

## INTISARI

Kebutuhan listrik di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Hal ini terjadi dikarenakan, 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 peningkatan kebutuhan energi ini tidak diikuti dengan ketersediaan bahan bakar minyak, gas maupun batu bara sebagai sumber energi pembangkit listrik di Indonesia. Hal ini dikarenakan ketersediaan bahan bakar tersebut semakin menipis. Atas dasar kondisi sekarang ini, muncul adanya ide untuk menghasilkan energi alternatif yang tidak bisa habis, contohnya yakni angin, dengan melakukan penelitian terhadap kincir angin. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji unjuk kerja kincir angin yang diteliti seperti besar torsi, perbandingan daya, koefisien daya maksimal, dan *tip speed ratio*. Kincir angin propeller berbahan komposit tiga sudu diameter 1m, lebar maksimum sudu 13 cm dengan jarak 12.5 cm dari pusat poros. Terdapat tiga variasi perlakuan kecepatan angin: kecepatan angin 10,3 m/s, 8,3 m/s dan 6,4 m/s. Karakteristik kincir angin maka poros kincir dihubungkan ke mekanisme pembebanan lampu. Besarnya torsi diperoleh dari mekanisme timbangan digital, putaran kincir angin diukur menggunakan tachometer, kecepatan angin diukur menggunakan anemometer dan ketersediaan angin dengan menggunakan windtunnel 15 Hp.

Dari hasil penelitian ini, kincir angin dengan kecepatan angin 10,3 m/s menghasilkan koefisien daya mekanis maksimal sebesar 14,1% pada *tip speed ratio* 4,35, daya output sebesar 71,1 watt dan torsi sebesar 0,79 N.m. Kincir angin dengan kecepatan angin 8,3 m/s menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 23,4% pada *tip speed ratio* 4,28, daya output sebesar 62,1 watt dan torsi sebesar 0,87 N.m. Kincir angin dengan kecepatan angin 6,4 m/s menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 36,9% pada *tip speed ratio* 4,43, daya output sebesar 45,1 watt dan torsi sebesar 0,79 N.m pada kecepatan angin 6,4 m/s. Kincir angin dengan kecepatan angin 6,4 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 need for electricity in Indonesia has increased year by year. This occurred due to increase the number of people, economic growth and the use of energy that continues to grow. Fuel oil, coal and gas become a major energy source for the availability of electricity in Indonesia. But this increase in energy needs is not followed by the increased availability of fuel oil, gas and coal as a source of energy a power plant in Indonesia. It was because the increased availability of the fuel becomes thin. Base on this present state, appear the idea to produce alternative energy that cannot be discharged, for example the wind, with conducted research on windmills. This study attempts to assess working on windmills are researched as large torque, the ratio of power, maximum power coefficient and tip speed ratio. Windmill propeller made of a composite three-blade diameter of 1 m, a maximum width of the blade 13 cm with a distance of 12.5 cm from the center of the shaft. There are three treatment variations of wind speed: wind speed of 10,3m/s, 8,3 m/s and 6,4 m/s. Characteristics of the windmill so the shaft of wheel is connected to the loading lamp mechanism. The amount of torque is obtained from the mechanism of digital scale, round windmills measured using a tachometer, wind speed was measured using the anemometer and wind availability by using the wind tunnel 15 Hp.

The results of this research, a windmill with a variation of wind speed of 10.3 m/s generate maximum mechanical power coefficient of 14.1% on a tip speed ratio of 4.35, the output power of 71.1 watts and a torque of 0.79 N.m. Windmill with variations in wind speed of 8.4 m/s to produce maximum power coefficient of 23.4% on a tip speed ratio of 4.28, the output power of 62.1 watts and a torque of 0.87 N.m. Windmill with variations in wind speed of 6.4 m/s to produce maximum power coefficient of 36.9% on a tip speed ratio of 4.43, the output power of 45.1 watts and a torque of 0.79 N.m. at a wind speed of 6.4 m/s. Windmill with variations in wind speed of 6.4 m/s has the highest maximum power coefficient and tip speed ratio.

Keywords: windmills propeller, the coefficients power, tipped speed ratio.