

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Manusia dalam melakukan kegiatan sehari-hari pasti membutuhkan energi, energi tersebut berasal dari makanan dan minuman. Tidak hanya manusia yang membutuhkan energi kendaraan bermotor, mesin-mesin pabrik membutuhkan energi untuk menggerakkan sebuah mesin. Energi dapat dikategorikan menjadi energi terbarukan dan energi tak terbarukan. Sedangkan yang tergolong energi terbarukan adalah energi panas bumi, energi air, energi angin, energi matahari, energi pasang surut [1].

Energi listrik merupakan salah satu konversi dari energi terbarukan atau energi tak terbarukan. Penggunaan energi terbarukan sebagai sumber pembangkit listrik di dunia terbilang masih sedikit daripada penggunaan energi tak terbarukan, tercatat di Indonesia saja penggunaan energi tak terbarukan masih 88% dari energi terbarukan. Energi listrik juga sudah melekat menjadi kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia dan dengan berkembangnya teknologi yang ada, konsumsi energi listrikpun terus meningkat dan sumber energi tak terbarukan juga semakin menipis [2].

Indonesia memiliki sumber daya air dan kondisi topografi yang baik untuk memanfaatkan tenaga mikrohidro. Di sisi lain, potensi air Indonesia sangat besar sehingga belum dimanfaatkan secara optimal. Potensi PLTA diperkirakan sebesar 94.449 MW, 75.091 MW dapat digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga air, dan 19.358 MW dapat digunakan sebagai PLTM dan PLTMH [3].

Dalam pemanfaatan sumber daya air tersebut dibutuhkan turbin air untuk mengubah potensial air menjadi energi mekanik yang selanjutnya energi mekanik tersebut diubah menjadi energi listrik oleh generator. Turbin *pelton* merupakan salah satu jenis dari turbin air khususnya turbin impuls yang paling efisien daripada turbin impuls lainnya. Turbin *pelton* sendiri memiliki

beberapa bagian antara lain sudu turbin yang memiliki bentuk seperti mangkuk, *runner* sebagai dudukan sudu, nosel merupakan perangkat yang dirancang untuk mengendalikan arah aliran fluida dan rumah turbin yang memiliki fungsi sebagai tempat dudukan dari roda jalan dan penahan dari air yang keluar dari sudu turbin.

Rama Setia melakukan penelitian tentang turbin *pelton*, peneliti menggunakan variasi diameter nosel 8 mm, 10 mm, 15 mm, dan 30 mm. Pada penelitian tersebut didapatkan variasi diameter yang paling maksimal yaitu 8 mm yang menghasilkan torsi sebesar 18791 Nm, daya turbin sebesar 154562 W, dan efisiensi turbin mencapai 41% [4]. Hangga Putra dkk, dengan variasi diameter nosel 8 mm, 10 mm, 15 mm, dan 20 mm. memperoleh variasi maksimal yang sama yaitu 8 mm dengan rincian daya turbin 190 W dan efisiensi sebesar 10,9% [5]. Murtalim dkk, memvariasikan diameter nosel 6 mm dan 9 mm. Hasil dari penelitian tersebut memperoleh diameter nosel maksimal pada 9 mm memperoleh torsi 1,5 Nm, daya sebesar 65,2 watt dan efisiensi 95,4%. [6]. Wahyudi dkk, menggunakan variasi diameter nosel 5 mm dan 8 mm. Variasi terbaik didapatkan diameter 5 mm menghasilkan torsi 1,9246 Nm, daya turbin sebesar 189 Watt dan efisiensi sebesar 59,58% [7]. Sarjono, memvariasikan diameter nosel 4 mm, 5 mm dan 6 mm dan mendapatkan 6 mm sebagai diameter nosel yang paling maksimal dengan daya turbin 15 Watt, dan efisiensi sebesar 34,79% [8].

Dari beberapa penelitian tersebut dapat diambil beberapa ukuran diameter nosel yang paling maksimal antara lain nosel dengan diameter 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm. Dengan beberapa variasi tersebut, peneliti ingin mengkaji ulang diameter nosel manakah yang menghasilkan kinerja yang paling maksimal. Maka dari itu penulis memilih judul “Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Diameter Nosel Terhadap Kinerja Turbin Pelton”. Peneliti juga mengharapkan dari penelitian tentang diameter nosel ini dapat dijadikan acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya terkait turbin pelton.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh variasi diameter nosel terhadap torsi, daya turbin dan efisiensi turbin *pelton*.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

- a. Pada penelitian ini jenis turbin *pelton* yang digunakan adalah turbin impuls (*turbin pelton*).
- b. Penelitian ini lebih difokuskan pada pengaruh variasi diameter nosel terhadap torsi, daya dan efisiensi turbin *pelton*.
- c. Turbin *pelton* menggunakan pompa Yamamax Pro tipe DB-402
- d. Debit aliran fluida konstan
- e. Tekanan konstan
- f. Diameter nosel divariasikan yaitu 5 sampai dengan 9 mm.
- g. Menggunakan sudut nosel  $90^\circ$  yang paling efisien berdasarkan penelitian I Made dkk [9] .
- h. Menggunakan posisi nosel dengan kinerja yang paling maksimal ( $45^\circ$  dihitung dari poros runner dan sudu) sesuai penelitian yang dilakukan oleh Malik Nur [10] .

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk :

- a. Mengetahui bagaimana perubahan diameter nosel dapat mempengaruhi torsi yang dihasilkan oleh turbin *pelton*.
- b. Mengetahui bagaimana perubahan diameter nosel dapat memengaruhi daya yang dihasilkan oleh turbin *pelton*.
- c. Mengetahui bagaimana perubahan diameter nosel dapat mempengaruhi efisiensi turbin *pelton*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat positif baik untuk masyarakat, akademis atau pemerintah. Adapun manfaat dari penelitian skripsi, dapat penulis uraikan sebagai berikut:

### a. Manfaat untuk masyarakat

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan informasi secara jelas dan terukur tentang pengaruh variasi diameter nosel terhadap torsi, daya dan efisiensi pada turbin pelton.

### b. Manfaat untuk akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan dan acuan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan variasi diameter nosel.

### c. Manfaat untuk pemerintah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pemerintah untuk meningkatkan dan bahan evaluasi tentang turbin air sehingga pembangkit listrik energi terbarukan dapat segera terealisasi di seluruh Indonesia.

