

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan listrik dewasa ini akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, pertumbuhan aktivitas ekonomi dan banyaknya pembangunan. Berdasarkan data Perusahaan Listrik Negara terjadi peningkatan kebutuhan daya listrik nasional sebesar 8,5 % per tahun. Peningkatan ini jika tidak diikuti dengan penyediaan pembangkit listrik dapat berpotensi menyebabkan terjadinya krisis energi listrik yang pada akhirnya dapat mempengaruhi pertumbuhan ekonomi nasional. Hal tersebut dikarenakan kebutuhan energi listrik telah menjadi kebutuhan pokok tidak hanya untuk masyarakat tetapi juga untuk industri - industri yang menjadi salah satu pihak penggerak pertumbuhan ekonomi nasional (Nashrul, 2017)

Sumber energi listrik di Indonesia mayoritas masih dipenuhi dari pemanfaatan sumber energi tak terbarukan (unrenewable) seperti, batu bara, BBM dan gas alam. Sedangkan pemanfaatan sumber energi terbarukan (renewable) yang dapat dimanfaatkan antara lain Surya, angin, biomassa, geothermal dan air masih sangat minim sehingga perlu ditingkatkan terus pemanfaatannya untuk mendukung pembangunan ekonomi dimasa depan.

Pembangkit listrik tenaga air saat ini menjadi salah satu pilihan dalam memanfaatkan sumber energi terbaru, namun pemanfaatan yang ada masih menggunakan teknologi yang sederhana. Turbin air merupakan salah satu mesin konversi energi yang berperan untuk mengubah energi air (energi potensial, tekanan dan energi kinetik) menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran poros. Putaran poros turbin ini akan diubah oleh generator menjadi tenaga listrik. Microhydro ataupun picohydro yang dibuat biasanya memanfaatkan air terjun dengan head jatuh yang besar. Sedangkan untuk aliran sungai dengan head jatuh yang kecil belum dimanfaatkan dengan optimal. Padahal di Indonesia terdapat

potensi air sungai yang berasal dari 5.590 aliran sungai yang tersebar diberbagai pulau di Indonesia. Hal ini menjadi referensi untuk memanfaatkan dengan mengubahnya menjadi aliran vortex (pusaran air).

Turbin vortex adalah salah satu jenis turbin picohidro yang menggunakan pusaran air sebagai penggerak sudunya. Turbin vortex bekerja pada head yang rendah 0,7m – 3m dengan debit 50 L/s (Mohanana, Anjali M. 2016). Turbin jenis ini sangat cocok digunakan untuk aliran sungai, karena kebanyakan sungai memiliki head yang rendah.

Penelitian mengenai turbin vortex belum banyak pengembangan atau variasi, bentuk sudu turbin vortex yang sudah diteliti oleh peneliti sebelumnya yang berbentuk lurus, dengan berbagai bentuk luasan bidang. Bertolak dari kondisi tersebut, maka dari itu perlu dibuat dan diteliti untuk bentuk sudu turbin dengan hydrofoil NACA, agar nantinya dapat diketahui daya terbaik dari turbin air vortex dengan sudu turbin menggunakan hydrofoil NACA. Berdasarkan uraian diatas, telah dikembangkan turbin vortex dengan menggunakan Naca pada sudu turbin tersebut. Dalam penelitian ini akan dilakukan “Analisa Pengaruh Penggunaan Hydrofoil Naca 6515 Dengan Variasi Sudut Penyempitan Aliran Air Terhadap Performa Dan Efisiensi Pada Turbin Air Vortex ” dengan tujuan untuk mengetahui performa dan nilai efisiensi pada turbin vortex tersebut.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat ditarik suatu rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana bentuk desain konstruksi sudu Naca 6515 pada turbin vortex?
2. Bagaimana pengaruh menggunakan sudu hydrofoil NACA 6515 terhadap performa turbin air vortex.
3. Seberapa besar hasil daya dan nilai efisiensi yang dihasilkan oleh turbin air vortex yang menggunakan sudu NACA 6515.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini sistematis maka ruang lingkup permasalahan perlu dibatasi guna menghindari pembahasan masalah yang melebar dan tidak terarah pada permasalahan utama maka perlu adanya Batasan-batasan permasalahan sebagai berikut :

1. Penelitian pada aliran turbin vortex dilakukan di laboratorium fluida Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Turbin yang digunakan adalah turbin reaksi aliran vortex yang dirancang oleh Edwin Ardiyanto, Dkk (2019) dengan penambahan variasi bentuk sudu.
3. Variabel yang digunakan:
  - a) Variabel tetap
    - Jumlah sudu 4
    - Debit aliran 10,5 l/s
    - Tinggi jatuh air 48 cm
  - b) Variabel bebas
    - Sudut penyempitan aliran ( 15°, 25°, 35° )
    - Sudu Naca 6515
    - Sudu Lurus
4. Pada penelitian ini tidak mencakup kelistrikan

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh jenis sudu hydrofoil NACA 6515 terhadap performa turbin vortex.
2. Untuk mengetahui keluaran / output yang dihasilkan oleh turbin air vortex dengan jenis sudu hydrofoil NACA 6515 pada pembangkit listrik tenaga picohydro.
3. Untuk mengetahui besar daya dan nilai efisiensi yang dihasilkan oleh turbin air vortex yang menggunakan sudu jenis hydrofoil NACA 6515.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan pada saat kuliah dan berfikir ilmiah tentang pengembangan sumber daya air. Serta untuk dapat mengembangkan potensi serupa di lokasi lain.
2. Menambah pengetahuan bahwa aliran sungai dengan tinggi jatuh air rendah dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk menghasilkan energi listrik dan bisa menjadi solusi yang berguna untuk membantu masyarakat yang belum tersalur listrik namun memiliki lingkungan sungai yang memiliki debit air yang rendah.
3. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang bagaimana mengoptimalkan kinerja turbin vortex mengenai pembangkit listrik tenaga picohydro mengoptimalkan kerja pembangkit listrik tenaga picohydro yang dapat dikembangkan lagi sehingga mengetahui jenis sudu yang optimal unjuk kerja pembangkit listrik tenaga picohydro diberbagai kondisi wilayah dan dapat dibuat standarisasi agar mempermudah perancangan atau pembuatan pembangkit listrik tenaga picohydro

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan skripsi penelitian ini terdiri menjadi 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- **BAB I : PENDAHULUAN**  
Menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, Ruang lingkup masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan .
- **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**  
Pada bab ini diuraikan mengenai teori yang menjadi acuan dalam menyelesaikan dalam penyelesaian permasalahan, selain itu juga menjadi konsep dalam pelaksanaan penelitian.