

ABSTRAK

Pemakaian energi yang senantiasa meningkat dari waktu ke waktu menyebabkan kelangkaan energi, karena menurut perkiraan dalam waktu dekat masyarakat dunia akan dihadapkan dengan masalah kekurangan sumber daya alam tak terbarui (seperti minyak bumi, batubara, dan gas) sebagai sumber energi untuk membangkitkan listrik. Salah satu sumber energi terbarukan yang bisa dimanfaatkan sebagai alternatif adalah energi angin dengan menggunakan kincir angin. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji unjuk kerja model kincir angin dengan mencari torsi, daya kincir, koefisien daya, dan *tip speed ratio*.

Model kincir angin yang diteliti berdiameter 80 cm dan berbahan dasar kayu, dengan tiga variasi lapisan permukaan yakni, tanpa lapisan, lapisan anyaman bambu dan lapisan seng. Untuk mendapatkan torsi, daya kincir, koefisien daya, dan *tip speed ratio* pada kincir, kincir diuji dengan menggunakan terowongan angin yang dilengkapi dengan *fan blower*. Poros kincir dihubungkan ke mekanisme pengereman yang berfungsi sebagai alat untuk memvariasikan beban kincir. Besarnya beban pada kincir dapat dilihat dari neraca pegas. Putaran kincir diukur dengan menggunakan takometer dan kecepatan angin diukur dengan menggunakan anemometer.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa model kincir angin dengan tanpa lapisan menghasilkan koefisien daya lebih besar dari pada kincir angin lapis seng maupun kincir angin lapisan anyaman bambu. Koefisien daya puncak yang dihasilkan oleh kincir tanpa lapisan adalah sekitar 5,7% pada *tip speed ratio* 2,5. Torsi yang dihasilkan model ini adalah sebesar 0,22 N.m pada putaran sekitar 526 rpm dan kecepatan angin 9,13 m/s. Koefisien daya puncak yang dihasilkan kincir angin lapis seng adalah sekitar 4,3% pada *tip speed ratio* 2,5. Torsi yang dihasilkan model ini adalah sebesar 0,15 N.m pada putaran sekitar 536 rpm dan kecepatan angin 8,67 m/s. Koefisien daya puncak yang dihasilkan kincir angin lapis anyaman bambu adalah sekitar 3% pada *tip speed ratio* 2,2. Torsi yang dihasilkan model ini adalah sebesar 0,13 N.m pada putaran sekitar 385 rpm dan kecepatan angin 8,63 m/s.

Kata kunci: koefisien daya, *tip speed ratio*, sudu berbahan dasar kayu.

ABSTRACT

Energy consumption is constantly increasing from time to time causing shortages of energy, because according to forecasts in the near future the world community will be faced with the problem of shortage of non-renewable natural resources (such as petroleum, coal, and gas) as an energy source to generate electricity. One of the renewable energy sources that can be used as an alternative to wind energy using wind-turbine. This study aims to assess the performance of the model wind-turbine to get torque, power turbines, power coefficient and tip speed ratio.

The model wind-turbine in this research 80 cm of diameter and made from wood, with three variations of the surface layer, without lining, woven bamboo and zinc coating. To get torque, power turbines, power coefficient and tip speed ratio at the wind-turbine, wind-turbine tested using a wind tunnel equipped with a fan blower. Wheel shaft is connected to a braking mechanism that serves as a tool to vary the wheel load. The magnitude of the load on the wind-turbine can be seen on the spring balance. Round pinwheel is measured by using tachometers and the wind speed measured by an anemometer.

The result showed that the model of a wind-turbine with no layers generate power coefficient greater than wind-turbine and wind-turbine zinc coated layer of woven bamboo. The coefficient of peak power generated by wind-turbine without coating is approximately 5.7% on a tip speed ratio of 2.5. The torque generated by this model is 0,22 N.m at about 526 rpm rotation and wind speed 9.13 m/s. The coefficient of peak power generated wind-turbine zinc layer is approximately 4.3% on a tip speed ratio of 2.5. The torque generated by this model is 0,15 N.m at around 536 rpm rotation and wind speed of 8.67 m/s. The coefficient of peak power generated wind-turbine woven bamboo plywood is about 3% at the tip speed ratio of 2.2. The torque generated by this model is 0,13 N.m at about 385 rpm rotation and wind speed of 8.63 m/s. Coefficient of peak power generated wind-turbine woven bamboo plywood is about 3% at the tip speed ratio of 2.2. The torque generated by this model is 0,13 N.m at about 385 rpm rotation and wind speed of 8.63 m/s.

Keywords : power coefficient, tip speed ratio, blade made from wood.