

ABSTRAK

Indonesia di masa yang akan datang akan sangat membutuhkan sumber energi listrik yang memanfaatkan energi terbarukan karena kebutuhan energi listrik yang semakin besar akibat adanya pertumbuhan industri, peningkatan jumlah pemakaian alat elektronik rumah tangga, perkembangan teknologi dan komunikasi, dan sebagainya. Penggunaan sumber energi terbarukan akan sangat baik dan ramah lingkungan, terutama yang dapat mengurangi berbagai dampak buruk yang ditimbulkan akibat penggunaan BBM. Salah satu energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan adalah energi angin. Alternatif untuk pembangkit tenaga listrik dengan pemanfaatan energi angin adalah kincir angin. Kincir angin atau turbin angin digunakan untuk menerima daya dari angin yang kemudian diubah atau dikonversikan menjadi energi mekanik, namun untuk memaksimalkan besar daya yang diterima oleh kincir angin dibutuhkan rancangan kincir angin yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pada sudut kemiringan sudu kincir angin berapa akan menghasilkan unjuk kerja terbaik.

Kincir angin yang digunakan dalam penelitian adalah kincir angin model giromill. Penempatan tiap sudu berdasar satu pertiga keliling lingkaran. Bentuk dari penampang sudu menggunakan airfoil NACA 0022 dengan chord 20 cm. Diameter kincir angin dibuat sebesar 0,80 m dan tinggi 0,65 m. Penelitian ini menggunakan tiga variasi sudut kemiringan sudu yaitu sebesar 0° , 10° , dan 20° . Angin yang dihasilkan oleh blower berkapasitas 15 HP dan kecepatan angin diatur pada kecepatan 6,1 m/s.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kincir angin model giromill menggunakan tiga sudu airfoil NACA 0022 dengan sudut kemiringan sudu sebesar 10° menghasilkan unjuk kerja yang paling tinggi dibandingkan dengan sudut kemiringan sudu sebesar 0° , dan 20° . Kincir angin dengan sudut kemiringan sudu sebesar 0° menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 19,98 % pada *tip speed ratio* optimal sebesar 1,38. Kincir angin dengan sudut kemiringan sudu sebesar 10° menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 24,70 % pada *tip speed ratio* optimal sebesar 1,48. Kincir angin dengan sudut kemiringan sudu sebesar 20° menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 10,60 % pada *tip speed ratio* optimal sebesar 1,05.

Kata kunci: airfoil, giromill, koefisien daya, sudut kemiringan, dan *tip speed ratio*.

ABSTRACT

Indonesia in the future will need sources of electrical energy that utilize renewable energy because of the growing demand for electricity due to industrial growth, increasing use of household electronic devices, technological and communication developments, and so on. The energy crisis can be overcome by using renewable energy sources that are environmentally friendly, especially those that can reduce the various adverse effects caused by the use of fuel. One of the renewable energies that can be utilized is wind. An alternative to generating electricity using wind energy is windmills. Windmills or wind turbines are used to receive power from the wind which converted into mechanical energy. However, to maximize the amount of power received by windmills, a good windmill design is needed. This study aims to determine which windmill blade angle will produce the best performance.

The windmill used in the study is a giromill windmill model. The placement of each blade is based on one-third of the circumference. The shape of the blade cross section uses a NACA 0022 airfoil with a 20 cm chord. The diameter of the windmill is 0.80 m width and 0,65 m height. This research uses three variations the blade angle namely 0° , 10° , and 20° . The wind that is produced uses a blower with a capacity of 15 HP and the wind speed is set with a speed 6.1 m / s.

The results show that a giromill windmill model using three NACA 0022 airfoil blades with 10° blade angle produces the highest performance compared to the 0° and 20° blade angle. A windmill with the blade angle of 0° produces a maximum power coefficient of 19.98 % at an optimum *tip speed ratio* of 1.38. A windmill with a 10° blade angle produces a maximum power coefficient of 24.70% at an optimum *tip speed ratio* of 1.48. The windmill with 20° blade angle results in a maximum power coefficient of 10.60% at an optimum *tip speed ratio* of 1.04.

Keywords: airfoil, giromill, power coefficient, angle of inclination, and *tip speed ratio*.