

INTISARI

Energi angin merupakan salah satu bentuk energi terbarukan yang bersih, dan dapat digunakan sebagai energi alternatif untuk mengurangi penggunaan bahan-bahan fosil. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji turbin angin sumbu horizontal dengan model *counter rotating wind turbine* (CRWT) yang sesuai dengan kecepatan angin dan daya output yang direncanakan. Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap CRWT yang sudutnya dapat diputar untuk mengatur *local pitch* rotor belakang ($\theta_p = -10^\circ, -5^\circ, 0^\circ, +5^\circ$ dan $+10^\circ$). Dua buah rotor berdiameter 0,70 m menggunakan airfoil NACA 4412 terpisah dengan jarak aksial 0,3D dan terhubung langsung pada masing-masing poros dari sebuah generator DC tanpa mekanisme *gearbox*. Pengambilan data dilakukan pada sebuah *wind tunnel* dengan kecepatan angin konstan 4 m/s, lalu diberi beban lampu sebesar 0 watt hingga 4,5 watts dengan kelipatan penambahan beban setiap 0,75 watts. Dari penelitian diketahui bahwa *local pitch* $+10^\circ$ menghasilkan putaran dan daya listrik tertinggi. Daya listrik tertinggi yang dihasilkan pada *local pitch* $+10^\circ$ adalah pada beban 0.75 watts sebesar 1.057 watt atau lebih tinggi 23,55% dari rotor normal ($\theta_p=0^\circ$). Sedangkan pada beban yang sama, daya listrik terendah dihasilkan pada *local pitch* -10° yaitu hanya sebesar 0.598 watts.

Kata kunci : *counter-rotating wind turbine*, variasi *local pitch*, generator tunggal, *wind tunnel*

ABSTRACT

Wind energy is one of the clean renewable energy that can be used as an alternative to reduce fossil fuel consumption. The aim of this research was to design and test the performance of counter-rotating wind turbine (CRWT) model corresponded with wind velocity and planned power output. The CRWT has two rotors with a diameter of 0.70 m comprised of NACA 4412 airfoils, which separated by axial distance of 0.3D and connected directly to each shaft of DC generator without a gearbox mechanism. In this research, local pitch (θ_p) of the rear rotor can be varied as followed ($-10^\circ, -5^\circ, 0^\circ, +5^\circ$ and $+10^\circ$). The data collection was done in a wind tunnel with a constant wind speed of 4 m/s, and given a load from bulb lamp started from 0 to 4.5 watt every 0.75 watts. The result shows that the local pitch $+10^\circ$ produced the highest rotation and electrical power generated. The highest electrical power generated at a local pitch $+10^\circ$ was at load 0.75 watt in amount of 1.057 watts or 23.55% higher than normal rotor ($\theta_p=0^\circ$). At the same load, the lowest electrical power generated was at the local pitch -10° which only produced 0.598 watts.

Keyword : counter-rotating wind turbine, local pitch variation, single generator, wind tunnel