

ABSTRACT

One thing that is always needed and used daily by humans is electrical energy. Along with the development of technological advances, it causes an increase in the use of electrical energy, but it is not balanced with fossil energy reserves that are always used and are starting to run out. On the basis of this condition, the idea emerged to produce renewable energy as an alternative energy that is more environmentally friendly. Renewable energy is also an energy source that can be quickly recovered naturally by sustainable processes, such as wind energy. convert wind energy into electrical energy.

This study aims to examine the performance of a horizontal axis windmill, made of composites. The windmill studied was a four-blade horizontal axis windmill, 100 cm in diameter, 20° angle of attack with a maximum blade position distance of 7 cm, 10 cm, and 13 cm from the center of the axis. This research is directed at 2 variations of wind speed, namely wind 5 m/s and wind speed 7 m/s.

From the results of this study, the windmill at a wind speed of 5 m/s produces a maximum C_p at a blade width of 10 cm by 28.32% at t_{sr} 3.54 with a mechanical output power of 16.41 watts at a torque of 0.46 Nm, and an electrical output power of 10.07 watts at 0.46 Nm of torque. The windmill with an average wind speed variation of 7 m/s produces a maximum C_p at a blade width of 10 cm of 17.09% at t_{sr} 3.05 with a mechanical output power of 27.16 watts at a torque of 0.64 Nm, and an electrical output power of 20.07 watts at 0.64 Nm of torque. From the three variations of the blades studied, it has been concluded that the variation in the position of the maximum blade width of 10 cm from the center of the axis has the highest power coefficient at 2 types of wind speed.

Keywords : Wind energy, horizontal axis windmill, composite, blade angle of attack, C_p , t_{sr} , power coefficient, output power.

ABSTRAK

Salah satu yang selalu dibutuhkan dan digunakan sehari – hari manusia adalah energi listrik. Seiring berkembangnya kemajuan teknologi menyebabkan meningkatkan pemakaian energi listrik namun tidak diimbangi dengan cadangan energi fosil yang selalu digunakan dan sudah mulai habis. 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. Mengubah energi angin menjadi daya listrik. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti unjuk kerja kincir angin poros horisontal, berbahan komposit.

Kincir angin yang diteliti adalah kincir angin poros horisontal empat sudu, 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 angin 5 m/s dan kecepatan angin 7 m/s.

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*