

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Potensi air dengan *head* yang memadai di Indonesia sangat cocok untuk pembangkit berskala kecil, dan karena factor penggunaan yang tidak secara maksimal maka perlu dikembangkan teknologi pembangkit berskala kecil yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. Untuk memenuhi kebutuhan listrik di pedesaan dengan melihat potensi yang ada pengembangan teknologi ini bisa menjadi salah satu terobosan yang terbaik. (Tampubolon dan Sitepu, 2014)

PLTMH terdiri dari komponen utama yaitu reservoir, tubin air, generator listrik, dan instalasi perpipaan. Turbin air merupakan penggerak mula yang mengubah energi kinetik dari aliran fluida dengan kecepatan tinggi menjadi energi mekanik berupa putaran roda turbin. Energi mekanik kemudian digunakan untuk memutar generator sehingga menghasilkan listrik. Turbin air yang bisa digunakan salah satunya adalah jenis impuls, sebagai contoh adalah turbin pelton yang pertama kali dibuat oleh Alan Lester Pelton pada tahun 1875.

Dengan melihat pertimbangan tersebut dapat disimpulkan bahwa jenis turbin air yang cocok digunakan adalah turbin *pelton*. Karena konstruksinya yang tidak begitu rumit dan perhitungannya pun juga tergolong mudah.

Seperti penelitian yang pernah dilakukan (Supardi dan Prasetya, 2015) yang berjudul *Nozzle* dan sudut buang sudu terhadap daya dan efisiensi model turbin *pelton* di lab. Fluida. Mereka memvariasikan *nozzle* dan sudut buang

sudu yaitu *nozzle* 6 mm dan 9 mm yang masing-masing dikombinasikan dengan sudut buang sudu 145°, 165°, dan 175°. Dari pengujian tersebut diameter *nozzle* yang kecil lebih menghasilkan daya yang tinggi dengan sudut buang sudu 175°.

Sari dan Yusuf (2013) melakukan penelitian jarak dan ukuran *nozzle* yang menggunakan dua buah *nozzle* masing-masing berukuran 3 mm dan 5 mm yang dikombinasikan dengan bukaan katup. Hasil daya terbesar terjadi pada kombinasi *nozzle* 3 mm dan 5 mm pada bukaan katup 85°.

Prabawa, dkk (2016) juga melakukan penelitian pengaruh variasi ukuran diameter *nozzle*. Mereka menggunakan ukuran 8 mm, 10 mm, 15 mm, dan 20 mm. Dari keempat ukuran *nozzle* tersebut hasil daya maksimal yaitu pada ukuran 8 mm.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pilihan jenis turbin air *pelton* sangat cocok. Penggunaan ukuran diameter *nozzle* tertentu pada turbin tersebut memiliki performa yang lebih baik dengan dikombinasikan sudut bukaan katupnya. Memvariasikan jumlah *nozzlenya* juga dapat meningkatkan performanya. Untuk itu peneliti mengansumsikan bahwa untuk meningkatkan putaran dan daya yang dapat dihasilkan oleh turbin tersebut masih dapat dilakukan, yaitu dengan menambah variasi ukuran diameter *nozzle* dan jumlahnya. Asumsi ini berdasarkan penelitian sebelumnya (Sari dan Yusuf, 2013) bahwa menggunakan diameter *nozzle* 5 mm lebih baik dari pada 3 mm, dan mengkombinasi keduanya akan lebih maksimal lagi. Karena dengan 2 *nozzle* gaya dorong air akan lebih besar dibanding dengan 1 *nozzle*.

Pada penelitian ini dilakukan dengan memodifikasi turbin *pelton* dengan memvariasikan diameter dan jumlah *nozzle*-nya. Pada alat ini dalam pengukuran debit air menggunakan alat ukur *watermeter* yang sebelumnya mengukur secara manual. Harapannya dengan penelitian ini dapat menambah hasil putaran dan daya pada turbin *pelton* tersebut, sehingga dapat menjadi perhitungan dalam penerapan di lapangan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, dapat diidentifikasi permasalahannya yaitu berupa upaya untuk meningkatkan daya yang dihasilkan oleh generator. Secara spesifik permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh jumlah *nozzle* terhadap putaran dan daya pada turbin *pelton*?
2. Bagaimana pengaruh diameter *nozzle* terhadap putaran dan daya pada turbin *pelton*?

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari penyimpangan dan perluasan pembahasan maka diberikan batasan – batasan masalah sebagai berikut :

1. Jenis turbin yang digunakan adalah turbin air jenis *pelton* horizontal
2. Sudu yang digunakan berbentuk mangkok berjumlah 12 buah
3. Variasi diameter *nozzle* dibuat sebanyak 5 ukuran, yaitu : 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, dan 9 mm

4. Variasi jumlah *nozzle* yaitu menggunakan 2 buah dan 4 buah
5. Analisa perhitungan data turbin air dengan parameter yang mempengaruhi kinerja turbin tanpa memperhitungkan konstruksi turbin tersebut
6. Sudut sudu dibuat rata 30°
7. Katub utama dan katub *nozzle* dibuka secara maksimal

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh jumlah *nozzle* terhadap putaran dan daya pada turbin *pelton*.
2. Untuk mengetahui pengaruh diameter *nozzle* terhadap putaran dan daya pada turbin *pelton*.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan referensi kepada masyarakat secara umum dan khususnya kepada perancang turbin *pelton* dengan rumitnya perhitungan dari konstruksi turbin tersebut mereka dapat memilih konstruksi yang tepat. Karena pada ukuran tertentu khususnya jumlah dan diameter *nozzle* dapat mempengaruhi hasil pancaran air yang keluar yang berakibat pada hasil putaran dan daya turbin *pelton* tersebut. Sehingga perancang dapat memprediksi bila menggunakan ukuran tertentu bisa mengeluarkan hasil yang paling maksimal dan sebagai acuan penelitian selanjutnya.