

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era modern seperti sekarang ini kebutuhan akan energi semakin banyak. Dengan menipisnya sumber energi fosil dan minyak bumi, dan semakin meningkatnya permintaan untuk mencukupi kebutuhan energi dituntut agar memanfaatkan sumber daya terbarukan seperti energi potensial air, angin, maupun thermal panas bumi. Di Indonesia sendiri untuk sumber daya terbarukan sangat melimpah yang bisa dimanfaatkan sebagai energi. Untuk memanfaatkan energi tersebut diperlukan suatu mesin konversi berupa turbin.

Turbin Tesla atau biasa disebut *prandtl turbine* dan *boundary layer turbine*, adalah mesin turbo non-konvensional yang beroperasi pada prinsip *boundary layer*. Turbin Tesla merupakan turbin yang memiliki bentuk yang unik dan sifat yang khusus. Adapun sifat yang dimiliki oleh Turbin Tesla adalah mempunyai putaran yang sangat tinggi dalam bentuk yang kecil serta fluida yang beragam dengan memanfaatkan viskositas dan laju aliran fluida dalam gesekan ruang tertentu menjadikan kelebihan Turbin Tesla, tetapi Turbin Tesla mempunyai kelemahan yaitu torsi yang rendah. Umumnya Turbin Tesla menggunakan uap atau udara bertekanan sebagai media penggerakannya. Energi fluida dikonversi menjadi gerak rotasi karena *boundary layer effect*. Fluida dialirkan ke rotor lalu menggerakkan disk yang disusun bertumpuk pada satu sumbu poros dengan besar celah tertentu. Aliran fluida bergerak menuju disk secara tangensial, mengikuti pola spiral menuju pusat dan keluar secara aksial. Aliran fluida kehilangan energi kinetiknya pada disk, sehingga menyebabkan rotasi pada rotor.

Dari penelitian yang telah dilakukan, menggunakan 10 disk yang berdiameter 15,2 cm dengan tebal 2 mm mendapatkan daya sebesar 24,08 watt dengan putaran 2.230 rpm. (zahid dkk,2016). Turbin tesla pertama kali dibuat pada tahun 1906 oleh Julius C. Czito, menggunakan 8 buah piringan yang berdiameter 15,2 cm dengan berat kurang dari 4,5 kg dapat membangkitkan daya sebesar 30 Hp dengan putaran maksimum mencapai 35.000 rpm. Pada tahun 1910 Czito dan Tesla membuat model yang lebih besar dengan piringan berdiameter 30,5 cm. Putarannya hanya mencapai 10.000 rpm dan menghasilkan daya sebesar 100 Hp. Lalu pada tahun 1911 mereka membuat model dengan diameter piringan sebesar 24,8 cm, putarannya berkurang menjadi 9.000 rpm tetapi daya yang dihasilkan malah semakin besar yakni sebesar 110 Hp.

Pengembangan turbin tesla ini diharapkan dapat diaplikasikan sebagai pembangkit energi yang ramah lingkungan serta dapat menjadi bahan pembelajaran dan penelitian lebih lanjut.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, dapat diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

- Bagaimana pengaruh variasi tekanan udara dan jarak disk terhadap daya yang dihasilkan pada model prototipe Turbin Tesla sebagai pembangkit tenaga listrik?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diterapkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Meliputi beberapa hal :

1. Material yang digunakan acrylic untuk casing dan stainless steel untuk disk.
2. Diameter casing yaitu 170 mm dengan lebar 69 mm.
3. Diameter poros yaitu 10 mm dengan panjang 200 mm.
4. Diameter *nozle* input = 8 mm dan output = 3 mm, dan jarak *nozle* dengan disk 10 mm.
5. Penulis tidak menganalisa kekuatan material dan desain.
6. Menggunakan 10 disk dengan diameter 150 mm.
7. Jarak disk dengan variasi 1 mm, 2 mm, 3 mm.
8. Tekanan udara dengan variasi 30 psi, 40 psi, 50 psi.

1.4 Tujuan Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan untuk menganalisis adalah:

- Untuk mengetahui pengaruh variasi tekanan udara dan jarak disk terhadap daya yang dihasilkan pada model prototipe Turbin Tesla sebagai pembangkit tenaga listrik.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian tentang Turbin Tesla menggunakan *bearing* magnet ini mempunyai beberapa manfaat antara lain:

1. Dapat mengetahui pengaruh yang terjadi akibat variasi – variasi yang diberikan.
2. Turbin Tesla ini kedepannya diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai alat penghasil listrik yang lebih efisien.
3. Sebagai sarana alat pengembangan mengenai Turbin Tesla.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulisan laporan skripsi ini memiliki struktur dan tujuan penulisan dapat tercapai dengan baik, maka sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian ini berisikan latar belakang yang melatar belakangi penulisan skripsi, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan teori – teori yang mendasari penelitian dilakukan, meliputi penjelasan Turbin Tesla, rumus – rumus yang digunakan pada Turbin Tesla, serta bagian dan analisa yang perlu dilakukan pada proses perancangan Turbin Tesla

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang flow chart dari awal sebelum penelitian sampai penelitian berakhir serta penjelasan mengenai langkah – langkah pengujian.

BAB IV : PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA

Bab ini berisi tentang hasil dari pengujian dan perhitungan yang diperoleh setelah melakukan pengujian pada alat yang telah dibuat, sehingga didapatkan suatu perbandingan antara beberapa variasi yang ditentukan di awal.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang merupakan hasil dari pengujian dan analisa perhitungan serta saran yang mungkin dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya mengenai Turbin Tesla.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN