

## INTISARI

Pengembangan energi alternatif baru dan terbarukan sedang digalakkan melalui kebijakan-kebijakan pemerintah untuk mendorong dan memfasilitasi pemanfaatan sumber energi terbarukan. Juga untuk mengatasi krisis sumber energi dan pemanasan global yang di akibatkan dari penggunaan sumber energi fosil. Energi terbarukan adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan energi dari sumber yang alami dan karenanya hampir tak terbatas, contohnya yakni energi angin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja beberapa model kincir angin seperti torsi, hubungan daya dengan rpm, hubungan koefisien daya, dan *Tip speed ratio*( $\lambda$ ) dengan beberapa variasi penelitian yang dilakukan.

Model kincir angin yang diteliti adalah kincir angin giromill dengan sudu NACA 0015 dan panjang *chord* 15 cm, menggunakan bahan triplek yang dibungkus pelat seng sebagai kulit luarnya, dan tingginya 80 cm. Terdapat dua variasi penelitian yakni dengan variasi jumlah sudu dan variasi diameter penopang sudu, variasi jumlah sudu adalah empat sudu dan tiga sudu sedangkan variasi diameter penopang sudu adalah 50 cm dan 70 cm penopang sudu berbahan dasar triplek dengan tebal 12 mm. Agar mendapatkan daya kincir, torsi, koefisien daya maksimal, dan *tip speed ratio* pada kincir, maka poros kincir dihubungkan ke mekanisme pengereman yang berfungsi untuk pemberian beban pada kincir, besarnya beban kincir dapat dilihat pada neraca pegas, putaran kincir angin diukur menggunakan takometer dan kecepatan angin diukur menggunakan anemometer dan kecepatan udara rata-rata adalah 8,1 m/s. Penelitian dilakukan dengan menggunakan *fan blower* di Laboratorium Konversi Energi Universitas Sanata Dharma.

Dari hasil penelitian ini, kincir angin giromill empat sudu dengan variasi diameter 70 cm dapat menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 7,32 % pada *Tip speed ratio*( $\lambda$ ) 0,79 dengan daya output maksimal sebesar 14,44 watt pada torsi 0,73 N.m. Kincir angin giromill tiga sudu dengan variasi diameter 70 cm dapat menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 11,13 % dan pada *Tip speed ratio*( $\lambda$ ) 1,04 dengan daya output maksimal sebesar 15,62 watt dan torsi 0,67 N.m. Kincir angin giromill empat sudu dengan variasi diameter 50 cm dapat menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 8,13 % pada *Tip speed ratio*( $\lambda$ ) 0,6 dengan daya output maksimal sebesar 8,58 watt dan torsi 0,39 N.m. Kincir angin giromill tiga sudu dengan variasi diameter 50 cm dapat menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 5,65 % pada *Tip speed ratio*( $\lambda$ ) 0,59 dengan daya output maksimal sebesar 8,35 watt dan torsi 0,37 N.m.

**Kata kunci** : Kincir angin sumbu vertikal, giromill, koefisien daya, *tip speed ratio*

## ABSTRACT

The development of new alternative and renewable energy are being encouraged through many government policies supporting and facilitating the utilization of renewable energy resources. It is also one of the ways to overcome the crisis of energy resources and global warming caused by fossil fuels utilization. Renewable energy is the term used to describe energy or power generated from natural resources which is infinite, such as wind power. This research aims to find out the performance of some models of wind turbine assessed from the aspects of torsion, power and rpm relation, power coefficient relation and *Tip speed ratio*( $\lambda$ ) with various research methods.

The model of wind turbine which is examined in this research is a Giromill with NACA 0015 blades and 15 cm-length chord, using polywood as material that is wrapped with 80 cm-height iron plate as its cover. There are two variations of the examination. The first one is the number of blades variation and the second is rotor hub's diameter variation. The former variation includes 3 blades and 4 blades while the latter variation includes 50 cm and 70 cm rotor hubs which are made of 12 mm-thick plywood. In order to obtain the turbine's power, torsion, maximum power coefficient and tip speed ratio of the wind turbine, the turbine's pivot is connected to the brake mechanism to give some weight to the turbine. The amount of the turbine's weight can be seen on the dynamometer, the rotation of wind turbine is measured using a tachometer and the wind speed is measured using a anemometer, and the average wind speed is 8,1 m/s. This research is peformed using a fan blower in Laboratorium Konversi Energi Universitas Sanata Dharma.

From the research's result, the four-blades Giromill wind turbine with 70 cm-diameter hub can generate 7.32% of maximum power coefficient on 0.79 *Tip speed ratio*( $\lambda$ ) with 14.44 watt maximum output power on 0.73 N.m. of torsion. The three-blades Giromill wind turbine with 70 cm-diameter hub can generate maximum power coefficient 11.13% on 1.04 *Tip speed ratio*( $\lambda$ ) with maximum output power of 15.62 watt and 0.67 N.m. torsion. Four-blades Giromill wind turbine with 50 cm-diameter hub can generate 8.13% of maximum power coefficient on 0.6 *Tip speed ratio*( $\lambda$ ) with 8.58 watt maximum output power and 0.39 N.m. of torsion. The three-blades Giromill wind turbine with 50 cm-diameter of hub can generate maximum power coefficient 5.65% on 0.59 *Tip speed ratio*( $\lambda$ ) with maximum output power of 8.35 watt and 0.37 N.m. torsion.

**Keywords:** *Vertical axis windmills, giromill, power coefficient, tip speed ratio*