

INTISARI

Pembangkit listrik yang ada, sebagian besar menggunakan bahan bakar fosil yang sewaktu-waktu akan habis dan dari hasil pembakaran tersebut akan menyebabkan polusi udara yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Maka dari itu, perlu adanya kebijakan tentang energi terbarukan. Energi terbarukan merupakan salah satu energi alternatif yang diperoleh dari sebuah penelitian yang berkelanjutan dan sebagai pengganti energi dari bahan bakar fosil, salah satunya yaitu energi angin. Energi angin diperoleh dari sebuah kincir angin atau turbin angin yang digunakan untuk menerima daya dari angin. Untuk mendapatkan hasil besar, daya kincir angin yang maksimal dibutuhkan rancangan kincir angin yang baik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pada sudut kemiringan sudu kincir angin berapakah yang akan menghasilkan unjuk kerja terbaik.

Kincir angin yang digunakan dalam penelitian ini adalah kincir angin model propeler tiga sudu kincir angin dengan pembebanan menggunakan mekanisme pengereman. Bentuk dari penampang sudu menggunakan *airfoil* NACA 0024 dengan *chord* 20.04 cm. Diameter kincir angin dibuat 100 cm. Penelitian ini menggunakan tiga variasi sudut kemiringan *airfoil* yaitu 10°, 15°, 20° dan angin yang dihasilkan untuk kincir angin menggunakan *fan blower* dengan kecepatan angin diantara 7,0 – 7,5 m/s.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kincir angin model propeler tiga sudu berporos *horizontal* berpenampang *airfoil* NACA 0024 dengan sudut kemiringan sudu 10° menghasilkan unjuk kerja paling tinggi dibandingkan dengan sudut kemiringan lainnya. Variasi sudut kemiringan 10° menghasilkan koefisien daya (C_p) maksimal sebesar 5,47% dan *tip speed ratio* optimal sebesar 1,20. Variasi sudut kemiringan 15° menghasilkan koefisien daya (C_p) maksimal sebesar 3,12% dan *tip speed ratio* optimal sebesar 0,80. Variasi sudut kemiringan 20° menghasilkan koefisien daya (C_p) sebesar 4,64% dan *tip speed ratio* optimal sebesar 1,06.

Kata kunci: kincir angin, propeler, *airfoil*, koefisien daya, dan *tip speed ratio*.

ABSTRACT

Existing power plants mostly use fossil fuels which will eventually run out and from the results of combustion will cause air pollution which can disrupt human health. Therefore, there is a need for a policy on renewable energy. Renewable energy is one of the alternative energies obtained from a sustainable study and as a substitute for energy from fossil fuels, one of which is wind energy. Wind energy is obtained from a windmill or wind turbine that is used to receive power from the wind. To get great results, the maximum power of a windmill requires a good windmill design. This research was conducted to find out what the slope angle of the windmill will produce the best performance.

The windmill used in this study was a windmill propeller model with bading using a braking mechanism. The shape of the blade used a NACA 0024 *airfoil* with a 20.04 cm chord. The diameter of the windmill was made of 100 cm. This study used three variations of the *airfoil* slope, namely 10°, 15°, 20° and the wind produced for windmills used a fan blower with wind speeds between 7.0 – 7.5 m/s.

The results of this study indicated that the three-blade propeller horizontal NACA 0024 *airfoil* model with a 10° blade angle produced the highest performance compared to other slope angles. The 10° slope variation results in a maximum power coefficient (C_p) of 5.47% and an optimal tip speed ratio of 1.20. The 15° slope variation results in a maximum power coefficient (C_p) of 3.12% and an optimal tip speed ratio of 0.80. The slope angle variation of 20° produced a power coefficient (C_p) of 4.64% and an optimal tip speed ratio of 1.06.

Keywords: windmill, propeller, *airfoil*, power coefficient, and speed ratio tip.