

## 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 panjang sirip seperti unjuk kerja rpm, torsi, daya kincir mekanis, daya listrik, serta mengetahui nilai *tip speed ratio* (*tsr*) dan Koefisien daya (*C<sub>p</sub>*) dari kincir angin tersebut.

Model kincir angin yang diteliti adalah kincir angin propeler tiga sudu berbahan komposit, berdiameter 1 m, dengan lebar maksimum 12 cm dan 18,5 cm dari pusat poros serta variasi panjang sirip. 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 14 buah, dengan pemasangan generator DC magnet permanen pada poros kincir angin. Sedangkan untuk mendapat variasi kecepatan angin rata – rata 10 m/s, 8 m/s, dan 6 m/s maka kincir angin diletakan 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 790 rpm pada variasi panjang sirip 10 cm dengan kecepatan angin rata – rata 10,4 m/s, beban torsi terbesar yang dihasilkan adalah 1,38 N.m pada variasi panjang sirip 10 cm dengan kecepatan angin 10,4 m/s, daya kincir mekanis terbesar yang dihasilkan adalah 73,23 watt pada variasi panjang sirip 10 cm dengan kecepatan angin 10,4 m/s, daya listrik terbesar yang dihasilkan adalah 54,54 watt pada variasi panjang sirip 13 cm dengan kecepatan angin 10,4 m/s, koefisien daya maksimal yang dihasilkan adalah 43,69 % dengan nilai *tip speed ratio* sebesar 3,89 pada variasi panjang sirip 13 cm pada kecepatan angin 6,3 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 fin length variation as the performances of rpm, torque, mechanical turbine power, electricity power, also knowing tip speed ratio ( $tsr$ ) value and coefficient of power ( $C_p$ ) 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, maximum wide of 12 cm and at length of 18.5 cm from axial center with long fins 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 14 incandescent light bulbs by installing permanent magnet DC generator on the wind turbine's axis. As for obtaining average wind speed variation 10 m/s, 8 m/s, and 6 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 790 rpm on 10 cm fin variation with average wind speed 10.4 m/s. The biggest torque load produced is 1.38 N.m on 10 cm fin length variation and average wind speed 10.4 m/s. The biggest mechanic power produced is 73.23 watt on 10 cm fin length variation and wind speed 10.4 m/s. The biggest electricity power produced is 54.54 watt on 13 cm fin length variation and wind speed 10.4 m/s. The maximum coefficient of power produced is 43.60% with tip speed ratio point of 3.89 on 13 cm length fin variation and wind speed 6.3 m/s.

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