

## INTISARI

Bahan bakar fosil masih menjadi sumber utama menghasilkan energi listrik. Jika bahan bakar fosil terus digunakan, maka suatu saat akan habis. Selain itu, penggunaan bahan bakar fosil memiliki polusi tinggi dan memperparah pemanasan global. Oleh karena itu manusia harus segera beralih menggunakan sumber energi terbarukan, salah satunya energi angin. Di Indonesia pemanfaatan energi angin dengan kincir angin memiliki potensi yang besar, namun belum banyak dikembangkan karena rata-rata kecepatan angin yang rendah dan kurang stabil. Oleh karena itu, dilakukanlah penelitian ini dalam rangka usaha pengembangan pemanfaatan sumber energi angin dengan kincir angin Savonius yang diberi variasi sudut setiap tingkatnya. Kincir angin Savonius memiliki unjuk kerja yang cukup baik pada kecepatan angin rendah. Pemberian sudut setiap tingkat bertujuan agar kincir menerima gaya dorong angin secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi sudut setiap tingkat terhadap unjuk kerja kincir angin Savonius bertingkat tipe-U.

Pada penelitian ini, kincir angin memiliki tinggi total 0,94 m dan diameter total 0,72 m. Kincir angin memiliki sembilan tingkat dengan tinggi sudu setiap tingkat 0,1 m. Variasi sudut yang dilakukan yaitu  $0^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $45^\circ$ , dan  $90^\circ$ . Kecepatan angin yang digunakan saat pengujian adalah 6 m/s. Sistem pembebanan berupa sistem pengereman bertahap yang diberikan hingga kincir berhenti berputar.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, variasi sudut  $0^\circ$  menghasilkan kecepatan putar poros tertinggi 145,5 rpm dan koefisien daya puncak 5,98 % pada *tip speed ratio* 0,46. Variasi sudut  $20^\circ$  menghasilkan kecepatan putar poros tertinggi 116,6 rpm dan koefisien daya puncak 3,03 % pada *tip speed ratio* 0,34. Variasi sudut  $45^\circ$  menghasilkan kecepatan putar poros tertinggi pada 90,1 rpm dan koefisien daya puncak 1,75 % pada *tip speed ratio* 0,25. Variasi sudut  $90^\circ$  menghasilkan kecepatan putar poros tertinggi pada 85,8 rpm dan koefisien daya puncak 1,81 % pada *tip speed ratio* 0,26. Kincir angin dengan variasi sudut  $0^\circ$  memiliki unjuk kerja terbaik dan pemberian variasi sudut setiap tingkat dapat menurunkan unjuk kerja kincir angin.

**Kata kunci:** kincir angin Savonius, koefisien daya, sudu tipe-U, *tip speed ratio*.

## ABSTRACT

Fossil fuels are still the main source of electricity generation. If fossil fuels continue to be used, they will eventually run out. In addition, the use of fossil fuels has high pollution and exacerbates global warming. Therefore, humans must immediately switch to using renewable energy sources, one of which is wind energy. In Indonesia, the use of wind energy with windmills has great potential, but it has not been widely developed because the average wind speed is low and less stable. Therefore, this research was carried out in the context of developing the use of wind energy sources with the Savonius windmill which was given a variation of the angle at each level. The Savonius windmill has a fairly good performance at low wind speeds. Giving the angle of each level aims so that the wheel receives the wind thrust continuously. This study aims to determine the effect of variations in the angle of each level on the performance of the U-type Savonius windmill.

In this study, the windmill has a total height of 0.94 m and a total diameter of 0.72 m. The windmill has nine levels with a blade height of 0.1 m at each level. The variations of the angles are  $0^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $45^\circ$ , and  $90^\circ$ . The wind speed used when testing is 6 m/s. The loading system is in the form of a gradual braking system that is given until the wheel stops spinning.

Based on the research that has been done, the  $0^\circ$  angle variation produces the highest shaft rotational speed of 145.5 rpm and a peak power coefficient of 5.98% at a tip speed ratio of 0.46. Angle variation of  $20^\circ$  produces the highest shaft rotational speed of 116.6 rpm and a peak power coefficient of 3.03% at a tip speed ratio of 0.34. The  $45^\circ$  angle variation produces the highest shaft rotational speed at 90.1 rpm and a peak power coefficient of 1.75% at a tip speed ratio of 0.25. The  $90^\circ$  angle variation produces the highest shaft rotational speed at 85.8 rpm and a peak power coefficient of 1.81% at a tip speed ratio of 0.26. Windmills with an angle variation of  $0^\circ$  have the best performance and varying the angle at each level can reduce the performance of the windmill.

**Keywords:** power coefficient, Savonius windmill, tip speed ratio, U-type spoon.