

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Sumber air di Indonesia terbilang cukup melimpah, pengembangan sumber-sumber energi seperti energi air, energi angin, matahari, biogas dan lain-lain. Banyak aliran air didekat bendungan tapi sayangnya kurang dimanfaatkan. Pengembangan turbin air misalnya mempunyai potensi cukup besar untuk pembangkit energi listrik. Khususnya di Ponorogo terdapat banyak bendungan-bendungan tapi masih kurang dimanfaatkan oleh masyarakat, misalnya saja bendungan-bendungan kecil yang terletak di desa Wilangan Kecamatan Sambit, bendungan Karet di Desa Kori Kecamatan Sawoo, dan aliran air lainnya.

Pemanfaatan energi air di Indonesia terus dikembangkan sebagai pembangkit baik skala kecil, maupun besar. Dalam skala kecil energi air dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin dengan aliran sungai. Memanfaatkan aliran sungai untuk turbin pembangkit adalah salah satu turbin kinetik, yang memanfaatkan energi pada aliran air. Pembangkit listrik tenaga air skala mikro pada prinsipnya memanfaatkan jumlah debit air dan ketinggian pada air saluran irigasi, air terjun atau penampungan. Sudu-sudu turbin berputar dari energi potensial air dan otomatis generator juga ikut berputar untuk menghasilkan listrik.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Venkappaya R. Desai Nadim R. Aziz, (1994) melakukan penelitian dengan memvariasi diameter runner, jumlah sudu, dan lebar busur lengkung nozzle dan variasi head efisien turbin yaitu 70%. Selanjutnya penelitian menurut (Choi et al., 2012) secara numerik (CFD) dengan memvariasikan sudut sudu runner, sudut inlet runner (sudut nozzle) yaitu 25°, 30° dan 35° dan jumlah sudu yaitu 15, 16 dan 30. Menurut penelitian (Yassen, 2014) melakukan penelitian (CFD) untuk mengoptimalkan kinerja turbin crossflow dengan memvariasikan jumlah sudu, lebar busur semburan nozzle.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bono et al. (2008), menyimpulkan bahwa karakteristik daya dan efisiensi sudu mangkuk dan

setengah silinder hampir sama, namun daya dan efisiensi sudu mangkuk lebih baik dari sudu setengah silinder. Setelah itu penelitian oleh Raharjo at. al (2008), menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antara efisiensi turbin air menggunakan profil sudu bilah sejajar, profil sudu bilah lurus dan profil sudu mangkuk ternyata profil sudu mangkuk lebih baik dari lainnya. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Satria Candra Laksana at. al. (2018), dengan variasi sudut pengarah aliran turbin yaitu  $30^\circ$ ,  $35^\circ$  dan  $40^\circ$  dengan variasi debit air yang sama 10, 5L/s, 21 L/s dan 31,5 L/s untuk mengetahui dampak terhadap putaran yang dihasilkan.

Turbin air crossflow adalah salah satu turbin air jenis turbin aksi (impulse turbin). Turbin crossflow mempunyai efisiensi yang lebih besar dari pada efisiensi kincir air, sehingga pemakaian turbin ini lebih menguntungkan dari pada efisiensi kincir air maupun jenis mikro hidro lainnya. Efisiensi yang tinggi dari turbin crossflow diperoleh dari pemanfaatan energi air yang dilakukan dalam dua tahap, yang pertama energi tumbukan air pada sudu pada saat air mulai masuk, dan yang kedua adalah daya dorong air pada sudu air akan meninggalkan runner.

Dari hasil penelitian sebelumnya dapat ditemukan bahwa jumlah sudu turbin mempengaruhi performa turbin dan untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah sudu terhadap kinerja turbin crossflow. Dalam penelitian ini penulis akan meneliti Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Jumlah Sudu Terhadap Performa Turbin Air Tipe Crossflow.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah yang akan dirumuskan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi jumlah sudu terhadap performa turbin air tipe *cross-flow*?
2. Bagaimana pengaruh variasi jumlah sudu terhadap efisiensi dan koefisien torsi?

### **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah sudu performa turbin air tipe *cross-flow*.
2. Untuk mengetahui efisiensi dan koefisien torsi terbaik.

### **1.4 BATASAN MASALAH**

Batasan masalah penelitian ini adalah :

1. Tipe rotor yang digunakan adalah tipe *cross-flow*.
2. Sudut arah aliran air tetap sejumlah 1 (satu).
3. Debit air diatur dengan katup value.
4. Temperatur air dan udara diasumsikan sama dengan lingkungan.
5. Eksperimen yang di teliti adalah jumlah sudu 10, 15 dan 20.

### **1.5 MANFAAT PENELITIAN**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Menambah pengetahuan teknologi pemanfaatan sumber daya energy air dengan menggunakan turbin air.
2. Hasil penelitian diharapkan bermanfaat dan dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

