

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air memiliki sumber potensi yang besar dalam mengatasi krisis energi saat ini. Selain memiliki potensi yang besar, pemanfaatan air sebagai sumber penghasil energi tidak menimbulkan dampak yang buruk terhadap lingkungan seperti yang diakibatkan dalam penggunaan bahan bakar fosil. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya pemanfaatan energi air oleh banyak pembangkit listrik tenaga air (PLTA).

Indonesia memiliki potensi energi tenaga air yang sangat besar yakni 75,67 gigawatt untuk skala besar dan 712 megawatt untuk pembangkit sedang dan kecil. Potensi ini baru sedikit yang dimanfaatkan yakni 4200 megawatt untuk skala besar dan 206 Mwatt untuk skala kecil <sup>[1]</sup>. Dari hal ini dapat diketahui bahwa masih sedikit potensi energi air yang dimanfaatkan di Indonesia. Potensi air yang dapat kita manfaatkan yaitu berupa aliran air, energi aliran air dapat dimanfaatkan menggunakan turbin air. Aliran air yang besar biasanya telah dimanfaatkan oleh turbin-turbin yang berukuran besar pula, seperti banyak PLTA yang ada di Indonesia, akan tetapi pemanfaatan aliran air yang kecil dengan *head* yang menengah kebawah dengan menggunakan turbin belumlah terlalu dioptimalkan di Indonesia. Pembangkit listrik tenaga piko hidro (PLTPH) merupakan salah satu solusi untuk membantu ketersediaan listrik. Untuk itu diperlukan karakteristik turbin air dan parameter yang diperlukan untuk mendapatkan jenis aliran yang sesuai. Sehingga diperlukan penelitian mengenai turbin air yang diuji dengan parameter torsi, tekanan, debit dan kecepatan putar dari poros turbin yang nantinya dapat menentukan nilai efisiensi dari turbin air yang diuji. Untuk dapat mengoptimalkan pemanfaatan aliran air yang kecil maka dibutuhkan turbin yang sesuai dengan *head* menengah kebawah. Banyak jenis turbin air yang ada dan salah satunya turbin *Francis*, turbin *Francis* dapat dimanfaatkan pada aliran air yang berdebit besar dan dapat juga pada aliran air berdebit kecil. Selain jenis turbin, arah sudu atau roda gerak juga berpengaruh pada efisiensi turbin. Berdasarkan segitiga kecepatan turbin, arah roda gerak turbin ada yang *forward*

yaitu arah sudut sudu langsung menghadap aliran masuk dan ada juga yang bersudu *backward* yaitu arah sudut sudu membelakangi arah aliran masuk. Penulis melakukan pengujian karakteristik turbin *Francis* berukuran kecil bersudu *backward* dengan memvariasikan diameter *inlet*. Variasi *inlet* digunakan untuk mengetahui linier atau tidaknya perubahan parameter turbin untuk dapat dimanfaatkan sebagai dasar spesifikasi pemilihan diameter *inlet* yang sesuai dengan *head* dan debit yang sesuai agar memiliki efisiensi turbin yang tinggi.

Penelitian ini didasarkan oleh masih kurangnya penelitian mengenai turbin dengan sudut sudu *backward* dengan memvariasikan diameter *inlet* turbin. Pengujian dilakukan menggunakan alat uji turbin air pada laboratorium konversi energi dengan menguji turbin *Francis* bersudu *backward* dengan diameter 1 inci, 1.5 inci dan 2 inci yang disertai juga perbedaan ukuran dimensi turbin dan casing yang berbeda. Diharapkan hasil dari penelitian dapat menjadi dasar pemilihan spesifikasi turbin yang sesuai dengan *head* dan debit yang diinginkan.

## 1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana hasil karakteristik turbin *Francis* bersudu *backward* pada pengujian di laboratorium?
2. Bagaimana karakteristik turbin *Francis* terhadap variasi diameter *inlet* turbin?

## 1.3 Tujuan

Mengetahui karakteristik turbin *Francis* dengan parameter uji yaitu torsi, debit, tekanan dan kecepatan putar poros terhadap variasi diameter *inlet* pada *head* yang sama

## 1.4 Manfaat

1. Mendapat nilai karakteristik turbin *Francis* bersudu *backward* dengan masing masing diameter *inlet* 1 inci, 1,5 inci dan 2 inci.
2. Menjadi referensi sebagai dasar spesifikasi pemilihan turbin dengan skala piko hidro.

## 1.5 Batasan Masalah

1. Pengujian dilakukan menggunakan turbin *Francis* bersudu *backward* dengan pembebanan menggunakan dynamometer brake tanpa generator

2. Pengujian hanya berdasarkan variasi diameter *inlet* dan diuji pada pengujian di laboratorium

### 1.6 Sistematika Penulisan

Pada bab 1 berisi Pendahuluan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan mengenai tugas akhir ini. Bab 2 berisi tinjauan pustaka, yang memuat landasan teori mengenai tenaga air, turbin air, pembuatan dan pengujian turbin *Francis*. Bab 3 membahas tentang metodologi yang berisi metode pengujian turbin *Francis*. Selanjutnya pada bab 4 berisikan hasil dan pembahasan data yang didapat dari hasil pengujian dan pengolahan data. Dan terakhir bab 5 yaitu penutup yang berisikan kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

