

## ABSTRAK

Pemakaian energi terutama energi listrik sekarang ini sangat diperlukan oleh setiap warga masyarakat. Jumlah pemakaiannya yang besar mengakibatkan pemborosan sumber daya energi. Atas dasar kondisi sekarang ini, muncul adanya ide untuk menghasilkan energi alternative yaitu energy terbarukan , contohnya yakni angin .Kincir angin sebagai alat untuk mengubah energy menjadi energy listrik ,dengan melakukan penelitian terhadap kincir angin. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji unjuk kerja kincir angin yang diteliti seperti besar torsi, daya output, koefisien daya maksimal, dan *tip speed ratio* dengan tiga variasi kecepatan angin.

Kincir angin yang diteliti adalah kincir angin sumbu horizontal tiga sudu berbahan komposit berdiameter 1m dengan lebar 0,13m dengan jarak dari pusat poros 0,19m . Terdapat tiga varisasi kecepatan angin yaitu variasi kecepatan angin 7,3 m/s, variasi kecepatan angin 8,4m/s dan variasi kecepatan angin 9,4 m/s. Agar mendapatkan daya kincir, torsi, koefisien daya maksimal, dan *tip speed ratio* pada kincir, maka poros kincir dihubungkan ke generator yang sudah terhubung kepembeban yang berfungsi untuk pemberian beban pada kincir. Besarnya beban kincir dapat dilihat pada neraca pegas. Putaran kincir angin diukur menggunakan tachometer, kecepatan angin diukur menggunakan anemometer, tegangan diukur dengan voltmeter ,dan arus yang mengalir diukur menggunakan ampermeter.

Dari hasil penelitian ini, kincir angin dengan variasi kecepatan angin 7,3m/s menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 38% pada *tip speed ratio* optimal 4,39 dengan daya *output* mekanis sebesar 68,67watt dan torsi sebesar 0,99N.m dan daya *output* listrik sebesar 50,9watt dan torsi sebesar 1,10N.m. Kincir angin dengan variasi kecepatan angin 8,4m/s menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 29% pada *tip speed ratio* optimal 4,22 dengan daya *output* mekanis sebesar 77,2watt dan torsi sebesar 1,02N.m dan daya *output* listrik sebesar 58,3watt dan torsi sebesar 1,24N.m. kincir angin dengan variasi kecepatan angin 9,4m/s menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 26 % pada *tip speed ratio* optimal 3,90 dengan daya *output* mekanis sebesar 99,4watt dan torsi sebesar 1,40N.m dan daya *output* listrik sebesar 74,2watt dan torsi sebesar 1,34N.m Dari ketiga kincir angin yang sudah diteliti, dapat disimpulkan bahwa kincir angin dengan variasi kecepatan angin 7,3m/s memiliki nilai koefisien daya maksimal dan *tip speed ratio* paling tinggi.

**Kata kunci :** kincir angin sumbu horizontal, komposit, koefisien daya maksimal, *tip speed ratio*.

## ABSTRACT

Nowadays, the using of energy especially electrical energy is used by every citizen. The number of using it is very large. This fact cause wasting of energy resources. Based on this condition, there are new ideas which produce alternative energy. It is called renewable energy. The example is windmill. Windmill is as a tool to change energy to be electrical energy by doing research to windmill. This study aims to assess the performance of windmills. The studying of windmills such a large torque, power output, the maximum power coefficient and tip speed ratio.

Windmill which are studied are three horizontal axis windmill blade of composite material with a diameter of 1m width of 0,13m by 0,19m distance from the center axis. There are three variants. They are wind speed variations in wind speed of 7.3 m / s, wind speed variations 8,4 m / s and variations in wind speed of 9.4 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 a generator which has been connected humidity which serves for giving the load on the wheel. The magnitude of the load wheel can be seen on the spring balance. Round windmill was measured using a tachometer, wind speed was measured using the anemometer, the measured voltage with a voltmeter, and the current flowing is measured using ammeters.

From the results of study, a windmill with a variation of wind speed 7,3 m / s produces a maximum power coefficient of 38% at the optimum tip speed ratio of mechanical output power 4,39 dengan 68,67 watt and torque of 0,99 N.m and mains electricity output by 50,9 watt and torque of 1,10N.m. Windmill with variations in wind speed 8,4m / s produces a maximum power coefficient of 29% at the optimum tip speed ratio 4.22 with mechanical output power of 77,2watt and torque of 1,02 N.m and electrical output power of 58,3 watt and a torque of 1,24 N.m. windmill with variations in wind speed 9,4 m / s produces a maximum power coefficient of 26% at the optimum tip speed ratio of 3.90 with a power output of 99,4 watt and mechanical torque and power output 1,40 N.m electricity at 74,2 watt and a torque of 1,34 N.m. From three windmills that have been examined, it can be concluded that the windmill with variations in wind speed 7,3 m / s has a maximum power coefficient and tip speed ratio is the highest.

**Keywords:** horizontal axis wind turbines, composite, the coefficient of maximum power, tip speed ratio.