

## ABSTRAK

Kebutuhan energi sangat penting untuk perkembangan sosial-ekonomi suatu negara. Suatu negara dikatakan maju apabila didukung sumber daya manusia yang maju dan memiliki sumber energi yang bisa menghidupi seluruh rakyatnya. Atas dasar perkembangan ilmu pengetahuan maka muncul ide tentang energi yang bisa diperoleh secara berkelanjutan tanpa merusak alam yaitu energi terbarukan, 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* dengan beberapa variasi sudut dari penelitian yang dilakukan.

Model kincir angin yang diteliti adalah kincir angin giromill dengan sudut NACA 0015 dan panjang chord 12 cm, menggunakan bahan triplek yang dibungkus pelat seng sebagai kulit luarnya, dan tingginya 80 cm. Terdapat dua variasi penelitian yakni dengan variasi jumlah sudut dan variasi diameter penopang sudut, variasi jumlah sudut adalah empat sudut dan tiga sudut sedangkan variasi diameter penopang sudut adalah 50 cm dan 70 cm penopang sudut 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 tachometer 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 sudut dengan variasi diameter 70 cm dapat menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 6,52 % pada *tip speed ratio* 0,85 dengan daya output maksimal sebesar 12,27 watt pada torsi 0,61 N.m. Kincir angin giromill tiga sudut dengan variasi diameter 70 cm dapat menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 5,81 % dan pada *tip speed ratio* 0,99 dengan daya output maksimal sebesar 11,86 watt dan torsi 0,49 N.m. Kincir angin giromill empat sudut dengan variasi diameter 50 cm dapat menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 5,65 % pada *tip speed ratio* 0,55 dengan daya output maksimal sebesar 7,54 watt dan torsi 0,41 N.m. Kincir angin giromill tiga sudut dengan variasi diameter 50 cm dapat menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 4,11 % pada *tip speed ratio* 0,52 dengan daya output maksimal sebesar 7,58 watt dan torsi 0,35 N.m.

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

## ABSTRACT

The need of energy is very important for country's socio-development. A developed-country should have been supported by the progressive human resources to support the society. Through the science and knowledge development, some sustainable and eco-friendly energy has been invented, for example the wind energy. This research aims to examine the performance of wind turbines, such as the torsion, the relation of power and rpm, power coefficient relation and tip speed ration in various researches.

The researcher examined giromill wind turbine with NACA blade 0015 and 12 cm-length chord, which was made of plywood covered with zinc-plating with 80 cm-height. There were two research variation, the blade number variation and the blade crutch diameter variation. The blade number variations were four blades and three blades, while the blade crutch diameters were 50 cm and 70 cm, which were made of plywood with 12 mm-thickness. To obtain the turbine power, torsion, maximum power coefficient, and tip ratio speed on the turbine, the axis turbine was connected to braking mechanism for giving weight to the turbine. The weight amount could be seen on spring balance, the turbine rotation was measured with tachometer and the wind speed was measured with anemometer, and the average wind speed was 8,1 m/s. The research was performed in the Konversi Energi Laboratory, Sanata Dharma University, using fan blower.

From the research, four blades giromill wind turbine with 70 cm in diameter could generate the maximum power coefficient 6,52 % on 0,85 tip speed ratio, with 12,27 watt maximum power output on 0,61 N.m in torsion. Three blades giromill wind turbine with 70 cm in diameter could generate the maximum power coefficient 5,81% on 0,99 tip speed ratio, with 11,86 watt maximum power output on 0,49 N.m in torsion. Four blades giromill wind turbine with 50 cm in diameter could generate the maximum power coefficient 5,65% on 0,55 tip speed ratio, with 7,54 watt maximum power output on 0,41 N.m in torsion. Three blades giromill wind turbine with 50 cm in diameter could generate the maximum power coefficient 4,11 % on 0,52 tip speed ratio, with 7,58 watt maximum power output and 0,35 Nm in torsion.

**Keywords:** *vertical axis wind turbine, giromill, power coefficient, tip speed ratio*