

INTISARI

Dewasa ini, kebutuhan energi semakin meningkat seiring dengan peningkatan populasi manusia di dunia. Jika peningkatan energi diikuti dengan eksploitasi secara besar-besaran, dikhawatirkan 25 tahun lagi tidak ada energi fosil yang bisa dimanfaatkan oleh manusia. Oleh karena itu, perlu dikembangkan energi alternatif yang ramah lingkungan sekaligus dapat diperbarui. Salah satu energi yang dapat dikembangkan adalah energi angin yang sangat melimpah potensinya di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja terbaik model kincir angin poros horisontal dari bahan kayu berlapis seng.

Model kincir angin yang digunakan dalam penelitian ini berupa kincir angin propeler yang mempunyai tiga sudu dari belahan selimut kerucut dengan diameter kecil kerucut 15 cm dan diameter besar kerucut 22,5 cm sepanjang 37 cm. Variasi yang dilakukan dalam penelitian berupa nilai sudut potong kincir angin yakni 70° , 80° dan 90° . Data yang diambil dalam pengujian kincir angin adalah kecepatan angin, kecepatan putar kincir dan gaya pengimbang. Pengujian dilakukan di dalam terowongan angin yang ada di Laboratorium Konversi Energi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kincir angin dengan sudut potong 80° menghasilkan koefisien daya (C_p) lebih besar daripada kincir dengan sudut potong 70° dan 90° . Kincir sudut potong 80° mempunyai koefisien dayamaksimal (C_{pmax}) 26,41 % pada *tip speed ratio* (λ) 2,45, sementara untuk kincir angin dengan sudut potong 90° memiliki koefisien daya maksimal (C_{pmax}) 25,72 % pada *tip speed ratio* (λ) 2,48, dan kincir angin dengan sudut potong 70° mempunyai koefisien daya maksimal (C_{pmax}) 24,22 % pada *tip speed ratio* (λ) 2,62.

Kata kunci: Koefisien daya, *tip speed ratio*, propeler kayu berlapis seng

ABSTRACT

Energy demand increases as human population increases. Nonrenewable energy sources such as fossil fuel will run out in 25 years if we keep exploiting them. Therefore, we need to find another energy source that is renewable and environmentally friendly. Indonesia have lots of wind that can be converted into energy by windmill. The purpose of this research is to know the best performance of horizontal-axis windmill models made of zinc-coated wood.

Models used in this research were propeller-type windmill; each had three blades made from parts of cone wall, which $d=15$ cm, $D=22,5$ cm, and $l=37$ cm. Variation between the models was the angle of cut made in the cone wall, which were 70° , 80° and 90° . Data taken in the research were wind speed, blade's rotation per minute, and balancing force. The tests were performed inside a wind tunnel in Energy Conversion Laboratory of Universitas Sanata Dharma.

Results show that windmill with 80° cut blades have more coefficient of power (C_P) than other windmill tested. Maximum coefficient of power (C_{Pmax}) of the 80° cut windmill are 26,41 % at *tip speed ratio* (λ) 2,45. Meanwhile, windmill with 90° cut yield have C_{Pmax} of 25,72 % at λ 2,48 and windmill with 70° cut have C_{Pmax} of 24,22 % at λ 2,62.

Keywords: Coefficient of power, tip speed ratio, zinc-coated wooden propeller