

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang Masalah

Energi listrik pada saat ini merupakan energi yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari baik skala rumah tangga maupun skala industri, sehingga salah satu program pemerintah Indonesia melalui BUMN PT. PLN, dicanangkan bahwa pada tahun 2015 semua wilayah Indonesia diharapkan dapat teraliri arus listrik. Menurut Harsono di Harian Kompas, 24 Oktober 2004, besar potensi energi air di Indonesia adalah 74.976 MW, dan sebesar 70.776 MW terdapat di luar Pulau Jawa, dan yang sudah dimanfaatkan adalah sebesar 3.105,76 MW. Selain PLTA, pembangkit listrik tenaga minihidro berkapasitas antara 200–5.000 KW potensinya adalah 458,75 MW, sangat layak dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di daerah pedesaan yang terpencil ataupun pedesaan di pulau-pulau kecil dengan daerah aliran sungai yang sempit.

Energi potensial air dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik dengan memanfaatkan tenaga potensial yang tersedia (potensi air terjun dan kecepatan aliran). Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) adalah salah satu teknologi yang sudah terbukti tidak merusak lingkungan, menunjang diversifikasi energi sebagai pemanfaatan energi terbarukan, menunjang program pengurangan penggunaan BBM, dan sebagian besar konstruksinya menggunakan material lokal.

Dapat dimengerti bahwa jika banyak kasus tersedianya energi dengan harga murah telah mengakibatkan pemakaian yang tidak efisien dan di beberapa tempat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan (ekologi). Dari penelitian - penelitian yang telah dilakukan dapatlah disimpulkan bahwa salah satu sumber energi yang dapat memenuhi harapan terhadap tantangan di atas adalah air, dimana air dipergunakan dengan sistem - sistem dan peralatan - peralatan tertentu akan menghasilkan energi dalam jumlah yang besar dengan biaya yang rendah dan mempunyai dampak lingkungan (ekologi) yang minimal. (Tampubolon dan Sitepu, 2014)

Berdasarkan keseluruhan uraian di atas menunjukkan bahwa pembangkit listrik tenaga mikro hidro sangat sesuai digunakan di Indonesia. Potensi ini sangat banyak dan tidak digunakan dengan maksimal. Oleh karena itu, untuk mendapatkan manfaat dari sumber energi yang terbuang ini sangat dibutuhkan pengembangan teknologi PLTMH. Karena melihat potensi yang ada pengembangan teknologi ini bisa menjadi salah satu terobosan dalam memenuhi kebutuhan listrik di pedesaan dan desa terpencil.

Turbin *pelton* merupakan turbin *impuls*, yaitu turbin yang digerakkan oleh energi kinetik air. Semprotan (jet) air yang berkecepatan tinggi mengenai *buket runner* dan setelah menggerakkan *runner* air keluar pada kecepatan rendah, yang sebagian energinya tidak diserap oleh *runner*. Tekanan air masuk dan keluar sudu adalah tekanan atmosfer. Turbin *pelton* merupakan contoh terbaik dari turbin *impuls*. Turbin tersebut dioperasikan oleh satu atau lebih jet (*nozzle*) air. (Hadimi dan Rohermanto, 2006)

Kinerja dari suatu turbin *pelton* dipengaruhi oleh ketinggian, kecepatan aliran, sudut sudu, jumlah *nozzel*, ukuran aliran dan jumlah sudu. Jumlah sudu turbin *pelton* adalah salah satu variabel yang sangat mempengaruhi putaran dan gaya tangensial dalam menentukan daya dan efisiensi sebuah turbin *pelton*. Penambahan jumlah sudu berarti menambah jumlah gaya tangensial sehingga hasilnya menjadi lebih besar, namun pertambahan jumlah sudu memungkinkan adanya pengurangan besar nilai dari masing-masing gaya tangensial tersebut secara individual tetapi resultan gayanya menjadi lebih besar, jadi dapat dikatakan bahwa dengan adanya pertambahan jumlah sudu akan menambah putaran dan gaya tangensial yang terjadi dan dengan sendirinya meningkatkan daya dan efisiensi turbin *pelton*. (Irawan, 2013)

Selain jumlah sudu dari turbin *pelton* bentuk sudu juga sangat berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan seperti penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dua bentuk sudu yaitu bentuk mangkuk dan setengah *silinder* yang hasilnya berbeda. Dimana sudu berbentuk mangkuk bisa menghasilkan daya lebih besar daripada sudu dengan bentuk setengah silinder.

