

ABSTRAK

Kebutuhan energi di dunia khususnya di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Hal ini terjadi akibat, bertambahnya jumlah penduduk, pertumbuhan ekonomi dan pemakaian energi yang terus bertambah. Bahan bakar minyak (BBM), batubara dan gas menjadi sumber energi utama untuk ketersediaan listrik di Indonesia. Namun ketersediaan bahan bakar tersebut semakin menipis. Atas dasar kondisi sekarang ini, muncul adanya ide untuk memanfaatkan energi baru terbarukan. Salah satu sumber energi terbarukan yang dapat diandalkan adalah angin. Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja dari sebuah model kincir angin.

Kincir angin yang diteliti adalah kincir angin propeler tiga sudu berporos horizontal dengan diameter rotor 80 cm. Sudu kincir dibuat dari belahan dinding silinder dengan sudu sektor 80° berbahan dasar kayu yang dilapisi dengan seng. Rotor kincir dibuat dalam tiga variasi diameter silinder, yaitu 15 cm, 20 cm dan 25 cm. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *fan blower* di Laboratorium Konversi Energi Universitas Sanata Dharma. Agar mendapatkan daya kincir, torsi, koefisien daya maksimal, dan *tip speed ratio* pada kincir, maka poros kincir dihubungkan ke mekanisme pengereman yang berfungsi sebagai beban pada kincir. Besarnya beban kincir dapat diukur pada neraca pegas. Putaran kincir angin diukur menggunakan takometer dan kecepatan angin diukur menggunakan anemometer. Kecepatan udara yang ditetapkan berkisar antara 7 m/s hingga 8 m/s.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kincir angin dengan diameter silinder 15 cm menghasilkan koefisien daya maksimal 14,4% pada *tip speed ratio* 2,24. Kincir angin dengan diameter silinder 20 cm menghasilkan koefisien daya maksimal 16,4% pada *tip speed ratio* 1,8. Kincir angin dengan diameter silinder 25 cm menghasilkan koefisien daya maksimal 23,7% pada *tip speed ratio* 2,24. Kincir angin dengan diameter silinder 25 cm menghasilkan koefisien daya dan *tip speed ratio* paling tinggi dibandingkan variasi diameter silinder 15 cm dan 20 cm.

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

ABSTRACT

The need of energy in the world especially in Indonesia is increasing year by year. This happens because of the population increase, economic growth, and energy consumption. Fuel oil, coal, and gas are major energy sources for availability of Electricity in Indonesia. However the availability of the fuel is running low. Therefore, there is an idea to utilize renewable energy. One of the renewable energy sources which can be used is wind. The aim of this research is to know the performance of a wind-turbine model.

The model of wind-turbine which is examined in this research is three blade propeller wind-turbine with horizontal axis and 80cm of rotor diameter. Turbine blade is made from parts of wall cylinder zinc plated wood and sector angle 80° . Turbine rotor is made in cylinder diameter variations, which is 15 cm, 20 cm, and 25 cm. the study was conducted by using a fan blower in the energy conversation laboratory of the University of Sanata Dharma. In order to obtain wind-turbine power, torque, maximum power coefficient, and tip speed ratio at the wheel, the wheel shaft is connected to a braking mechanism that serves as the load on the wheel. The magnitude of the load wheel is measured on a spring balance. Rotation speed wind-turbine is measured using tachometers and wind speed is measured using anemometer. Set air speed ranges from 7 m/s to 8 m/s.

The result showed the wind-turbinewith 15 cm of cylinder diameter produces 14.4 % of maximum power coefficient on 2.24 of tip speed ratio. Wind-turbine with 20 cm of cylinder diameter produces 16.4 % of maximum power coefficient 1.8 of tip speed ratio. Wind-turbine with 25 cm of cylinder diameter produces 23.7 % of maximum power coefficient 2.24 of pad tip speed ratio. Wind-turbine with 25 cm of cylinder diameter generated power coefficient and tip speed ratio which is the highest compared to the variation in 15 cm and 20 cm of cylinder diameter.

Key word: propeller wind-turbine, maximum power coefficient, tip speed ratio