

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 LATAR BELAKANG**

Penggunaan energi listrik semakin besar seiring dengan berkembangnya teknologi yang semakin maju dan dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan pasokan listrik di setiap sektor di Indonesia maupun di dunia. Khususnya di Indonesia menurut Edwin Nugraha Putra, Executive Vice President Perencanaan Sistem Ketenagalistrikan PLN, konsumsi listrik mencapai 210 Twh (Terawatt-hour) pada bulan Oktober tahun 2021 sekaligus menjadi yang tertinggi sejak 2017 [1]. Di Indonesia, khususnya di pulau Jawa dan Bali, pembangkitan listrik masih didominasi oleh sumber energi non-terbarukan yaitu batu bara, yang dikirim dari pulau Kalimantan dan Sumatera dengan total 70% dari komposisi sumber pembangkitan [2]. Dengan penggunaan batu bara tersebut dapat berdampak pada kesehatan masyarakat disekitar, yang diakibatkan dari polusi udara yang berasal dari PLTU batu bara yang membuat pemerintah sekarang ini secara masif membuat pembangkit energi bersih di seluruh Indonesia untuk mengganti batu bara sebagai bahan bakar utama pembangkitan listrik. Solusi dari masalah tersebut bisa diatasi dengan beralih menggunakan sumber energi terbarukan yang tidak menimbulkan pencemaran udara seperti energi aliran air dengan menggunakan turbin air.

Penggunaan air sebagai sumber energi memanfaatkan aliran air yang akan menggerakkan sudu pada turbin. Air yang mengalir disalurkan dan diarahkan menuju turbin dengan sudut tertentu yang akan menggerakkan sudu yang kemudian putaran dari sudu tersebut di salurkan menuju generator pembangkit tenaga listrik yang mengubah energi mekanis menjadi listrik. Dalam suatu pembangkit listrik tenaga

air yang menggunakan sistem turbin pelton ditemukan permasalahan yaitu pengaruh variasi jarak nosel terhadap kinerja turbin.

Menurut penelitian variasi jarak nosel oleh Sarjono (2021) efisiensi dan daya terbaik diperoleh jarak 8 cm yang menghasilkan daya 30 watt dan efisiensi 34,79% [3] . Pada penelitian yang lainnya oleh Yani Kurniawan dkk (2017) daya sebesar 125 watt dan putaran terbaik 263 rpm pada jarak 23 cm [4] .Satria Canda Laskmana dkk (2018), bahwa semakin lebar bukaan sudut pengarah akan menghasilkan putaran yang maksimal, sudut terbaik diperoleh pada sudut  $40^\circ$  menghasilkan putaran 478 rpm dan daya sebesar 0,0172 watt , Hal ini disebabkan karena aliran air lurus langsung ke turbin dan aliran air yang konstan [5] . K. Daniel Kristama Vika dkk (2018), pada penelitiannya menyimpulkan bahwa sudut nosel terbaik ada pada sudut  $60^\circ$  dengan hasil daya output maksimum 0,074 watt dan efisiensi sebesar 0,184 [6] . Penelitian oleh I Made Ardika Tommy Saputra dkk (2020), tentang pengaruh tekanan air dan sudut nosel, hasil terbaik diperoleh pada sudut nosel  $90^\circ$  dengan putaran tertinggi 917 rpm, daya sebesar 30,96 watt dan efisiensi tertinggi sebesar 3,91 % [7] . Pada penelitian yang dilakukan oleh Mafrudin dkk (2017), didapat hasil terbaik pada sudut nosel  $15^\circ$  dengan efisiensi turbin tertinggi sebesar 77 % [8] .sedangkan Pada penelitian oleh Rizky Arfian dkk (2021), tentang variasi jumlah sudu turbin pelton bahwasannya hasil terbaik diperoleh dari turbin dengan jumlah sudu 20 menghasilkan putaran 429,8 rpm, daya 57,760 watt dan efisiensi terbaik 57,80 % menggunakan desain sudu *elliptic* [9] .

Pada penelitian sebelumnya tentang variasi sudut nosel hasil yang didapat bervariasi, dengan jumlah sudu maksimal 18 buah dan bentuk sudu yang tidak optimal berbentuk sudu sirip membuat performa dari turbin air tersebut kurang maksimal, dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa performa turbin air sangat bergantung pada beberapa faktor salah satunya adalah jarak nosel terhadap sudu. Penulis mempunyai gagasan untuk memvariasikan jarak nosel terhadap sudu menggunakan desain sudu *elliptic* yang berjumlah 20 buah agar

performa yang dihasilkan turbin air meningkat . Maka dari itu penelitian yang berjudul STUDI EXPERIMENTAL PENGARUH JARAK NOSEL TURBIN PELTON TERHADAP TORSI, DAYA DAN EFISIENSI ini bertujuan untuk menentukan kinerja turbin terbaik berdasarkan pengaruh variasi jarak nosel terhadap performa turbin pelton.

## 1.2 PERUMUSAH MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat di rumuskan bagaimana pengaruh sudut nosel turbin pelton pada daya, torsi dan efisiensi.

## 1.3 TUJUAN PENELITIAN

Dalam penelitian ini akan ditentukan beberapa tujuan. Adapun tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa pengaruh jarak nosel terhadap performa turbin pelton terhadap daya, torsi dan efisiensi turbin yang optimal dengan variasi jarak nosel.

## 1.4 BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

- a. Penelitian ini difokuskan pada eksperimen pengaruh jarak nosel terhadap sudu turbin untuk menghasilkan daya, torsi dan efisiensi turbin yang optimal.
- b. Pengujian ini dilakukan menggunakan variasi jarak nosel berjumlah 5 buah yaitu pada jarak 17,3 cm, 13,2 cm, 10 cm, 4 cm dan 2,5 cm yang segaris dengan sudut poros turbin yaitu pada sudut 15°, 30°, 45°, 60° dan 75° dengan pengaturan debit konstan pada 40 lpm / 0.0006 m<sup>3</sup>/s
- c. Pada penelitian ini jenis turbin yang digunakan adalah turbin impuls (turbin pelton dengan menggunakan pompa Efos DB-125B dengan daya sebesar 125 watt dan berkapasitas sebesar 30 L/min..).
- d. Sudu berbentuk *elliptic*.
- e. Aliran fluida konstan.
- f. Variasi jarak nosel turbin berjumlah 5 buah dengan bergantung pada sudut poros sudu dengan yaitu pada sudut 15°, 30°, 45°, 60° dan 75° sesuai dengan penelitian Satria Canda Laskmana dkk (2018) [5] .

## 1.5 MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan memberi dampak positif kepada penulis maupun pihak lain yang sedang menghadapi masalah yang sama yaitu tentang jarak nosel turbin pelton. Adapun manfaat dari penelitian skripsi, dapat penulis uraikan sebagai berikut:

1. Manfaat untuk masyarakat

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

2. Manfaat untuk akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan dan acuan untuk penelitian selanjutnya sebagai landasan dasar yang berkaitan dengan performa turbin pelton pada jarak nosel.

3. 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.