

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu sumber tenaga listrik di Indonesia menggunakan air, yang dikonversi dengan menggunakan turbin air. Salah satu jenis turbin yang digunakan adalah Turbin Pelton. Selama ini belum ada mesin skala lab untuk mensimulasikan kondisi lingkungan turbin bekerja. Mesin skala lab ini dibuat untuk mempelajari karakteristik turbin pelton pada lingkungan operasi sesungguhnya.

Turbin pelton sebagai suatu alat yang dapat bekerja merubah energi kinetik air yang diakibatkan karena adanya energi potensial yang dimiliki oleh air menjadi energi mekanik berupa putaran pada poros turbin tersebut. kemudian perputaran poros dari poros tersebut bisa digunakan untuk memutar generator listrik yang kemudian bisa menghasilkan energi listrik. Pada roda turbin terdapat sudu dan fluida kerja akan mengalir melalui ruang di antara sudu tersebut. Apabila kemudian ternyata bahwa roda turbin dapat berputar, maka tentu ada gaya yang bekerja pada sudu. Gaya tersebut timbul karena terjadinya perubahan momentum dari fluida kerja yang mengalir di antara sudunya. Maka, sudu harus dibentuk sedemikian rupa sehingga dapat terjadi perubahan momentum pada fluida kerja tersebut. Pemanfaatan turbin pelton biasa digunakan di bendungan atau di dam dan juga air terjun. Energi kinetik yang timbul dari gerakan air melalui sudu-sudu turbin dimanfaatkan sebagai salah satu sumber tenaga. Semakin besar energi kinetik dari air yang melalui sudu-sudu turbin, maka semakin besar pula tenaga yang dihasilkan sebagai sebuah pembangkit.

Dalam perancangan turbin pelton skala lab, potensi lingkungan yang dijadikan parameter perhitungan adalah *head* (H), debit aliran (Q) dan putaran generator yang akan dicapai (N).

Dari potensi-potensi lingkungan yang ada tersebut, dapat dilakukan perhitungan terhadap dimensi sudu turbin pelton, yaitu diameter *runner* (D), jumlah *bucket* (z), diameter jet optimal (d), lebar *bucket* (b), kedalaman *bucket* (t) dan tinggi *bucket* (h).

Prinsip kerja turbin pelton skala lab ini adalah *runner* turbin pelton digerakkan oleh air yang ditembakkan melalui sebuah *nozzle*. *Nozzle* tersebut dihubungkan ke pompa. Pompa tersebut mengambil air dari dalam bak penampung yang dibuat di bawah konstruksi tutup bak yang merupakan tempat duduk *runner*, *nozzle*, pompa, generator dan alat ukur. Pada pipa penghubung antara *nozzle* dengan pompa dibuat sebuah katup pembuangan air yang berfungsi untuk mengatur tekanan dan debit air yang mengalir dari pompa ke *nozzle*. Posisi sudut tembakan *nozzle* dibuat bisa diatur supaya mudah untuk mencari posisi optimal tembakan air dari *nozzle* ke *runner*. Air yang ditembakkan *nozzle* ke *runner* akan jatuh kembali ke dalam bak. *Runner* inilah yang menggerakkan generator untuk menghasilkan listrik.

1.2 Identifikasi Masalah

Dengan melihat latar belakang masalah yang ada, pembuatan turbin pelton skala lab dengan bentuk sudu dibuat dengan memanfaatkan konstruksi elbow diharapkan mampu memberikan penjelasan :

1. Mengembangkan dan menerapkan ilmu yang telah diperoleh di bangku kuliah, khususnya di bidang Turbin.
2. Agar hasil laporan akhir ini dapat bermanfaat sebagai fasilitas laboratorium Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Memberikan contoh aplikasi sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) dengan menggunakan turbin pelton.
4. Untuk penelitian peningkatan efisiensi daya turbin dari simulasi yang sudah ada.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada laporan akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Penulis tidak membahas dan memaparkan tentang perhitungan kerangka turbin.

2. Penulis tidak membahas tentang perhitungan transmisi listrik karena hanya digunakan untuk mengetahui daya keluaran yang diketahui oleh turbin.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada laporan akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh *Head* efektif pada turbin pelton skala lab terhadap kekuatan daya listrik yang dihasilkan?
2. Bagaimana perancangan turbin pelton tersebut?

1.5 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari pembuatan rancang bangun turbin pelton skala lab adalah sebagai berikut :

1.5.1 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan laporan akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Tujuan perancangan ini untuk mewujudkan suatu pembuatan turbin pelton yang efektif dan efisien.
2. Dapat mengetahui daya dan dimensi utama pada turbin pelton skala lab dengan *Head* efektif 2 m dan debit air $0,006 \text{ m}^3/\text{s}$
3. Dapat meningkatkan pengetahuan mahasiswa dalam praktek lab.

1.5.2 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan rancang bangun turbin pelton skala lab adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya alat ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan tentang sumber daya yang mampu menghasilkan *energy alternative*.
2. Dapat memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang konstruksi turbin, khususnya turbin pelton yang mampu menghasilkan performa yang optimal.