

## ABSTRAK

Kebutuhan manusia akan pasokan energi semakin lama semakin meningkat dan manusia masih sangat tergantung sekali dengan energi konvensional. Namun ketersediaan bahan bakar konvensional yang ada di alam jumlahnya semakin menipis, yang membuat setiap negara berlomba untuk menemukan sumber energi terbarukan sebagai pengganti sumber energi konvensional tersebut. Energi terbarukan yaitu energi yang dapat diperoleh berulang – ulang dan bersifat berkelanjutan. Salah satu energi terbarukan yaitu energi yang diperoleh dari angin. Karena dari itu dibuat penelitian dengan tujuan untuk mengetahui unjuk kerja kincir angin dari variasi jumlah sudu.

Kincir angin yang diuji dalam penelitian ini adalah kincir angin horisontal tipe petani garam Rembang dengan tiga variasi jumlah sudu yaitu 2, 3 dan 4 sudu. Sudu kincir terbuat dari triplek dengan tebal 8 mm berdiameter 1 m, sudut tangkapan angin 160°. Penelitian dilakukan dengan menggunakan *fan blower* yang diatur pada kecepatan rata – rata 7 m/s. Data yang diambil dalam penelitian ini adalah kecepatan angin, putaran kincir dan gaya pembebanan. Dari data tersebut dapat dihitung nilai daya kincir, torsi, koefisien daya dan *tip speed ratio* untuk model kincir angin yang diteliti.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kincir angin dua sudu menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 14,91 % pada *tip speed ratio* optimal 2,98. Kincir angin tiga sudu menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 15,20 % pada *tip speed ratio* optimal 2,46. Kincir angin empat sudu menghasilkan koefisien daya maksimal sebesar 15 % pada *tip speed ratio* optimal 1,94. Dengan demikian ketiga kincir angin menunjukkan nilai koefisien daya maksimal hampir sama besar yaitu mencapai 15 %, dan untuk *tip speed ratio* optimal yang paling besar dihasilkan pada variasi kincir dua sudu yaitu 2,98 lebih besar dibandingkan dengan variasi tiga dan empat sudu.

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

## ABSTRACT

Human needs on energy supplies are progressively increasing and human are still very dependent with conventional energy. But the availability of conventional energy in nature is dwindling, which makes each country competing to find renewable energy sources to replace the conventional energy sources. Renewable energy is energy that can be obtained repeatedly and is sustainable. One of the renewable energy is the energy that is obtained from the wind. Therefore, the aim of this study is to know the performance of the windmill from the variation of the number of blades.

The windmill tested in this study is a horizontal windmill of Rembang salt farmers' type with three variants of the blades amount of two, three, and four blades. The angle of the windmill is made of plywood with 8 millimeters thick and 1 meter in diameter with the wind catchment angle is  $160^\circ$ . The study was conducted using fan blower that is set at an average speed of 7 m/s. The data taken in this study are wind speed, wheel rotation, and loading forces. From these data it can be calculated the value of windmill power, torque, power coefficient and the tip speed ratio for a model windmill studied.

The results showed that two-blade windmill generates maximum power coefficient of 14.91% at the optimum tip speed ratio of 2.98. Three-blade windmill generates maximum power coefficient of 15.20% at the optimum tip speed ratio of 2.46. Four-blade windmill generates maximum power coefficient of 15% in the optimum tip speed ratio of 1.94. Thus, the three windmills show the maximum power coefficient value is almost as large as reaching 15%, and for tip the maximum optimal speed ratio is generated on the variation of the two-pin blade is 2.98 larger than the variation of three and four blades.

**Keywords:** horizontal windmill, power coefficient, tip speed ratio