

INTISARI

Kebutuhan energi di Indonesia pada era modern ini sudah menjadi kebutuhan pokok bagi kelangsungan hidup masyarakat. Salah satu energi yang sangat sering digunakan untuk kehidupan sehari – hari yaitu energi listrik . Namun sumber daya alam lama – kelamaan akan semakin menipis. Maka dari itu perlu adanya kebijakan tentang energi terbarukan. Energi terbarukan yaitu energi yang dapat diperoleh berulang – ulang dan bersifat berkelanjutan. Salah satu energi terbarukan yaitu energi yang diperoleh dari angin. Maka dari itu dibuat penelitian dengan tujuan untuk mengetahui unjuk kerja dari variasi masing – masing kecepatan angin dan variasi berat sudu seperti unjuk kerja rpm, torsi, daya kincir mekanis, daya listrik, serta mengetahui nilai tip speed ratio dan koefisien daya dari kincir angin tersebut.

Model kincir angin yang diteliti adalah kincir angin propeler tiga sudu berbahan komposit, berdiameter 1 m, dengan variasi berat sudu. Kemudian desain sudu yang digunakan adalah desain bilah dari potongan pipa pvc 8 inchi. Sedangkan untuk mekanisme pembebanan (dump load), pada sistem kincir angin yaitu menggunakan beban lampu pijar sebanyak 21 buah, dengan pemasangan generator DC magnet permanen pada poros kincir angin. Sedangkan untuk mendapat variasi kecepatan angin rata – rata 5 m/s dan 7 m/s maka kincir angin diletakkan di depan blower 15 HP 1450 rpm. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Konversi Energi Universitas Sanata Dharma.

Dari hasil penelitian ini, kincir angin propeler tiga sudu menghasilkan putaran poros kincir terbesar adalah 414 rpm pada variasi berat sudu 0,24 kg dengan kecepatan angin rata – rata 7 m/s, beban torsi terbesar yang dihasilkan adalah 0,81 N.m pada berat sudu 0,24 kg dengan kecepatan angin 7 m/s, daya kincir mekanis terbesar yang dihasilkan adalah 25,80 watt pada berat sudu 0,24 kg dengan kecepatan angin 7 m/s, daya listrik terbesar yang dihasilkan adalah 18,22 watt pada berat sudu 0,20 kg dengan kecepatan angin 7 m/s, koefisien daya maksimal yang dihasilkan adalah 21,85 % dengan nilai tip speed ratio sebesar 2,45 pada variasi berat sudu 0,20 kg pada kecepatan angin 5 m/s.

Kata kunci : Kincir angin sumbu horisontal, propeler, koefisien daya, tip speed ratio.

ABSTRACT

The need of energy in Indonesia in this modern era has become a major necessity for people. One of the most used energy in daily life is electricity. However, the resources are getting scarce. As a result, there should be the policy of renewable energy. Renewable energy is the energy that can be repeatedly collected and is sustainable. One of the renewable energy is the energy which is collected from wind. Therefore, the research was conducted in order to assess the performance of each wind speed variation and heavy blade variation as the performances of rpm, torque, mechanical turbine power, electricity power, also knowing tip speed ratio value and coefficient of power of the wind turbine.

The model of wind turbine which is examined in this research is a three – blade propeller wind turbine made of composite, with diameter of 1 m, with weight blade variation. The used blade design is blade design from 8 inch – PVC pipe pieces. As for the dump load of wind turbine system, the researcher used 21 incandescent light bulbs by installing permanent magnet DC generator on the wind turbine's axis. As for obtaining average wind speed variation 5 m/s, and 7 m/s then wind turbine is placed in front of the 15 HP 1450 rpm blower. This research was conducted in Laboratorium Konversi Energi in Sanata Dharma University.

From this research, a three – blade propeller wind turbine produces the biggest axis rotation which is 414 rpm on 0,24 kg weight blade with average wind speed 7 m/s. The biggest torque load produced is 0,81 N.m on 0,24 kg weight blade and average wind speed 7 m/s. The biggest mechanic power produced is 25,80 watt on 0,24 kg heavy blade variation and wind speed 7 m/s. The biggest electricity power produced is 18,22 watt on weight blade and wind speed 7 m/s. The maximum coefficient of power produced is 21,85% with tip speed ratio point of 2,45 on 0,20 kg weight blade variation and wind speed 5 m/s.

Keyword: horizontal wind turbine, propeller, coefficient of power, tip speed ratio.