Dari kedua masalah diatas mendorong penelitian baru untuk melakukan penelitian selanjutnya. Adapun jurnal yang mendukung dari analisa yang akan dilakukan adalah :

Untuk jurnal yang pertama adalah *prototype* turbin *pelton* sebagai energi alternatif mikrohidro di lampung. Dalam jurnal tersebut dalam penelitiannya menggunakan sudu berbentuk sendok dan dengan *runner* berdiameter 37 cm, memvariasikan jumlah sudunya yaitu : 40, 38 dan 36. Dan

juga memvariasikan debit airnya mulai dari 30 l/m, 28 l/m, 26 l/m. Setelah dilakukan beberapa kali percobaan dan analisa didapatkan hasil bahwa turbin paling efisien adalah menggunakan sudu 40 buah dan debit air 30 l/m =  $0.0005m^3/s$  . (Irawan, 2013)

Jurnal yang kedua adalah Dengan judul uji performa turbin pelton dengan 24 sudu pada *head* 5,21 meter dan analisa perbandingan menggunakan variasi bentuk sudu. Dijelaskan dalam penelitian ini jumlah sudu yang digunakan adalah 24 dan 26 sudu, dengan ketinggian jatuh air sama yaitu 5,21 meter selain itu juga memvariasikan bukaan katup *nozzel* dari 60° 75° dan 90° dan sudu yang digunakan dalam 2 bentuk yang pertama berbentuk mangkuk dan yang ke dua berbentuk setengah silinder. Setelah dilakukan beberapa pengujian didapatkan hasil turbin *pelton* yang bisa menghasilkan daya paling maksimal adalah turbin yang menggunakan 26 sudu dan katup *nozzel* dibuka 90° dengan sudu berbentuk mangkuk. (Gaol dan Sitepu, 2003)

Dari jurnal sebelumnya dapat diketahui bahwa ada pengaruh yang berbeda beda dari setiap variasi yang dilakukan. Setelah dilakukan perbedaan jumlah sudu dan bentuk dari sudu turbin pelton.

Dalam penelitian ini akan dilakukan analisa dengan sebagai berikut :

**ANALISA PENGARAH JUMLAH SUDU DAN BENTUK SUDU TURBIN  
PELTON TERHADAP DAYA YANG DIHASILKAN**

## 1.2. Perumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh perbedaan jumlah sudu pada turbin *pelton* terhadap daya yang dihasilkan ?
- b. Bagaimana pengaruh perbedaan bentuk sudu terhadap daya yang dihasilkan turbin *pelton* ?

## 1.3. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui pengaruh perbedaan jumlah sudu pada turbin *pelton* terhadap daya yang dihasilkan
- b. Mengetahui pengaruh perbedaan bentuk sudu terhadap daya yang dihasilkan turbin *pelton*

## 1.4. Batasan Masalah

- a. Variasi jumlah sudu yang digunakan adalah 40, 42, 44, 46, dan 48 sudu
- b. Variasi bentuk sudu yang digunakan adalah berbentuk sendok makan dan berbentuk sendok sayur yang keduanya berbahan *stainless*.
- c. Menggunakan 1 *nozzel* dengan diameter 5mm dan nebit air yang digunakan adalah sama

## 1.5. Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan ini dapat diketahui pengaruh perbedaan bentuk sudu dan jumlah sudu terhadap daya yang dihasilkan dari turbin *pelton* yang nantinya dapat diketahui hasil yang terbaik dan digunakan dalam kehidupan sehari – hari.