

ABSTRAK

Pemakaian energi terutama energi listrik sekarang ini sangat diperlukan oleh setiap warga masyarakat. Jumlah pemakaiannya yang besar mengakibatkan pemborosan sumber daya energi. Atas dasar kondisi sekarang ini, muncul adanya ide untuk menghasilkan energi alternatif yaitu energi terbarukan, contohnya yakni angin. Kincir angin sebagai alat untuk mengubah energi menjadi energi listrik, dengan melakukan penelitian terhadap kincir angin. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti unjuk kerja kincir angin sumbu horizontal, berbahan komposit, berdiameter 100 cm dengan lebar maksimum 13 cm, pada jarak 19 cm dari pusat sumbu poros.

Kincir angin yang diteliti adalah kincir angin sumbu horizontal dua sudu berbahan komposit berdiameter 100 cm dengan lebar maksimum 13 cm pada jarak 19 cm dari pusat poros. Penelitian ini diarahkan pada tiga variasi kecepatan angin, yaitu kecepatan angina 7,4 m/s, kecepatan angin 8,5 m/s dan kecepatan angin 9,5 m/s. Besarnya beban kincir dapat dilihat pada neraca pegas, putaran kincir angin diukur menggunakan tachometer, kecepatan angin diukur menggunakan anemometer, tegangan diukur dengan voltmeter, dan arus yang mengalir diukur menggunakan ampermeter.

Dari hasil penelitian ini, kincir angin dengan kecepatan angin 7,4 m/s menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 30% pada *tip speed ratio* optimal 4,3 dengan daya *output* mekanis sebesar 55.9 watt dan torsi sebesar 0,8 N.m dan daya *output* listrik sebesar 36.3 watt dan torsi sebesar 0.9 N.m. Kincir angin dengan variasi kecepatan angin 8,5 m/s menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 26% pada *tip speed ratio* optimal 3.9 dengan daya *output* mekanis sebesar 73.8 watt pada torsi sebesar 1,1 N.m dan daya *output* listrik sebesar 50.3 watt pada torsi sebesar 1.05 N.m. Kincir angin dengan kecepatan angin 9,5 m/s menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 22% pada *tip speed ratio* optimal 4.1 dengan daya *output* mekanis sebesar 88.6 watt pada torsi sebesar 1,1 N.m dan daya *output* listrik sebesar 62.8 watt pada torsi sebesar 1,1 N.m. Dari ketiga variasi angin yang sudah diteliti, dapat disimpulkan bahwa kincir angin dengan kecepatan angin 7,4 m/s memiliki nilai koefisien daya maksimal dan *tip speed ratio* paling tinggi.

Kata kunci : kincir angin sumbu horizontal, komposit, koefisien daya maksimal, *tip speed ratio*.

ABSTRACT

Nowadays the electricity power become one of the primary needs among the society. Because of its large amount of usage, there is a large waste of the natural resources. Meanwhile, the natural resources in the world is decreasing. Regarding this situation, creating alternative energy by utilizing other resources, like wind, would help to solve the problem of natural resources scarcity. Windmill is a tool to change wind energy into electricity power. This research has aim to observe the performance of the horizontal axis, composite-headed windmills

The object of this research is the horizontal axis, composite-headed windmills. The diameter of the windmills is 100 cm and its maximum width is 13 cm at a distance of 19 cm from the center axis of the shaft. This research was directed on the three various wind velocity, namely 7,4 m/s, 8,5 m/s and 9,5 m/s. The magnitude of the load wheel could be seen in the spring balance. The rotation of the windmill could be measured using tachometer. The wind velocity was gauged using the anemometer. The voltage is measured by voltmeter while the electrical current flowing was measured by ammeter.

The result of the research shows that windmills of which wind velocity is 7,4 m/s could produce a maximum power coefficient of 30% at the optimum tip speed ration 4,3 with mechanical output power of 55,9 watts and a torque of 0,8 Nm. Meanwhile, by having the output power of the electricity at 36,3 watts, the produced torque is 0,9 Nm. Furthermore, the windmills of which wind velocity is 8,5 m/s could produce a maximum power coefficient of 26% at the optimum tip speed ration 3,9 with mechanical output power of 73,8 watts and a torque of 1,1 Nm. Meanwhile, by having mechanical output power of the electricity at 50,3 watts, the produced torque is 1,05 Nm. Then, the windmills of which wind velocity is 9,5 m/s could produce a maximum power coefficient of 22% at the optimum tip speed ration 3,9 with mechanical output power of 88,5 watts and a torque of 1,1 Nm. Meanwhile, by having mechanical output power of the electricity at 62,8 watts, the produced torque is 1,1 Nm. Regarding the result of research, it can be concluded that windmill of which wind velocity is 7,5 m/s can produce a maximum power coefficient and the highest tip speed ratio.

Keyword: horizontal axis wind turbines, composite, maximum power coefficient, tip speed ratio