

ABSTRAK

Suatu saat nanti energi terbarukan akan menjadi kebutuhan utama karena energi fosil akan habis. Sebagai pengganti energi fosil yang butuh waktu untuk regenerasi ialah energi terbarukan yang contohnya energi angin yang mudah didapatkan dan mudah pemanfaatannya. Energi angin dapat memutar kincir angin, dari energi kinetik kincir angin dapat menggerakkan suatu alat yaitu, pompa, penggiling gandum. Tujuan penelitian ini adalah: (1) merancang dan membuat model kincir angin Belanda dengan variasi *flap angle* 15° , 25° , 35° , dan 45° dari bahan aluminium (2) mengetahui nilai torsi dengan kecepatan putar poros model kincir angin Belanda, (3) mengetahui nilai koefisien daya dengan *tip speed ratio* model kincir angin Belanda, (4) mengetahui *flap angle* dengan koefisien daya terbesar model kincir angin Belanda.

Penelitian dilaksanakan dengan skala laboratorium dengan angin berasal dari *fan blower*, menggunakan kecepatan angin 5 m/s. Kecepatan angin diketahui dengan anemometer yang diletakkan di depan poros kincir angin. Kincir angin berada dalam satu garis lurus dengan *fan blower*. Arah angin menuju ke kincir angin atau kipas dengan angin gaya dorong. Data-data yang didapat dari penelitian ini adalah kecepatan putar poros yang diukur dengan *tachometer* dan gaya pengimbang torsi yang diukur dengan timbangan gantung digital.

Kesimpulan: (a) Telah berhasil dibuat model kincir angin Belanda dengan variasi *flap angle* 15° , 25° , 35° , dan 45° dari bahan aluminium dengan bahan dasar rangka dari pipa PVC dan telah digunakan dalam penelitian ini, (b) Model kincir angin Belanda dengan *flap angle* 15° , 25° , 35° , dan 45° secara berturut-turut memiliki nilai torsi terbesar 3,82 Nm pada kecepatan putar poros 37 rpm, 5,50 Nm pada kecepatan putar poros 38 rpm, 6,17 Nm pada kecepatan putar poros 34 rpm, (c) Model kincir angin Belanda dengan *flap angle* dari bahan aluminium 15° , 25° , 35° , dan 45° secara berturut-turut memiliki nilai koefisien daya terbesar 11,72 % pada *tip speed ratio* 1,01, 13,20 % pada *tip speed ratio* 1,10, 14,53 % pada *tip speed ratio* 1,12, dan 13,50 % di *tip speed ratio* 0,82, (d) Model kincir angin Belanda dengan variasi *flap angle* 35° memiliki nilai koefisien daya tertinggi sebesar 14,53 % pada *tip speed ratio* 1,12.

Kata kunci: Kincir angin Belanda, *horizontal axis wind turbine* (HAWT), torsi, koefisien daya, *tip speed ratio*.

ABSTRACT

One day renewable energy will become a major need because fossil energy will run out. As a substitute for fossil energy which takes time to regenerate, renewable energy is an example of wind energy which is easy to obtain and easy to use. Wind energy can rotate windmills, from the kinetic energy of windmills it can drive a tool, namely, pumps, wheat grinders. The aims of this research are: (1) to design and make a model of a Dutch windmill with a flap angle variation of 15° , 25° , 35° , and 45° from aluminum (2) to determine the torque value with the rotational speed of the Dutch windmill model shaft, (3) knowing the value of the power coefficient with the tip speed ratio of the Dutch windmill model, (4) knowing the flap angle with the largest power coefficient of the Dutch windmill model.

The research was carried out on a laboratory scale with wind coming from a fan blower, using a wind speed of 5 m/s. The wind speed is known by an anemometer placed in front of the windmill axis. The windmill is in a straight line with the blower fan. The direction of the wind is towards the windmill or fan with a thrust wind. The data obtained from this research is the rotational speed of the shaft as measured by a tachometer and the torque counterforce measured by a digital hanging scale.

Conclusions: (a) A Dutch windmill model has been successfully made with variations in flap angles of 15° , 25° , 35° , and 45° from aluminum with a frame made of PVC pipe and has been used in this study, (b) Windmill model Dutch winds with flap angles of 15° , 25° , 35° , and 45° respectively have the largest torque values of 3.82 Nm at 37 rpm shaft rotational speed, 5.50 Nm at 38 rpm shaft rotation speed, 6.17 Nm at a shaft rotational speed of 34 rpm, (c) Dutch windmill model with aluminum flap angle of 15° , 25° , 35° , and 45° respectively has the largest power coefficient value of 11.72% at the tip speed ratio 1.01, 13.20% at the tip speed ratio of 1.10, 14.53 % at the tip speed ratio 1.12, and 13.50% at the tip speed ratio 0.82, (d) Dutch windmill model with flap angle variation 35° has the highest power coefficient value of 14.53% at a tip speed ratio of 1.12.

Keywords: Dutch wind turbine, horizontal axis wind turbine (HAWT), torque, power coefficient, tip speed ratio.