

## INTISARI

Sekarang ini, penggunaan energi terutama energi listrik diperlukan sekali oleh masyarakat yang sudah maju maupun yang sedang berkembang dalam jumlah yang besar, namun diusahakan dengan biaya serendah mungkin. Banyak sekali energi alternatif dari alam terutama di Indonesia yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik. Salah satu contoh alternatif energi yang dapat dipilih adalah angin, karena angin terdapat dimana-mana sehingga mudah didapat serta tidak membutuhkan biaya besar. Energi listrik tidak dihasilkan langsung oleh alam maka untuk memanfaatkan angin ini diperlukan sebuah alat yang bekerja dan menghasilkan energi listrik. Kincir angin adalah salah satu alat yang mampu merubah energi angin menjadi energi mekanik. Kincir angin memiliki prinsip kerja yakni mengubah energi angin menjadi energi mekanik pada kincir. Putaran kincir digunakan untuk memutar generator yang akan menghasilkan listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja dari variasi masing – masing kecepatan angin dan variasi panjang sirip seperti unjuk kerja rpm, torsi, daya kincir mekanis, daya listrik, serta mengetahui nilai *tip speed ratio* (tsr) dan Koefisien daya ( $C_p$ ) dari kincir angin tersebut.

Model kincir angin yang diteliti adalah kincir angin propeler dua sudu berbahan komposit berdiameter 1 m, dengan lebar maksimum 12 cm pada jarak 18,5 cm dari pusat poros, serta variasi panjang sirip 10 cm dan 13 cm. Desain sudu yang digunakan adalah desain bilah dari potongan pipa pvc 8 inchi. Mekanisme pembebanan (*dump load*), pada sistem kincir angin yaitu menggunakan beban lampu pijar sebanyak 13 buah, dengan pemasangan generator DC magnet permanen pada poros kincir angin. Untuk mendapat variasi kecepatan angin rata – rata 10 m/s, 8 m/s, dan 6 m/s maka kincir angin diletakan di depan blower 15 HP 1450 rpm. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Konversi Energi Universitas Sanata Dharma.

Hasil penelitian ini, kincir angin propeler dua sudu menghasilkan putaran poros kincir terbesar adalah 852 rpm pada variasi panjang sirip 10 cm dengan kecepatan angin rata – rata 10,3 m/s, beban torsi terbesar yang dihasilkan adalah 0,98 N.m pada variasi panjang sirip 10 cm dengan kecepatan angin 10,3 m/s dan 8,3m/s, daya kincir mekanis terbesar yang dihasilkan adalah 57,34 watt pada variasi panjang sirip 10 cm dengan kecepatan angin 10,3 m/s, daya listrik terbesar yang dihasilkan adalah 42,11 watt pada variasi panjang sirip 10 cm dengan kecepatan angin 10,3 m/s, koefisien daya maksimal yang dihasilkan adalah 36,09 % dengan nilai *tip speed ratio* sebesar 4,29 pada variasi panjang sirip 10 cm pada kecepatan angin 6,3 m/s.

**Kata kunci** : Kincir angin sumbu horisontal, propeler, koefisien daya, *tip speed ratio*.

## ABSTRAK

Today, the use of energy especially electrical energy is very required by the advance or the develop society in large amount, but it's obtained in the lowest cost. There is so many alternatives energy from the nature especially in Indonesia that can be use to generate electricity. One example of alternatives energy that eligible is wind, because the wind is everywhere it easy to find and it does needs a great cost. Then, because an electrical energy could not produced directly by the nature therefore to utilize the wind it needs a tool that work and produce an electrical energy. Windmill is one of the tools that can change wind energy become mechanical energy. Rotation of the windmill used to rotate generator that produce electricity. This research is aim to know the works of each wind speed and variation of the length flipper such as rpm, torque, powers of mechanical windmill, electrical power, the tip speed ratio and coefficient power ( $C_p$ ) of the windmill.

The model of windmill that explored is windmill propeller two turbine composite materials that has diameter 1 m, with the maximum width 12 cm at length 18,5 cm from the center axis, and the variation of the length fins 10 cm and 13 cm. then, the design turbine that used is design of the pieces pipe pvc 8 inch. The (dump load), in the windmill is used burden fluorescent 13 pieces, with the installation of generator DC a permanent magnet in the axis windmill. To obtain the variation speed average of the wind 10 m/s, 8 m/s, and 6 m/s, the windmill is place in front of blower 15 HP 1450 rpm. This research conducted in the Laboratory Conversion Energy of Sanata Dharma University.

The result of the research show that windmill propeller two turbine produces the rotation axis maximal 852 rpm in the length fins variation 10 cm with the wind speed 10,3 m/s, maximal burden torque is 0,98 N.m in the length fins variation 10 cm with the wind speed 10,3 m/s and 8,3 m/s, maximal windmill mechanical energy is 57,34 watt in the length fins 10 cm with the wind speed 10,3 m/s, maximal electrical energy that produce 10,3 m/s, maximal coefficients power that produce 36,09 % with tip speed ratio 4,29 in the length fins 10 cm in the wind speed 6,3 m/s.

Keywords: windmill axis horizontal, propeller, the coefficients power, tip speed ratio.