

**UJI PERFORMA *VERTICAL AXIS WIND TURBINE*
(VAWT) SULTAN WIND TURBINE v.4.5**



TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Strata-1 (S1)
Pada Jurusan Teknik Mesin
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**

Disusun oleh:

HENDI SUTANTO

3331121358

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON – BANTEN
2019**

ABSTRAK

Uji Performa Vertical Axis Wind Turbine (VAWT) Sultan Wind Turbine v.4.5

Disusun oleh:

HENDI SUTANTO
3331121358

Sultan Wind Turbine v.4.5 adalah turbin angin sumbu vertikal yang merupakan gabungan dari turbin angin tipe Savonius dan Darrius. Turbin angin ini merupakan pengembangan dari turbin angin pada penelitian-penelitian sebelumnya di lingkungan Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Pada versi ke-4.5 ini, Sultan Wind Turbine memiliki dua poros rotor dalam satu rangka. Masing-masing rotor terdiri dari turbin tipe Savonius dan Darrius.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji performa Sultan Wind Turbine v.4.5 dengan variabel *tip speed ratio* (λ), kurva daya, *coefficient of performance* (C_p), dan energi mekanik. Pengambilan data dilakukan selama 8 jam secara *real time*, dengan menggunakan sensor proximity, anemometer, serta sebuah Arduino Uno. Interval pengambilan data oleh Arduino di-*setting* setiap 10 detik. Data yang didapat adalah RPM poros dan kecepatan angin. Pada penelitian ini, daya dan energi yang dihitung dibatasi pada daya dan energi mekanik.

Hasil perhitungan dan analisa menunjukkan bahwa Sultan Wind Turbine v.4.5 dapat beroperasi pada kecepatan angin rendah. Kurva daya menunjukkan kedua rotor turbin mulai menghasilkan daya pada kecepatan angin 1 m/s, serta menghasilkan daya maksimal pada kecepatan angin 8 m/s sebesar 11.14 Watt pada rotor A dan 5.271 Watt pada rotor B. Kemudian grafik *tip speed ratio* dan grafik *coefficient of performance* menunjukkan bahwa kedua rotor turbin mencapai efisiensi maksimal pada kecepatan angin 2 m/s, yaitu sebesar 4.8% untuk rotor A dan sebesar 2.8% untuk rotor B. Dan energi mekanik terbesar yang dihasilkan rotor A adalah 3.593 Wh dan rotor B sebesar 1.866 Wh saat kecepatan angin 4 m/s.

Kata kunci: turbin angin, Savonius, Darrius, *tip speed ratio*, kurva daya, *coefficient of performance*

ABSTRACT

Performance Test of Vertical Axis Wind Turbine (VAWT) Sultan Wind Turbine v.4.5

By:

HENDI SUTANTO

3331121358

Sultan Wind Turbine v.4.5 is a vertical axis wind turbine which is a combination of Savonius and Darrius type wind turbines. This wind turbine is a development of wind turbines in previous studies in the Department of Mechanical Engineering, University of Sultan Ageng Tirtayasa. In this version 4.5, Sultan Wind Turbine has two rotor shafts in one frame. Each rotor consists of Savonius and Darrius type turbines.

The purpose of this study was to test the performance of Sultan Wind Turbine v.4.5 with variables tip speed ratio (λ), power curve, coefficient of performance (C_p), and mechanical energy. Data retrieval is carried out for 8 hours in real time, using a proximity sensor, anemometer, and an Arduino Uno. The Arduino data retrieval interval is set every 10 seconds. The data obtained are shaft RPM and wind speed. In this study, the calculated power and energy are limited to mechanical power and energy.

The results of calculations and analysis show that the Sultan Wind Turbine v.4.5 can operate at low wind speeds. The power curve shows the two turbine rotors start to produce power at 1 m/s wind speed, and produce maximum power at 8 m/s wind speed of 11.14 Watt in rotor A and 5.271 Watt on rotor B. Then tip speed ratio graph and coefficient of performance graph show that the two turbine rotors achieve maximum efficiency at 2 m/s wind speed, which is 4.8% for rotor A and 2.8% for rotor B. And the largest mechanical energy produced by rotor A is 3.593 Wh and rotor B is 1,866 Wh when wind speed 4 m/s.

Keywords: wind turbine, Savonius, Darrius, tip speed ratio, power curve, coefficient of performance