

INTISARI

Tenaga angin dan surya merupakan energi terbarukan yang menjadi alternatif dalam pembangkitan tenaga listrik. Penggabungan turbin angin sumbu horizontal dengan *solar cell* yang dipasang di daerah belakang *rotor* turbin angin bertujuan sebagai sistem pendingin untuk *solar cell*, hal ini disebabkan semakin tinggi suhu permukaan *solar cell* menyebabkan performa *solar cell* menurun. Maka dengan ditambahkan sistem pendinginan dari turbin angin diharapkan suhu permukaan *solar cell* dapat dijaga pada suhu kerja terbaiknya. Sistem *hybrid* dirancang dengan kapasitas daya 2 kW.

Langkah pertama menghitung diameter *rotor* dan luasan *solar cell* yang dipengaruhi oleh kecepatan angin sebesar 6 m/s nilai *solar irradiance* sebesar 4,5 kW/m². Selanjutnya perlu menghitung dan menentukan konfigurasi komponen pendukung sistem seperti rangka inverter, baterai, *controller*, *solar cell* dan menara. Tahapan berikutnya dilakukan simulasi dalam kondisi *transient* untuk mengetahui jarak ideal *solar cell* dengan *rotor* turbin angin agar terjadi pendinginan yang optimal. Variabel bebas berupa variasi jarak sebesar 300 mm, 600 mm dan 1000 mm serta kecepatan angin sebesar 6 m/s dan 8 m/s. Variabel terikat berupa kecepatan putar *rotor*, daya mekanis *rotor*, medan aliran aksial di daerah *downstream*, intensitas turbulen di daerah *downstream* dan koefisien konveksi permukaan *solar cell*.

Hasil simulasi menunjukkan jarak terdekat *solar cell* dengan *rotor* turbin angin yaitu 300 mm pada kecepatan angin 8 m/s akan memberikan nilai perpindahan panas yang lebih baik karena memiliki nilai koefisien konveksi lebih besar.

Kata kunci: *turbin angin, solar cell, downstream, transient, intensitas turbulen, koefisien konveksi*

ABSTRACT

Wind and solar power are renewable energy alternatives in electricity generation. The merging of horizontal axis wind turbines with solar cells installed in the behind area of wind turbine rotor aims as a cooling system for solar cell, this is due to the higher surface temperature of the solar cell casing the performance of solar cell to decrease. So with the addition of cooling system from a wind turbine, it is expected that the surface temperature of the solar cell can be maintained at its best working temperature. The hybrid system is designed with a power capacity of 2 kW.

The first step is to calculate the diameter of rotor the and area of solar cell affected by wind speed of 6 m/s, the value of solar irradiance is 4,5 kW/m². Furthermore, it is necessary to calculate and determine the configuration of suporting system components such as the frame, inverter battery, controller, solar cell and tower. Next stage is a simulation use transient conditions to determine the ideal distance of solar cell with wind turbine rotor so that optimal cooling occurs. Independent variable is the distance variation of 300 mm, 600 mm adn 1000 mm with wind speed of 6 m/s and 8 m/s. Dependent variables are rotational speed, rotor mechanical power, axial flow field in the downstream area, turbulen intensity in the downstream area and surface heat transfer coefficien of solar cell.

The simulation result show the closest distance of solar cell to wind turbine rotor that is 300 mm at 8 m/s wind speed will provide a better heat transfer value because it has a greater convection coefficient.

Key word: *wind turbine, solar cell, hybrid, downstream, transient, intensitas turbulen, convection coeffisient*