

ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain bertambahnya jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi. Saat ini energi listrik masih banyak menggunakan bahan bakar fosil yang menipis dan tidak dapat diperbaharui. Atas dasar kondisi tersebut, perlu adanya pemanfaatan energi alternatif yang tidak terbatas misalnya energi angin. Energi angin dapat dikonversi menjadi energi listrik yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Tujuan dari penelitian ini yaitu: Merancang dan membuat desain sudu kincir angin propeler bahan komposit pipa delapan inch, mengetahui unjuk kerja kincir angin propeler dengan variasi sudu dan kecepatan angin, mengetahui nilai *Coefisien Performance* (C_p) dan *tip speed ratio* (tsr) dari kincir angin propeler berbahan komposit pipa delapan inch.

Kincir angin yang dibuat adalah kincir angin propeler berbahan komposit pipa delapan inch lebar maksimum 11 cm pada posisi 25 cm dari pusat poros. Terdapat variasi jumlah sudu dan dua variasi kecepatan angin. Variasi jumlah sudu yang digunakan yaitu empat sudu, tiga sudu dan dua sudu. Variasi kecepatan angin dengan kecepatan 5 m/s dan 7 m/s yang bersumber dari *fan blower* yang ada di Laboratorium Konversi Energi Universitas Sanata Dharma. Besarnya pembebanan diatur menggunakan potensio. Nilai putaran poros putaran kincir diukur menggunakan tachometer, torsi dengan mekanisme timbangan digital yang dipasang pada lengan torsi, kecepatan angin menggunakan anemometer, arus dan tegangan menggunakan multimeter yang terhubung dengan rangkaian generator.

Dari hasil penelitian dihasilkan koefisien daya (C_p) tertinggi pada kecepatan angin 5 m/s adalah 27,71 %, dengan nilai tsr yang dihasilkan 3,23 menggunakan 4 sudu. Koefisien daya (C_p) tertinggi pada kecepatan 7 m/s adalah 17,04 % dengan nilai tsr yang dihasilkan 3,04 menggunakan 4 sudu. Daya mekanis terbesar yang dihasilkan pada kecepatan 5 m/s adalah 19,43 watt, dengan nilai torsi yang dihasilkan sebesar 0,66 N.m menggunakan 4 sudu. Daya mekanis terbesar yang dihasilkan pada kecepatan 7 m/s adalah 32,75 watt, dengan torsi yang dihasilkan sebesar 0,85 N.m menggunakan 4 sudu.

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

ABSTRACT

Electricity demands in Indonesia from year after year has increased this factor influenced by several factors such as increasing population and economic growth. Currently electrical energy is still a lot of fossil fuels that thined and can not be renewed. On the basis of these conditions, the need for the use of alternative energy can be converted into electrical energy that can be ultized by comunity. The purpose of this research is : Desaign and make design windmill propeller of eight inch pipe composite material, know the performance of windmill propeller with variation of blade and wind speed, know valve of *Coefficient Performance* (C_p) and *tip speed ratio* (tsr) from windmill propellers made of eight inch pipe composites.

Windmill made is a propeller windmill made from composite pipe eight inch maximum width 11 cm at position 25 cm from center of shaft. There are variations in the number of blades and two variations on wind speed regulation. Variation on the number of blades on four, three and two blades. The first wind speeds variation with a speed on 5 m/s and the second velocity variation on 7 m/s sourced from the fan blower in the Energy Conversion Laboratory of Sanata Dharma University. The amount of loading is regulated using potensio. The rotation of the spindle shaft is measured using a tachometer, a torque with a digital weighing mechanism mounted on the torque arm, wind speeds using an anemometer, current and voltage using a multimeter connected to the generator circuit.

The results of the research produced the highest coefficient on windmill with variation on speed 5 m/s equals to 27,71% at torque equals to 0,66 Nm, power output equal to 19,43 watt and tip speed ratio values 3,32 which happened to variation on 4 blades. While the highest coefficient value of windmill when the speed on 7 m/s of 17.04% at a torque of 0.85 N.m, output power of 32.75 and the value of tip speed ratio of 3.04 which occurs in the variation of 4 blades. the highest power coefficient and highest speed ratio are produced when windmill variation 4 blades with wind speed 5 m/s.

From result of research yielded the highest power coefficient (C_p) at wind 5 m/s is 27,71% at tsr value yield about 3,23 using four blade. The highest power coefficient (C_p) at a speed on 7 m/s is 17.04% in tsr yielded to 3.04 using four blades. The largest mechanical power generated at a speed of 5 m/s is 19.43 watts, with torque generated at 0.66 N.m using four blades. The largest mechanical power generated at a speed of 7 m/s is 32.75 watts, with torque generated at 0.85 N.m using four blades.

Keyword : windmill,coeffisient performance, tip speed ratio

