

ABSTRAK

Energi angin merupakan sumber energi terbarukan yang memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia, namun umumnya energi angin beroperasi pada kecepatan angin rendah hingga menengah, maka diperlukan perangkat yang dapat beroperasi di kecepatan angin yang relatif rendah, seperti turbin angin Archimedes. Studi ini bereksperimen dengan cara memvariasikan sudut proporsi lingkaran dengan tujuan melihat seberapa pengaruhnya terhadap performa turbin angin berupa hubungan antara koefisien daya dan *tip speed ratio*. Metode yang digunakan adalah studi kuantitatif eksperimental di mana turbin dibuat secara nyata dengan tiga variasi sudut sudu 180° , 190° , dan 200° dan diuji pada kecepatan angin 6 m/s. Parameter pengukurannya meliputi kecepatan putar, torsi, daya angin, koefisien daya (C_p), dan *tip speed ratio*. Hasil menunjukkan bahwa perubahan sudut sudu memiliki pengaruh signifikan terhadap performa turbin angin Archimedes. Pada Sudut 190° mampu menghasilkan performa terbaik dengan koefisien daya maksimal 5,62% pada *tip speed ratio* 0,61. Sudut ini menciptakan keseimbangan ideal antara permukaan penangkap angin dan hambatan udara, sehingga aliran udara bergerak lebih merata di sepanjang bilah. Sebaliknya, sudut 180° kurang optimal menangkap energi angin, sedangkan sudut 200° memicu pemisahan aliran dan turbulensi yang menurunkan efisiensi. Oleh karena itu, turbin dengan sudut 190° paling cocok diterapkan pada kecepatan angin rendah hingga sedang seperti di Indonesia.

Kata kunci: Turbin angin Archimedes; sudut proporsi lingkaran; koefisien daya; *tip speed ratio*

ABSTRACT

Wind energy is a renewable energy source that has the potential to be developed in Indonesia, but generally wind energy operates at low to medium wind speeds, so a device that can operate at relatively low wind speeds is needed, such as the Archimedes wind turbine. This study experiments with varying the angle of the circular proportion with the aim of seeing how it affects the performance of the wind turbine in the form of the relationship between the power coefficient and the *tip speed ratio*. The method used is an experimental quantitative study in which the turbine is actually made with three variations of the blade angle of 180°, 190°, and 200° and tested at a wind speed of 6 m/s. The parameters measured include rotational speed, torque, wind power, power coefficient (C_p), and *tip speed ratio*. The results show that changes in the blade angle have a significant effect on the performance of the Archimedes wind turbine. At an angle of 190°, it is able to produce the best performance with a maximum power coefficient of 5.62% at a *tip speed ratio* of 0.61. This angle creates an ideal balance between the wind-catching surface and air resistance, so that the air flow moves more evenly along the blade. Conversely, a 180° angle is less than optimal for capturing wind energy, while a 200° angle causes flow separation and turbulence, which reduces efficiency. Therefore, a 190° turbine is best suited for low to moderate wind speeds, such as those found in Indonesia.

Keywords: Archimedes wind turbine; circle proportion angle; power coefficient, *tip speed ratio*