

INTISARI

Krisis bahan bakar yang dialami Negara Indonesia berdampak banyak pada aktivitas masyarakat, tingginya ketergantungan masyarakat akan bahan bakar minyak membuat persediaannya semakin menipis. Salah satu energi terbarukan yang melimpah ketersediaannya dan dapat dikembangkan di Indonesia adalah energi angin. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat kincir angin propeler dengan tiga sudu datar dari bahan triplek, mengetahui unjuk kerja dari setiap kincir, dan mengetahui variasi kincir yang menghasilkan koefisien daya (C_p) terbesar.

Model kincir angin yang diteliti adalah kincir angin propeler poros horizontal dengan 3 sudu datar lebar 9,5 cm dengan sudut patahan 10° dan terbuat dari bahan triplek dengan empat variasi lapisan sudu yaitu: tanpa lapisan, lapisan plat aluminium di bagian depan sudu, lapisan plat aluminium di bagian depan dan belakang sudu, lapisan anyaman bambu di bagian depan dan lapisan plat aluminium di bagian belakang sudu. Penelitian dilakukan dengan menggunakan sebuah terowongan angin (*wind tunnel*) di laboratorium konversi energi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Data yang diambil saat penelitian adalah kecepatan putar poros kincir, kecepatan, gaya pengimbang torsi.

Hasil penelitian kincir angin propeler poros horizontal dengan variasi lapisan sudu menunjukkan bahwa kincir angin dengan variasi tanpa lapisan menghasilkan koefisien daya maksimal (C_{pmax}) sebesar 7,7 % pada *tip speed ratio* (tsr) 2,60. Kincir angin dengan variasi lapisan plat aluminium di bagian depan sudu menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 7,3 % pada *tip speed ratio* 2,15. Kincir angin dengan variasi lapisan plat aluminium di bagian depan dan belakang sudu menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 12,80 % pada *tip speed ratio* 2,95. Kincir angin dengan variasi lapisan anyaman bambu di bagian depan dan lapisan plat aluminium di bagian belakang sudu menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 8,0 % pada *tip speed ratio* 2,43. Dari keempat variasi kincir yang telah diteliti, kincir angin dengan variasi lapisan plat aluminium di bagian depan dan belakang sudu menghasilkan koefisien daya maksimal paling tinggi sebesar 12,80 % pada *tip speed ratio* 2,95.

Kata Kunci : Kincir Angin Propeler, *Tip speed ratio*, Koefisien Daya

ABSTRAK

Fuel crisis experienced by the State of Indonesia have much impact on the activity of the community, the high dependence of the community will make the oil fuel supply dwindling. One of the abundant renewable energy availability and can be developed in Indonesia is wind energy. This research aims to design and create windmill propellers with three blades flat from plywood material, know the performance of each mill, and knowing the variation windmill that generates power coefficient (C_p), the largest.

Model windmill studied is a horizontal axis windmill propellers with 3 flat blade width of 9.5 cm at an angle of 10° and a fault made of plywood with four variations of blade coating that is: without coating, coating aluminum plate on the front of the blade, coating plate aluminum in the front and rear of the blade, layers of woven bamboo on the front and a layer of aluminum plate on the back of the blade. The study was conducted by using a wind tunnel (wind tunnel) in energy conversion laboratory Sanata Dharma University in Yogyakarta. The data taken when the study is the rotational speed mill, speed, torque countervailing force.

Results of research windmill propeller shaft horizontally with various layers indicate that windmill blade with variation without coating produces a maximum power coefficient (C_{pmax}) by 7.7% on a tip speed ratio (tsr) 2.60. Windmill with various layers of aluminum plate on the front of the blade produces a maximum power coefficient of 7.3% on a tip speed ratio of 2.15. Windmill with various layers of aluminum plate on the front and back of the blade produces a maximum power coefficient of 12.80% on a tip speed ratio of 2.95. Windmill with various layers of woven bamboo on the front and a layer of aluminum plate on the rear of the blade produces a maximum power coefficient) of 8.0% on a tip speed ratio of 2.43. Of the four wheel variety which has been examined, windmills with various layers of aluminum plate on the front and back of the blade produces a maximum power coefficient maximum of 12.80% on a tip speed ratio of 2.95.

Keywords : Windmill Propeller, *tip speed ratio*, coefficient of Power