

INTISARI

Kebutuhan listrik di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan hal ini terjadi dikarenakan, bertambahnya jumlah penduduk, pertumbuhan ekonomi dan dikarenakan ketersediaan bahan bakar minyak, gas maupun batu bara tersebut semakin menipis. Atas dasar kondisi tersebut, muncul adanya ide untuk menghasilkan energi alternatif yang tidak terbatas misalnya energi angin. Untuk tujuan dari penelitian ini yaitu: Merancang dan membuat desain sudu kincir angin poros horizontal empat sudu bahan komposit, mengetahui unjuk kerja kincir angin poros horizontal empat sudu, mengetahui nilai *Coefisien Performance* (C_p) dan *tip speed ratio* (TSR) dari kincir angin poros horizontal empat sudu bahan komposit.

Kincir angin yang diteliti adalah kincir angin propeller poros horizontal empat sudu berbahan komposit berdiameter 100 cm lebar maksimum 13 cm berjarak 20 cm dari sumbu poros. Terdapat tiga variasi perlakuan kecepatan angin, variasi kecepatan angin pertama dengan kecepatan angin 10,2 m/s, variasi kecepatan angin kedua 8,2 m/s dan variasi kecepatan angin yang ketiga 6,2 m/s. Agar mendapatkan daya kincir, torsi, koefisien daya maksimal, dan *tip speed ratio* pada kincir, maka poros kincir dihubungkan ke mekanisme pembebanan dengan menggunakan lampu yang berfungsi untuk pemberian beban pada kincir.

Dari hasil penelitian ini, untuk variasi kecepatan angin 10,2 m/s, menghasilkan koefisien daya mekanis maksimal sebesar 19,4% pada *tip speed ratio* 2,6 dengan daya *output* sekitar 96 watt dan torsi sebesar 1,85 N.m. Untuk variasi kecepatan angin 8,2 m/s menghasilkan koefisien daya mekanis maksimal sebesar 27,1% pada *tip speed ratio* 2,5 dengan daya *output* sekitar 70 watt dan torsi sebesar 1,70 N.m. Untuk variasi kecepatan angin 6,2 m/s menghasilkan koefisien daya mekanis maksimal sebesar 36,4% pada *tip speed ratio* 2,9 dengan daya *output* sekitar 40 watt dan torsi sebesar 1,17 N.m. Dari ketiga kincir angin yang sudah diteliti, dapat disimpulkan bahwa kincir angin dengan variasi kecepatan angin 6,2 m/s memiliki nilai koefisien daya maksimal dan *tip speed ratio* paling tinggi.

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

ABSTRACT

The demand for electricity in Indonesia over years has increased because the number of population increased economic growth and the lack of availability of fuel oil, gas or coal. Based on these conditions, the emerged the idea to produce alternative energy that is not limited eg wind energy. For the purposes of this study are: Designing and design blade windmill horizontal shaft four-blade composite materials, know the performance of windmills horizontal shaft four-blade, knowing the value coefisien Performance (C_p) and the tip speed ratio (TSR) of windmills horizontal shaft four-blade composite materials.

The experimental windmill type was horizontal shaft windmill propeller four blades made of composites with maximum diameter of 100 cm, width 13 cm within 20 cm from the axis of the shaft. There are three variations of wind speed; 10.2 m / s, 8.2 m / s and 6.2 m / s. In order to obtain windmill power, torque, and maximum power coefficient and tip speed ratio at the wheel, the wheel shaft connected to load mechanism by using lights that function for giving the load on the wheel.

The results of this experiment for variations of wind speed of 10.2 m/s produced maximum mechanical power coefficient reached at 19.4% on a tip speed ratio of 2.6 with 96 watt power output and torques 1.85 N.m. The results for variation of wind speed of 8.2 m/s produced the maximum mechanical power coefficient of 27.1% on a tip speed ratio of 2.5 with 70 watt power output and torque 1.70 N.m. For variation of wind speed of 6.2 m/s, this experiment produced mechanical power coefficient maximum at 36.4% on a tip speed ratio of 2.9 with an output power of about 40 watts and torque at 1.17 N.m. From the three windmills that have been examined, it can be concluded that the windmill with wind speed of 6.2 m/s has a maximum power coefficient and reached the highest tip speed ratio.

Keywords: windmill propellers, power coefficient, tip speed ratio.