

INTISARI

Kebutuhan manusia akan pasokan energi listrik semakin tahun semakin meningkat dan manusia masih tergantung dengan energi konvensional untuk menghasilkan listrik. Namun ketersediaan bahan bakar di alam semakin tahun semakin habis, maka setiap negara berusaha mencari sumber energi terbarukan untuk menghasilkan listrik. Salah satu energi terbarukan yang saat ini mulai dikembangkan adalah energi angin. Namun pemanfaatan energi angin untuk dijadikan energi alternatif penghasil listrik memiliki berbagai kendala. Salah satunya kecepatan angin yang tidak merata di setiap daerah.

Penelitian ini membahas tentang “Kincir Angin Poros Horizontal Tiga Sudu Berbahan Komposit Dengan Diameter 100 Cm, Sudut Serang Sudu 20° Dengan Variasi Lebar Maksimum.” Sudu dibuat dari campuran resin dan serat fiber, dengan lebar sudu 8 cm, 9 cm, dan 10 cm. Penelitian menggunakan kecepatan angin 6,3 m/s, dan 8,2 m/s yang diatur dengan *blower*. Variabel penelitian yang diambil meliputi kecepatan angin, putaran kincir angin, gaya pengimbang, tegangan, dan arus.

Dari hasil penelitian ini, sudu dengan lebar 9 cm dan menggunakan pengujian angin 6,3 m/s memiliki koefisien daya mekanis paling tinggi yaitu 0,26 pada *tip speed ratio* (tsr) optimal 4,10. Pada kecepatan angin 8,2 m/s dengan sudu maksimal 10 cm diperoleh nilai torsi tertinggi yaitu sebesar 0,93 N.m dan juga diperoleh daya listrik tertinggi sebesar 42,48 Watt. Sedangkan, pada kecepatan yang sama yang menggunakan lebar sudu 9 cm diperoleh daya mekanis tertinggi sebesar 43,52 Watt dan tsr 3,45. Pada kecepatan angin 6,3 m/s dengan sudu maksimal 10 cm dan 9 cm diperoleh nilai torsi tertinggi sebesar 0,72 N.m. Daya listrik tertinggi diperoleh dengan lebar sudu maksimal 10 cm sebesar 24,32 Watt. Sedangkan, daya mekanis tertinggi diperoleh dengan lebar sudu maksimal 9 cm sebesar 30,08 Watt dan tsr sebesar 4,10.

Kata kunci: kincir angin poros horizontal, koefisien daya, *tip speed ratio*

ABSTRACT

The needs of electrical energy is increasing every year and people are still dependent on the conventional energy to generate electricity. Unfortunately, the availability of fuels in the world is limited, therefore every country is trying to find some sources of renewable energy to generate electricity. One of the renewable energy that is being developed currently is the wind energy. However, the use of the wind energy to be an alternative energy generating electricity has several constraints. One of them is the uneven wind velocity in every region.

This research is about “The Performance of Composite Three Blades Horizontal Axis Windmill, Diameter 100 cm, Blades’ Angle of Attack 20° , with The Maximum Width.” The blade is made of resin mixture and fiber with a width of 8 cm, 9 cm, and 10 cm. This research uses the wind velocity variations of 6,3 m/s, and 8,2 m/s set by a blower. The variables of this research are wind velocity, windmill rotation, balancing force, Voltage, and current.

The results of this research shows that the blade with the width of 9 cm wind velocity of 6,3 m/s has the highest mechanical power coefficient which is 0,26 at the optimum speed ratio of 4.10. The experiment of the wind velocity of 8,2 m/s with a maximum blade width of 10 cm finds the highest torque, i.e. 0.93 Nm and also gets highest electrical power, i.e. 42,48 Watt. Whereas, the same wind velocity using blade width of 9 cm is found the highest mechanical power, i.e. 43.52 Watt and tsr 3.45. The experiment of the wind velocity of 6,3 m/s with a maximum width of 10 cm and 9 cm finds the highest torque, i.e. 0.72 Nm. The highest electrical power is obtained with a maximum width of 10 cm, i.e. 24.32 Watt. Whereas, the highest mechanical is obtained with a maximum blade width of 9 cm, i.e. 30.08 Watt and tsr of 4.10.

Keywords : the horizontal axis windmill, power coefficient, *tip speed ratio*