

## ABSTRAK

Energi listrik memegang peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas hidup manusia dan pertumbuhan ekonomi. Selama ini pasokan energi listrik yang ada, sebagian besar menggunakan bahan bakar fosil yaitu batu bara yang jumlahnya cepat atau lambat akan habis dan menghasilkan polusi udara yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Pengembangan energi terbarukan dapat digunakan sebagai alternatif tanpa merusak alam yang sangat baik untuk menggantikan penggunaan bahan bakar fosil. Salah satu energi terbarukan tersebut adalah energi angin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *pitch angle* kincir angin yang akan menghasilkan unjuk kerja terbaik.

Kincir angin yang digunakan dalam penelitian adalah kincir angin tipe giromill empat sudu NACA 0022 berdiameter 60 cm dengan tiga variasi *pitch angle*. Bentuk dari penampang sudu menggunakan airfoil NACA 0022 dengan panjang *chord* 20 cm. Diameter kincir angin dibuat sebesar 60 cm dan tinggi 150 cm. Penelitian ini menggunakan tiga variasi *pitch angle* yaitu sebesar  $0^\circ$ ,  $10^\circ$ , dan  $20^\circ$ . Kecepatan angin yang dihasilkan blower diatur pada kecepatan 6,1 m/s.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kincir angin tipe giromill empat sudu NACA 0022 berdiameter 60 cm dengan *pitch angle* sebesar  $10^\circ$  menghasilkan unjuk kerja yang paling terbaik dibandingkan dengan *pitch angle* sebesar  $0^\circ$ , dan  $20^\circ$ . Kincir angin dengan variasi *pitch angle* sebesar  $10^\circ$  menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 24,57 % pada *tip speed ratio* optimal sebesar 0,95. Kincir angin dengan variasi *pitch angle* sebesar  $0^\circ$  menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 19,73 % pada *tip speed ratio* optimal sebesar 1,05. Kincir angin dengan variasi *pitch angle* sebesar  $20^\circ$  menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 10,52 % pada *tip speed ratio* optimal sebesar 0,75.

**Kata kunci** : Giromill, airfoil NACA 0022, *pitch angle*, koefisien daya dan *tip speed ratio*

## ABSTRACT

Consumption of electrical energy is increasing day by day, so that electrical energy plays a significant role in improving the quality of human life and economic growth. So far, the supply of electrical energy, mostly using fossil fuels, namely coal, the amount of which will sooner or later run out and produce air pollution that can interfere with human health. The development of renewable energy can be used as an alternative without destroying nature which is very good for replacing fossil fuels. One of these renewable energies is wind energy. This study aims to determine the pitch angle of the windmill that will produce the best performance.

The windmill used in this research is a NACA 0022 four-blade gyromill type with a diameter of 60 cm with three pitch angle variations.. The shape of the blade's cross-section uses a NACA 0022 airfoil with a length of chord 20 cm. The diameter of the windmill is 60 cm, and the height is 150 cm. This study uses three variations of pitch angle, namely  $0^\circ$ ,  $10^\circ$ , and  $20^\circ$ . The wind speed produced by the blower is set at a speed of 6.1 m/s.

The results showed that the NACA 0022 four-blade gyromill type windmill had a diameter of 60 cm with a pitch angle of  $10^\circ$ , produced the best performance compared to a blade tilt angle of  $0^\circ$ , and  $20^\circ$ . The windmill with a variation of the blade angle of  $10^\circ$  has a maximum power coefficient of 24,57% at a tip speed ratio optimal of 0,95. Windmill with pitch angle variation of  $0^\circ$  produces a maximum power coefficient of 19,73 % at a tip speed ratio optimal of 1,05. Windmill with pitch angle variation of  $20^\circ$  produces a maximum power coefficient of 10,52 % at a tip speed ratio optimal of 0,75

**Keywords:** gyromill, airfoil NACA 0022, pitch angle, coefficient of power, tip speed ratio.