

ABSTRAK

Energi merupakan salah satu kebutuhan yang menjadi prioritas utama dalam kehidupan manusia. Energi tersebut berasal dari sumber energi yang telah tersedia di bumi tetapi jumlahnya terbatas di waktu yang singkat. Dengan adanya permasalahan tersebut perlu adanya upaya untuk memanfaatkan energi alternatif seperti memanfaatkan energi angin oleh kincir angin atau turbin angin untuk mendapatkan energi listrik yang akan dimanfaatkan oleh masyarakat. Oleh karena itu, dilakukan sebuah penelitian tentang rancang bangun bilah kincir angin *taperless*.

Perancangan ini menggunakan metode BEM dan perangkat lunak Qblade untuk mengetahui kinerja sudu *taperless* menggunakan airfoil NACA 6510 sebesar 0,8 m. Rancangan tersebut akan dibuat dengan metode mesin manual menggunakan material kayu mahoni. Sudu akan dianalisis kemudahan pembuatannya dan sudu melewati proses kesetimbangan, kemudian dipasang di tower yang memiliki ketinggian 12 m untuk diuji dan diambil data kecepatan angin dan daya.

Dari penelitian ini, didapatkan hasil bahwa bilah tipe *taperless* menggunakan NACA 6510 memiliki panjang jari-jari 0,8 m, lebar *chord* 0,11 m, dan *twist angle* $9,760^\circ - 17,508^\circ$. Dari hasil simulasi, nilai C_p maksimum adalah 55% dengan TSR 5,5 sedangkan pada TSR 7,0 didapatkan C_p minimum sebesar 49%. Hasil pengujian lapangan selama 3 hari didapatkan data bahwa hari pertama memiliki efisiensi sebesar 30,22%, pada hari kedua memiliki efisiensi sebesar 40,38% dan pada hari ketiga memiliki efisiensi sebesar 30,45%.

Kata kunci: turbin angin, *coefficient performance*, desain bilah, daya turbin angin.

ABSTRACT

Energy is one of the most important needs in human life. The energy comes from energy sources that are available on earth but that energy was extremely limited in short time. Because of the problem, we need making efforts to take advantages of alternative energy such as harnessing wind energy by wind turbines to get the electricity that the public will use it. Therefore, doing research about design of wind turbine blades for type of taperless was conducted.

This design used Qblade software to find out the performance of the taperless blade using NACA 6510 airfoil as 0.8 m. A manual machine method was used to make a blade and mahogany as the blade material. The blade was analyzed in terms of the ease of manufacture and the blade passed balancing test, then the blades were tested on the 12-meter height tower for data of windspeed and the power taken from the blade test.

From this research, the results showed that taperless blades based on NACA 6510 have a radius of 0,8 m, a chord width of 0,11 m and twist angle of $9,760^\circ$ - $17,508^\circ$. The results of simulatuion showed the maximum C_p was 55% for TSR 5,5 but in TSR 7,0 showed the minimum C_p of 49%. The results for field testing in 3 days showed data for the first day have efficiency of 30,22%, the second day have efficiency of 40.38 % and the third day have efficiency of 30,45 %.

Keywords: *wind turbines, coefficient performance, design of blades, power of the wind turbines*