

ABSTRAK

Seiring berkembangnya kemajuan teknologi menyebabkan kebutuhan energi listrik pun ikut meningkat, namun tidak dengan cadangan energi fosil yang sudah mulai menipis. Atas dasar kondisi ini, muncul ide untuk menghasilkan energi terbarukan sebagai energi alternatif yang lebih ramah lingkungan. Energi terbarukan juga sebagai sumber energi yang dapat dengan cepat dipulihkan kembali secara alami dengan proses yang berkelanjutan, misalnya energi angin. Dengan menggunakan prinsip kekekalan energi, kincir angin dapat digunakan sebagai alat untuk mengubah energi angin menjadi energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti unjuk kerja kincir angin poros horisontal, berbahan komposit.

Kincir angin yang diteliti adalah kincir angin poros horisontal tiga sudu, berbahan komposit, berdiameter 100 cm, sudut serang sudu 20° dengan jarak posisi lebar maksimum sudu 7 cm, 10 cm, dan 13 cm dari pusat poros. Penelitian ini diarahkan pada 2 variasi kecepatan angin, yaitu kecepatan angin 5 m/s dan kecepatan angin 7 m/s. Besarnya beban kincir dilihat pada timbangan digital, putaran kincir angin diukur menggunakan tachometer, kecepatan angin diukur menggunakan anemometer, tegangan diukur dengan voltmeter, dan arus yang mengalir diukur menggunakan amperemeter.

Dari hasil penelitian ini, kincir angin pada kecepatan angin 5 m/s dengan menghasilkan C_p maksimum pada posisi lebar sudu 10 cm sebesar 28.32% pada tsr 3.54 dengan daya *output* mekanis 16,41 watt pada torsi 0,46 Nm, dan daya *output* listrik sebesar 10,07 watt pada torsi 0,46 Nm. Kincir angin dengan variasi kecepatan angin rata-rata 7 m/s menghasilkan C_p maksimum pada posisi lebar sudu 10 cm sebesar 17,09% pada tsr 3.05 dengan daya *output* mekanis 27,16 watt pada torsi 0,64 Nm, dan daya *output* listrik sebesar 20,07 watt pada torsi 0,64 Nm. Dari ketiga variasi sudu yang diteliti telah disimpulkan bahwa variasi posisi lebar maksimum sudu 10 cm dari pusat poros memiliki koefisien daya tertinggi pada 2 jenis kecepatan angin.

Kata kunci : Energi angin, kincir angin poros horisontal, komposit, sudut serang sudu, C_p , tsr , koefisien daya, daya *output*

ABSTRACT

As technology advances, electrical energy needs to increase. Meanwhile, fossil energy reserves are already running low. Regarding this situation, came the idea to create renewable energy, which is more environmentally friendly. Renewable energy is also a source of energy that can be quickly restored naturally by a sustainable process, such as wind energy. By using the principle of conservation of energy, windmills can be used as a tool to convert wind energy into electrical energy. 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, angle attack of blade 20° , with variation position width of blade maximum 7 cm, 10 cm, and 13 cm from axial center of shaft. This research was directed on the two various wind velocity, which are 5 m/s, and 7 m/s. The magnitude of the load wheel could be seen in the set of scales weight digital. 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 amperemeter.

The best result of the research shows that windmills of which wind velocity 5 m/s could produce a maximum power coefficient of 28.32% at the tip speed ratio 3.54 with mechanical output power of 16,41 at a torque of 0,46 Nm and electricity output power of 10,07 watt, the produce torque is 0,46 Nm. Meanwhile, the windmills of which wind velocity 7 m/s could produce a maximum power coefficient of 17,09% at the optimum tip speed ratio 3.05 with mechanical output power 27,16 watt at a torque 0,64 Nm and electricity output power of 20,07 watt, the produce torque is 0,64 Nm. Regaring the result of research, it can be concluded that variation position width of blade maximum 10 cm from axial center of shaft windmill can produce a maximum power coefficient and the highest tip speed ratio.

Keyword : Wind energy, horizontal axis wind turbines, composite, angle attack of blade, maximum power coefficient, tip speed ratio