

ABSTRAK

Angin merupakan sumber daya yang tidak ada habisnya. Di Indonesia terdapat beberapa daerah yang memiliki potensi energi angin untuk produksi listrik. Pembangkit listrik tenaga angin yang berkembang saat ini masih memiliki daya yang relatif kecil, hal tersebut dikarenakan turbin yang ada masih memiliki efisiensi yang rendah. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini sudu turbin propeller yang semula dengan sudu flat akan dikembangkan dengan menambahkan variasi jumlah *blade* dan penambahan *winglet* pada ujung *blade*. Dengan adanya variasi tersebut diharapkan gaya dorong yang didapatkan tinggi sehingga dapat meningkatkan kinerja. Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasi secara CFD untuk mengetahui hubungan kecepatan aliran angin, *winglet* pada *blade* dan pengaruh jumlah *blade* terhadap *performance turbine* serta Membandingkan hasil simulasi dengan hasil uji coba pada *wind tunnel*.

Proses analisis menggunakan metode CFD menggunakan ANSYS CFX 15.0. Penggunaan CFD juga mampu memberikan prediksi performansi suatu sistem fluida dan gambaran pola aliran fluida yang melewati sistem tersebut yang tidak dapat dideteksi dengan metode eksperimental. Metode CFD banyak di kembangkan untuk menganalisis *performance* berbagai jenis *turbine*. Dalam hal ini peneliti membuat turbin dengan 3 buah variasi, yaitu : variasi 3 *blade*, variasi 4 *blade* dan variasi 5 *blade*. Pemberian variasi jumlah *blade* mempengaruhi *performance turbine* tersebut. Dari ketiga variasi tersebut penelitian ini mendapatkan daya terbesar yaitu 4,0794 watt pada variasi 5 blade yang di buktikan dengan kenaikan tren grafik pada jumlah daya vs jumlah blade dari variasi 1, variasi 2 dan variasi 3 dengan rpm yang sama yaitu 636 rpm. Dari hasil desain terbaik kemudian di buat *prototype* selanjutnya di lakukan uji coba pada *wind tunnel* di laboratorium Teknik Mesin UMB. Hasil uji coba selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil simulasi berdasarkan parameter kecepatan dan rpm yang sama.

Penelitian yang telah dilakukan mendapatkan hasil simulasi lebih besar dibandingkan dengan daya hasil uji coba, namun hasil simulasi dan ujicoba memiliki *trend* yang sama yaitu semakin tinggi kecepatan angin maka semakin besar pula daya yang dihasilkan oleh turbin. Hasil simulasi menghasilkan daya terbesar 4,001 watt dengan kecepatan angin 5,0 m/s dan kecepatan putar 627 rpm sedangkan uji coba 1,224 watt dengan kecepatan angin 5,0 m/s dan kecepatan putar 627 rpm

Kata kunci; ANSYS, CFD, *performance turbine*, *turbine propeller*, *winglet*.

ABSTRACT

Wind is an endless resource. In Indonesia, there are several regions that have the potential for wind energy for electricity production. Wind power plants that are developing at this time still have relatively little power, this is because the existing turbines still have low efficiency. Therefore, in this final project a propeller turbine blade which was originally with a flat blade will be developed by adding variations in the number of blades and adding winglets to the blade tip. With this variation, it is expected that the thrust obtained is high so that it can improve performance. This study aims to simulate the CFD to determine the relationship of wind flow velocity, winglet on the blade and the effect of the number of blades on the performance of the turbine and compare the results of the simulation with the results of trials on the wind tunnel.

The analysis process uses the CFD method using ANSYS CFX 15.0. Uses of CFD is also able to provide predictions of the performance of a fluid system and illustrate the pattern of fluid flow through the system that cannot be detected by experimental methods. CFD methods have been developed to analyze the performance of various types of turbines. In this case the researchers made a turbine with 3 variations, namely: 3 blade variation, 4 blade variation and 5 blade variation. Giving variations in the number of blades affect the performance of the turbine. From these three variations, this study obtained the greatest power of 4.0794 watts on a variation of 5 blades as evidenced by an increase in graph trends in the amount of power vs. the number of blades from variation 1, variation 2 and variation 3 with the same rpm is 636 rpm. From the results of the best design then made a prototype then carried out trials on the wind tunnel in the UMB Mechanical Engineering laboratory. Subsequent trial results will be compared with simulation results based on the same speed and rpm parameters.

The research that has been carried out gets greater simulation results compared to the power of the trial results, but the results of the simulation and trials have the same trend that the higher the wind speed, the greater the power generated by the turbine. The simulation results produce the greatest power of 4.001 watts with wind speed of 5.0 m / s and a rotating speed of 627 rpm while experiment have power about 1,224 watts with a wind speed of 5.0 m / s and a rotating speed of 627 rpm

Key word; ANSYS, CFD, performance turbine, turbine propeller, winglet.