

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya kebutuhan masyarakat dunia akan energi dan tidak adanya kepastian akan ketersediaan sumber energi yang cukup untuk masa depan mengharuskan perusahaan-perusahaan untuk dapat menggunakan energi seefisien mungkin. Salah satu jenis energi yang paling banyak digunakan saat ini adalah energi listrik, karena memiliki berbagai kemudahan dalam mengkonversikannya menjadi energi lain. Kegunaan listrik antara lain, sebagai penerangan, untuk menyalakan alat-alat elektronik dan untuk menjalankan mesin-mesin. Hal ini membuat banyak negara di dunia termasuk Indonesia mencari cara dalam pemanfaatan energi untuk menambah pasokan listriknya guna memenuhi kebutuhan akan energi listrik. Selain mengandalkan pembangkit berbahan fosil yang jumlahnya terbatas di alam, salah satu aplikasi yang diarahkan adalah pemanfaatan energi yang dapat diperbaharui, misalnya energi air, energi angin, energi surya dan energi panas bumi. Dari bermacam-macam sumber energi terbarukan tersebut, salah satu jenis energi yang berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi energi listrik adalah energi air.

Dalam perkembangannya, cara yang digunakan untuk pemanfaatan energi air yaitu melalui PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air). Untuk mengkonversi energi potensial air menjadi energi listrik dibutuhkan sebuah mesin konversi energi serta alat-alat bantu yang mendukung kerja mesin konversi energi tersebut. Dalam hal ini, mesin konversi energi yang digunakan adalah turbin air. Prinsip kerjanya adalah energi air akan dikonversi menjadi energi kinetik pada sudu turbin, kemudian energi kinetik tersebut akan dikonversi menjadi energi mekanik pada poros turbin dan kemudian energi mekanik dikonversi menjadi energi listrik pada generator listrik. Jenis turbin air yang digunakan pada PLTA bermacam-macam, salah satunya adalah kincir air.

Kincir air merupakan pembangkit listrik tenaga air yang tepat untuk dikembangkan di desa-desa yang mayoritas penduduknya belum menikmati listrik. Konstruksinya sederhana, murah dan mudah dalam perawatannya. Selain dapat digunakan sebagai pembangkit listrik yang kecil, torsi yang dihasilkan dapat digunakan secara langsung untuk penggilingan, pengairan, penggergajian, dan lain sebagainya.

Kincir air memiliki banyak keuntungan, sehingga banyak peneliti yang ingin mengembangkan sehingga kinerja kincir air akan semakin meningkat. Salah satunya adalah Kadir (2010), melakukan penelitian tentang kincir air tipe sudu datar dengan memvariasikan tinggi sudu (8, 16 dan 24 cm) untuk lebar sudu tetap (50 cm) dan dengan variasi jumlah sudu 4 buah dan 8 buah tiap roda kincir. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa kinerja kincir air dipengaruhi oleh tinggi sudu. Daya maksimum kincir terletak pada harga tinggi sudu tertentu, sedangkan efisiensi kincir akan semakin tinggi jika tinggi sudu semakin kecil. Daya maksimum kincir terletak pada tinggi sudu 16 cm baik untuk jumlah sudu 4 buah ataupun untuk jumlah sudu 8 buah sedangkan efisiensi maksimum dicapai pada tinggi sudu 8 cm baik untuk jumlah sudu 4 buah ataupun 8 buah.

Namun pengoperasian kincir air sebagai pembangkit listrik tidaklah luput dari permasalahan, salah satu permasalahan yang sering dihadapi saat pengoperasiannya adalah jika terdapat sistem aliran sumber air yang bervariasi sehingga diperlukan penempatan kincir air yang sesuai. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang analisis kinerja kincir air tipe sudu datar dengan variasi sistem aliran fluida sehingga didapatkan kinerja kincir air yang optimal.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diambil suatu rumusan masalah :  
Bagaimana kinerja kincir air tipe sudu datar dengan variasi sistem aliran fluida?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan penelitian agar tetap sesuai dengan topik judul, dalam penelitian ini digunakan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Kondisi dianggap *steady state*
2. Fluida kerja yang digunakan adalah air (fluida *incompressible*)
3. Kinerja yang diteliti meliputi rasio kecepatan tangensial sudu dan aliran air ( $U/V_s$ ), daya air, daya poros dan efisiensi kincir air
4. Sistem aliran fluida yang divariasikan adalah *overshot* dan *undershot*
5. Jenis saluran yang digunakan adalah jenis saluran terbuka
6. Kecepatan putar kincir air yang digunakan sebesar 30 rpm

#### 7. Konstruksi kincir air :

- Diameter kincir 41 cm
- Lebar sudu 50 cm dengan tinggi sudu 16 cm
- Terdiri dari satu roda
- Jenis sudu yang digunakan adalah tipe sudu datar
- Bahan terbuat dari kayu, kecuali bantalan dan *pulley*
- Jumlah sudu 4 buah

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja kincir air tipe sudu datar dengan variasi sistem aliran fluida.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, maka nantinya diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan aplikasi teknologi kepada masyarakat dalam bidang mikrohidro, khususnya kincir air.
2. Sebagai sumbangan pemikiran dalam dunia pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) terhadap pemasangan kincir air untuk mendapatkan efisiensi yang tinggi.
3. Menambah khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya yang berhubungan dengan teknik mesin.