

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kondisi topografi Indonesia yang bergunung dan berbukit serta dialiri oleh banyak sungai (besar dan kecil) dan di beberapa daerah tertentu terdapat danau dan atau waduk yang cukup potensial sebagai sumber energi air. Komposisi penggunaan energi di Indonesia masih sangat didominasi energi yang paling banyak berasal dari fosil, yaitu sebanyak 95%. Energi air (*hydropower*) hanya menyumbang 3,4%. Sementara potensi energi air di Indonesia cukup besar. Energi air kapasitas besar memiliki potensi 75,67 GW sementara yang sudah dimanfaatkan sebesar 4,2 GW atau hanya 5,55%. Energi air dengan kapasitas kecil mempunyai potensi sekitar 458,75 MW, sementara yang sudah dimanfaatkan sekitar 86 MW atau hanya 17,22% (Ambarita, 2011).

Energi air dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik dengan cara memanfaatkan tenaga potensial yang tersedia, misalnya potensi air terjun dan kecepatan aliran. Hal ini menyebabkan Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Turbin air merupakan salah satu mesin konversi energi yang mengubah energi potensial air menjadi energi mekanik, dan dapat dikonversikan lagi menjadi energi listrik dengan menggunakan generator. Namun untuk pembuatan turbin yang merupakan peralatan vital dalam pembangkit listrik tenaga air cukup rumit dan mahal. Kendala lain yang dihadapi masyarakat untuk memanfaatkan potensi energi air adalah mahalnya turbin skala piko di pasaran, juga pengetahuan masyarakat tentang teknologi turbin air yang sangat rendah. Oleh karena itu, perlu dimanfaatkan teknologi lain yang lebih praktis dan murah yang dapat diterapkan untuk mengolah potensi energi air. Mesin-mesin fluida dapat dirubah penggunaannya dengan cara membalik input dan output energi pada alat tersebut. Blower angin sentrifugal dapat digunakan sebagai turbin air, karena cara kerja blower angin yang mirip dengan pompa air sentrifugal.

Penelitian ini bermaksud untuk mengoptimalkan cara kerja blower angin sebagai turbin air menggunakan CFD (*Computational Fluid Dynamics*). Diharapkan dengan menggunakan metode numerik ini dapat mengurangi waktu yang diperlukan untuk modifikasi serta biaya yang dikeluarkan. CFD merupakan suatu cara penyelesaian secara numerik yang dapat memperlihatkan karakteristik hidrodinamik dengan menggunakan suatu cara untuk mempermudah menyelesaikan masalah berdasarkan pada persamaan fundamental dari dinamika fluida diantaranya kontinuitas, momentum dan persamaan energi. Dalam menyelesaikan penelitian ini program CFD menggunakan Flow 3D yang terdapat aplikasi untuk *general moving object* (GMO) sehingga gerakan turbin dapat disimulasikan hasil dari modifikasi langsung dapat diketahui jika ada perubahan torsi pada turbin.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini untuk mengoptimasi kinerja blower angin sentrifugal yang digunakan sebagai turbin air menggunakan CFD (*Computational Fluid Dynamics*).

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Impeller yang digunakan untuk optimasi memiliki homogenitas massa yang sama;
2. menggunakan suhu lingkungan ($26^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$);
3. material yang digunakan *water liquid*;
4. simulasi ini menggunakan *aliran steady*

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. menyelidiki pengaruh jumlah sudu terhadap laju aliran massa pada simulasi CFD;
2. menyelidiki pengaruh jumlah sudu terhadap torsi pada simulasi CFD;
3. menyelidiki pengaruh jumlah sudu terhadap daya turbin pada simulasi CFD;
4. menyelidiki pengaruh jumlah sudu terhadap efisiensi pada simulasi CFD.

1.5 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk masyarakat dan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) agar dapat meningkatkan kinerja turbin air menggunakan CFD (*Computational Fluid Dynamics*) sehingga dapat mengurangi waktu dan biaya untuk mengoptimasi turbin air.