 0,0792 watt [5].

Dari beberapa penelitian di atas masih menggunakan sendok logam sebagai sudu turbinnya dan belum ada yang meneliti tentang turbin pelton menggunakan

komposit fiber glass dan sudut kemiringan nozzle menjadi dampak perbandingan daya yang di hasilkan berdasarkan aliran airnya. Oleh karena itu peneliti tertarik ingin melakukan penelitian tentang “UJI KINERJA TURBIN PELTON DENGAN BERBAHAN MATERIAL KOMPOSIT *FIBERGLASS* TERHADAP VARIASI KEMIRINGAN NOSEL”.

Maka dari itu dalam bidang teknik mesin di perlukan ilmu pengetahuan tentang menghasilkan sumber energi, yang dapat berguna dan bermanfaat untuk masyarakat. Khususnya dalam proses pembelajaran bagi siswa/i dan mahasiswa untuk meningkatkan pengetahuan belajar praktikum di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Samudra.

### **1.2. Rumusan Masalah**

- a. Bagaimana upaya yang dilakukan turbin pelton untuk mendapatkan daya listrik optimal dengan variasi debit aliran menggunakan material komposit fiberglass sebagai sudunya ?
- b. Bagaimana upaya kinerja turbin pelton untuk menghasilkan daya listrik yang optimal dengan variasi sudut kemiringan nosel ?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

- a. Mengetahui nilai Maksimal daya listrik dari turbin pelton dengan menggunakan material komposit fiber glass sebagai sudunya pada variasi debit aliran.
- b. Mengetahui perbandingan nilai dari variasi kemiringan *nozzle* turbin pelton.

### **1.4. Batasan Masalah**

- a. Penelitian ini hanya membahas nilai optimal daya listrik yang di hasilkan turbin pelton
- b. Menggunakan turbin pelton dalam skala Mikro.
- c. Menggunakan 1 nozzle dengan sudut kemiringan sebesar  $160^{\circ}$ ,  $180^{\circ}$  dan  $200^{\circ}$ .
- d. Pemilihan nozzle yang digunakan untuk sudu adalah logam kuningan yang banyak beredar di pasaran.
- e. Sudu turbin berbahan material komposit *fiberglass*.
- f. Fluida yang di gunakan ialah air tawar.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

- a. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan referensi bagi para peneliti yang ingin mendalami tentang turbin pelton skala Mikro.
- b. Menjadi sarana dan prasarana pemanfaatan bahan belajar bagi mahasiswa yang berada di tahap pembelajaran.
- c. Berguna bagi masyarakat daerah yang memiliki aliran sungai yang melimpah
- d. Mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang harga jualnya semakin tinggi.