

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik semakin bertambah, berbagai upaya terus dilakukan baik mencari potensi energi yang baru atau dengan mengembangkan teknologi yang sudah ada. Selain dari kebutuhan energi listrik yang terus meningkat, maka dari itu dilakukanlah upaya untuk menyuplai kebutuhan energi listrik dengan memanfaatkan potensi dan kondisi yang ada pada daerah tersebut. Seperti ada suatu daerah yang memiliki potensi air dengan head yang cukup untuk dibuat pembangkit listrik, maka daerah tersebut dapat di pasang pembangkit listrik yang sesuai dengan besar kecilnya head yang tersedia.

Turbin air adalah alat untuk merubah energi potensial air menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini kemudian diubah menjadi energi listrik oleh generator (Mohammad hamka,2016). Turbin air dikembangkan pada abad 19 dan digunakan secara luas untuk pembangkit tenaga listrik. Salah satu program pemerintah melalui BUMN, PT. PLN pada tahun 2015, semua wilayah di indonesia diharapkan dapat teraliri arus listrik, karena kebutuhan energi listrik yang semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pembangunan terutama di sektor industri, pertumbuhan penduduk, dan pertumbuhan ekonomi. Indonesia mengalami loncatan hebat dalam segi konsumsi energi.

Mesin turbin yang paling sederhana terdiri dari sebuah bagian yang berputar disebut rotor, yang terdiri atas sebuah poros/shaft dengan sudu-sudu atau blade yang terpasang disekelilingnya. Rotor tersebut berputar akibat dari tumbukan aliran fluida atau berputar sebagai reaksi dari aliran fluida tersebut. Oleh karena itulah turbin terbagi atas 2 jenis, yaitu turbin impuls dan turbin reaksi. Rotor pada turbin impuls berputar akibat tumbukan fluida bertekanan yang diarahkan oleh nozzle kepada rotor tersebut, sedangkan rotor turbin reaksi berputar akibat dari tekanan fluida itu sendiri yang keluar dari ujung sudu melalui nozzle.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan kinerja dan daya yang dihasilkan pada sudu-sudu turbin air aliran *vortex* pada sistem pembangkit listrik tenaga air berdasarkan variasi Sudu Lurus Dan Sudu Lengkung

## 1.3 Metodologi Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- Peninjauan langsung ke lokasi yang tepat untuk pengujian turbin vortex.
- Studi literatur berupa studi kepustakaan, kajian dari buku dan tulisan yang terkait dengan penulisan tugas akhir.
- Metode dilakukan berupa diskusi antara mahasiswa dengan dosen pembimbing.
- Membandingkan Kinerja Turbin *Vortex* Sudu lurus dan Sudu lengkung
- Mengetahui daya air yang dihasilkan dari beberapa variasi ketinggian air yang masuk kedalam saluran pembawa air.
- Mengetahui putaran yang dihasilkan poros pada turbin.
- Mengetahui arus listrik yang dihasilkan generator listrik.

## 1.4 *State Of The Art*

Dalam penelitian Muhammad Farid,Rahman Hakim (2018) penggunaan turbin *vortex* berguna untuk memanfaatkan potensi aliran air dengan ketinggian jatuhan air yang rendah, Penelitian dilakukan menggunakan metode penelitian eksperimen, 15 cm, 18 cm, 21 cm dan 24 cm dengan kapasitas air 7,998 L/s, 9,309 L/s, 11,042 L/s dan 13,443 L/s. bahwa penambahan tinggi pada sudu turbin dan merubah tipe sudu sangat mempengaruhi hasilnya, Pada ketinggian 21 cm pada turbin menghasilkan dan efisiensi paling baik dari pada turbin dengan tinggi sudu 15 cm, 18 cm

dan 24 cm. Daya yang dihasilkan dengan tinggi sudu 21 cm dengan kapasitas debit air 13,443 L/s, menghasilkan nilai daya sebesar 42,97 watt. Hal ini dikarenakan dengan menambah tinggi pada sudu turbin, luasan sudu yang terkena hantaman fluida menjadi lebih banyak, walaupun kondisi turbin tidak terendam sempurna.

Menurut Adnan Al Farisi, Yopi Handoyo dan Taufiqur Rokhman (2019) Memanfaatkan aliran sungai dengan jatuhan air yang kecil atau rendah. pemanfaatan aliran sungai yang memiliki nilai jatuhan air yang rendah antara 0,7 m – 1,4 m dengan mengubah aliran air sungai menjadi aliran pusaran (vortex). penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh jumlah variasi pada sudu turbin terhadap daya dan efisiensi turbin *vortex* dengan jumlah sudu 6, 8 dan 10 dengan bentuk sudu pelat datar. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa efisiensi turbin terbesar 29,93 % dengan daya turbin sebesar 19,58 W diperoleh pada saat menggunakan jumlah 10 pada sudu , dengan pembebanan 3,315 kg dengan debit air 10,14 l/s hal ini dikarenakan makin banyak sudu-sudu maka dorongan air pada turbin akan lebih besar

pada penelitian yang di lakukan oleh Apri Wiyono , Ghani Heryana , Widodo Rahayu , Aji Putro Prakoso , Ega Taqwali Berman dengan judul Karakterisasi Performansi Modifikasi Sudu dan Variasi Head Total Turbin Pelton 9 Sudu performa dari turbin pelton dengan kapasitas kecil (jumlah 9 sudu dan panjang 29,6 cm) yang digunakan sebagai penggerak turbin. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dan pengukuran secara aktual serta perhitungannya. Metode pengujian meliputi pengaruh dari turbin pelton setelah dirubah sudunya menjadi sudu lengkung pada ketinggian yang berbeda yaitu 1,5 meter, 1 meter dan 0,5 meter dan menggunakan transmisi rantai untuk meneruskan ke generator untuk dirubah menjadi energi listrik. Hasil yang didapat dari pengujian turbin pelton yaitu putaran turbin meningkat dari 38,3 Rpm menjadi 41,7 Rpm pada ketinggian 1,5 meter. Disisi lain beda potensial/tegangan yang dihasilkan juga meningkat dari 0,128 Volt menjadi 0,198 Volt pada ketinggian 1,5 meter. Daya optimum terjadi di ketinggian 1,5 meter yaitu dari 0,0512 watt menjadi 0,0792 watt. Nilai efisiensi tertinggi yaitu 81% pada ketinggian 0,5 meter

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan untuk memudahkan penulisan laporan Tugas Akhir penulisan sebagai berikut :

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Dalam bab ini membahas latar belakang masalah, tujuan penelitian, metodologi penulisan pembatasan masalah, *state of the art* dan sistematika penulisan.

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

Dalam bab ini akan dijelaskan tentang turbin air ,prinsip kerja, dan komponen-komponen yang terdapat pada turbin air.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini berisi tentang diagram alir ,metodologi penelitian dan penjelasan diagram alir penelitian Tugas Akhir /Skripsi.

### **BAB IV. PERHITUNGAN**

Dalam bab ini membahas tentang perhitungan performa dan daya yang dihasilkan pada turbin air aliran *vortex* Sudu lurus dan Sudu lengkung

### **BAB V. KESIMPULAN**

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan penulis.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

