

ABSTRAK

Seiring berjalannya waktu, kebutuhan energi manusia akan terus meningkat seiring meningkatnya populasi manusia. Dengan meningkatnya populasi manusia maka sumber daya energi akan lebih cepat terkuras dan lambat laun akan menipis dan akhirnya habis. Pemanfaatan energi terbarukan saat ini sangat dibutuhkan sebagai pengganti bahan bakar minyak yang semakin terbatas. Keterbatasan produksi bahan bakar minyak menjadikan harga bahan bakar naik. Salah satu energi terbarukan yang dapat dikembangkan di Indonesia adalah pemanfaatan energi angin. Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja kincir angin propeler tiga sudu dengan variasi sudut sektor lingkaran pada pangkal sudu kincir, yakni 70° , 80° , dan 90° . Dari model tersebut akan dicari koefisien daya maksimal yang paling baik.

Model kincir angin yang digunakan adalah kincir angin propeler tiga sudu menggunakan bahan triplek yang dibungkus dengan pelat seng sebagai kulit luarnya berdiameter 80 cm. Penelitian dilakukan dengan menggunakan sebuah terowongan angin (*wind tunnel*) di Laboratorium Konversi Energi Universitas Sanata Dharma. Variasi yang diambil adalah sudut sektor lingkaran pada pangkal kincir, yakni 70° , 80° dan 90° . Data yang diambil saat penelitian adalah kecepatan angin, putaran poros dan beban torsi.

Hasil penelitian kincir angin poros horizontal dengan variasi kemiringan sudu menunjukkan bahwa kincir angin dengan sudut potong sudu 70° menghasilkan koefisien daya maksimal 30% pada *tip speed ratio* 2,8. Kincir angin dengan sudut potong sudu 80° menghasilkan koefisien daya maksimal 23% pada *tip speed ratio* 2,1. Kincir angin dengan sudut potong sudu 90° menghasilkan koefisien daya maksimal 27% pada *tip speed ratio* 2,4. Kincir angin dengan sudut potong 70° menghasilkan koefisien daya dan *tip speed ratio* paling tinggi dibandingkan variasi sudut potong sudu 80° dan 90° yaitu dengan C_p maksimal 30% pada *tip speed ratio* 2,8.

Kata kunci: koefisien daya, daya kincir, torsi, *Tip speed ratio*.

ABSTRACT

Over time, human energy needs will continue to increase with increasing human population. With increasing human population, the energy resources will be quickly depleted and will gradually thin and eventually be discharged. Utilization of renewable energy today is very necessary as a fuel substitute for oil is increasingly limited. Limited production of fuel makes fuel prices rise. One of the renewable energy that can be developed in Indonesia is the utilization of wind energy. The purpose of this thesis was to determine the performance of a windmill blade propeller with variable-angle three sectors of the circle at the base of the blade wheel, ie 70° , 80° and 90° . The model will be sought maximum power coefficients of the most good.

Wind mill's model used is three-blade propeller windmill using materials plywood wrapped with zinc plate as the outer shell diameter of 80 cm. The study was conducted by using a wind tunnel (wind tunnel) in the Laboratory of Energy Conversion Sanata Dharma. Variasi taken was a circle sector angle at the base of the windmill, which is 70° , 80° and 90° . The data taken when the study is the wind speed, shaft speed and torque loads.

Research results with a horizontal axis windmill blade slope variation indicates that the windmill with blades cutting angle of 70° produces a maximum power coefficient of 30% on a tip speed ratio of 2.8. Windmill with a blade cutting angle of 80° produces a maximum power coefficient of 23% on a tip speed ratio of 2.1. Windmill with a blade cutting angle of 90° produces a maximum power coefficient of 27% on a tip speed ratio of 2.4. Windmill with a cut angle 70° generating power coefficient and tip speed ratio is the highest compared to the variation of the blade cutting angle is 80° and 90° with C_p maximum of 30% on a tip speed ratio of 2.8.

Keywords: coefficient of power, wind mill power, torque, *Tip speed ratio*.