

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penggunaan energi terbarukan menjadi semakin penting di era modern ini, mengingat keterbatasan sumber energi fosil dan dampak negatifnya terhadap lingkungan. Salah satu bentuk energi terbarukan yang banyak digunakan adalah energi hidro, yang memanfaatkan aliran air untuk menghasilkan listrik. Turbin air adalah salah satu teknologi yang digunakan untuk mengubah energi kinetik atau potensial air menjadi energi listrik. Turbin air francis merupakan salah satu turbin reaksi yang sesuai digunakan dalam pengoperasian pembangkit listrik tenaga pikohidro. Meskipun *head* aliran turbin francis diatas 10 m, turbin francis dapat dipasang di antara sumber air bertekanan rendah di bagian keluar dan air bertekanan tinggi di bagian masuk. Pengaplikasian dari turbin francis untuk *head* dibawah 10 m adalah turbin-generator. Pembangkit listrik turbin-generator adalah salah satu pembangkit listrik tenaga air yang dirancang untuk sungai datar. Dalam kerja turbin tersebut teknologi *very low head turbine* digunakan untuk mengembangkan pembangkit listrik turbin-generator yang dapat menghasilkan energi listrik dari aliran sungai datar[1].

Turbin air generator memiliki berbagai komponen penting, salah satunya adalah sudu pengarah (*guide vane*). Sudu pengarah berfungsi untuk mengontrol aliran air ke dalam rotor turbin dengan sudut tertentu, sehingga dapat memaksimalkan efisiensi dan daya keluaran turbin. Modifikasi sudut sudu pengarah dapat mempengaruhi aliran air yang masuk ke dalam rotor, yang pada gilirannya mempengaruhi daya keluaran dan efisiensi turbin.

Penelitian terkait pengaruh modifikasi sudut sudu pengarah terhadap daya keluaran dan efisiensi turbin generator sangat penting untuk meningkatkan performa turbin air. Dengan memahami bagaimana perubahan sudut sudu pengarah mempengaruhi kinerja turbin, kita dapat merancang turbin yang lebih efisien dan mampu menghasilkan daya yang lebih besar dari aliran air yang sama[2].

Dalam eksperimen kali ini dilakukan variasi sudut sudu pengarah agar mendapatkan daya keluaran dan efisiensi listrik maksimum dari turbin. Variasi modifikasi sudut sudu yang digunakan yaitu 7 variasi berbeda dilakukan untuk mendapatkan sudut sudu pengarah yang ideal. Eksperimen digunakan untuk menyelidiki pengaruh variabel modifikasi sudut sudu pengarah terhadap efisiensi turbin. Instalasi turbin pikohidro yang dirancang di Limau Manis, Padang, adalah tempat pengujian eksperimental ini dilakukan. Diharapkan pada penelitian kali ini dapat ditentukan modifikasi sudut sudu pengarah yang menghasilkan daya keluaran dan efisiensi listrik yang tinggi.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana pengaruh modifikasi sudut sudu pengarah turbin air terhadap daya keluaran dan efisiensi turbin-generator?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh modifikasi sudut sudu pengarah turbin terhadap daya keluaran dan efisiensi turbin-generator.
2. Melihat variasi modifikasi sudut sudu pengarah yang mempunyai efisiensi yang tinggi.

1.4 Manfaat

1. Mendapatkan variasi sudut sudu pengarah turbin generator sehingga dapat diketahui sudut sudu pengarah mana yang meningkatkan daya keluaran dan efisiensi turbin generator atau sebaliknya malah menurunkan efisiensi turbin generator.
2. Mendapatkan sudut sudu pengarah yang memiliki efisiensi tertinggi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian hanya dilakukan pada sungai datar di instalasi turbin pikohidro di Limau Manis, Padang.

2. Sudu reaksi (*runner blades*) pada turbin air tetap.
3. Pelaksanaan pengujian dilakukan secara eksperimental pada *head* konstan 5,68 m.
4. Turbin air yang digunakan dalam penelitian ini adalah turbin-generator.
5. Pengujian variasi modifikasi sudut sudu pengarah pada *head* konstan untuk mendapatkan karakteristik turbin berupa putaran poros, voltase, daya mekanik turbin dan efisiensi listrik turbin.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam Bab I memuat Pendahuluan, yang berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan tugas akhir. Bab II tinjauan pustaka, pada Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang mendukung terhadap eksperimen yang nantinya menjadi acuan dasar dalam pengujian dan analisis data. Selanjutnya Bab III yaitu Metodologi, pada bab ini berisikan mengenai langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan seperti *design*, pengujian, pengambilan data serta pengolahan dan analisis data, Bab IV memuat hasil dan pembahasan dan Bab V berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang dikerjakan.

