

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin pesat, hal ini menandakan kebutuhan energi semakin banyak. Di Indonesia Ketersediaan dari sumber energi yang tidak dapat diperbaharui semakin menipis sedangkan permintaan semakin besar. Sumber energi yang terbarukan seperti energi potensial pada air merupakan energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan. sumber air sangat melimpah dan banyak sekali aliran-aliran sungai besar dan bendungan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Untuk memanfaatkan energi fluida tersebut memerlukan mesin konversi berupa turbin untuk mengubah energi fluida menjadi energi mekanik untuk menggerakkan turbin, sehingga pada penelitian kali ini mencoba untuk membuat Tugas Akhir yang berjudul “Studi Analisa Pengaruh Penambahan Sudu Lengkung Pada Turbin Tesla Terhadap Putaran, Torsi, Daya dan Efisiensi Turbin Dengan Validasi Hasil Menggunakan Ansys CFX”.

Turbin Tesla merupakan sebuah mesin yang merubah energi fluida menjadi energi mekanik dengan menggunakan piringan(*disk*) bulat yang disusun bertumpuk pada sumbu poros dan diatur pada celah tertentu. Menurut penelitian yang telah dilakukan, turbin tesla memiliki nilai efisiensi sebesar 60% (Allan, Sterling D. 2007). Selama ini turbin tesla banyak diterapkan pada turbin uap yang digunakan sebagai penggerak generator. Kendala yang dihadapi dalam pembuatan turbin tesla adalah bagaimana membuat blade yang benar-benar bulat dan presisi, hal inilah yang menyebabkan biaya produksinya tinggi. Selain itu, penentuan besar celah sangat penting terhadap besarnya gaya putar yang bisa dihasilkan dengan melihat kondisi viskositas air.

Turbin Tesla ini telah diangkat sebagai judul Tugas Akhir dengan menggunakan ketinggian air jatuh sebagai fluida penggeraknya. Pengembangan turbin tesla ini

diharapkan dapat diaplikasikan sebagai pembangkit energi terbarukan dan ramah lingkungan serta dapat menjadi bahan pembelajaran dan penelitian lebih lanjut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, Adapun masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perubahan yang dihasilkan pada putaran poros setelah dilakukan modifikasi penambahan sudu lengkung pada turbin Tesla ?
2. Bagaimana perubahan yang dihasilkan pada torsi setelah dilakukan modifikasi penambahan sudu lengkung pada turbin Tesla ?
3. Bagaimana perubahan yang dihasilkan pada daya turbin setelah dilakukan modifikasi penambahan sudu lengkung pada turbin Tesla ?
4. Bagaimana perubahan yang dihasilkan pada efisiensi turbin setelah dilakukan modifikasi penambahan sudu lengkung pada turbin Tesla ?
5. Berapa besar selisih perbandingan hasil perhitungan antara eksperimen dan simulasi ANSYS CFX?

1.3 Batasan Masalah

Karena luasnya permasalahan ini, maka perancangan dan pengujian ini dibatasi pada :

1. Material impeller turbin dan nosel dibuat menggunakan 3D Printing
2. Pengujian performa turbin menggunakan nosel yang sama
3. Pengujian performa turbin tesla menggunakan *Tachometer*
4. Parameter yang dicari adalah Torsi, Daya Turbin, dan Efisiensi Turbin
5. Fluida yang digunakan adalah air
6. Jumlah sudu pada setiap impeller ada 24, tiap sisi impeller ada 12 sudu

7. Jumlah lubang output pada rumah turbin berjumlah 24 lubang dengan 16 lubang berdiameter 13 mm dan 8 lubang berdiameter 18 mm
8. Diameter impeller berukuran 150 mm
9. Diameter poros turbin 17 mm
10. Nilai angka error maksimal 10%

1.4 Tujuan Penulisan

Pada penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui perubahan putaran poros antara turbin Tesla sudu lengkung dan turbin Tesla tanpa sudu (*bladeless*) .
2. Mengetahui perubahan torsi antara turbin Tesla sudu lengkung dan turbin Tesla tanpa sudu (*bladeless*) .
3. Mengetahui perubahan daya antara turbin Tesla sudu lengkung dan turbin Tesla tanpa sudu (*bladeless*) .
4. Mengetahui perubahan efisiensi antara turbin Tesla sudu lengkung dan turbin Tesla tanpa sudu (*bladeless*) .
5. Mengetahui berapa besar selisih hasil turbin Tesla terhadap eksperimen dengan hasil simulasi pada turbin Tesla dengan menggunakan metode simulasi ANSYS

1.5 Manfaat

Pengembangan pembangkit listrik atau turbin tesla ini diharapkan akan memberikan manfaat diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Sebagai pedoman dalam pembuatan pembangkit listrik dikemudian hari
2. Mampu mengembangkan pemanfaatan sumber daya air yang tersedia menjadi pembangkit listrik melalui turbin tesla.

3. Sebagai referensi dalam melakukan simulasi dengan menggunakan metode simulasi ANSYS CFX