

INTISARI

Pemanasan global dan ketergantungan pada sumber daya energi fosil telah mendorong peningkatan minat dalam pengembangan sumber daya energi terbarukan. Salah satu metode yang menjanjikan adalah penggunaan turbin dengan tipe Vertical Axis Wind Turbine (VAWT) untuk menghasilkan energi listrik dari angin. Turbin dengan jenis VAWT ini dapat dimodifikasi agar memiliki bentuk yang memiliki nilai estetika yang menarik, sehingga dapat digunakan sebagai turbin urban yang dapat diletakkan di tengah kota besar.

Penelitian ini merancang sebuah turbin tipe VAWT dengan bentuk bunga Rose yang akan diaplikasikan pada Pohon Bayu. Penelitian ini mengadopsi pendekatan perancangan berdasarkan performa turbin yang akan diuji menggunakan simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD) Ansys. Langkah pertama adalah pemodelan turbin menggunakan perangkat lunak CAD (Computer-Aided Design) Autodesk Inventor Professional untuk merancang desain yang optimal dari sudut-sudut dan dimensi turbin. Kemudian untuk pembandingan dari turbin Rose yang dirancang dipilihlah turbin Aeroleaf dan turbin Tulip. Ketiga model turbin kemudian disimulasikan untuk melihat respons turbin terhadap angin pada kecepatan 3 m/s, 6 m/s, dan 9 m/s. Hasil yang di dapat kemudian digunakan untuk mengoptimalkan desain turbin Rose.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa desain terbaik adalah turbin Rose. Turbin Rose memiliki karakteristik TRS yang menurun namun dengan nilai *power* yang meningkat seiring dengan meningkatnya kecepatan angin. Turbin Rose dapat menghasilkan *power* sebesar 0.12 watt pada kecepatan angin 3 m/s, 0.67 watt pada kecepatan angin 6 m/s, dan 2.34 watt pada kecepatan angin 9 m/s. Sehingga untuk pengaplikasian pada Pohon Bayu (*Wind tree*), turbin Rose merupakan model terbaik jika dibanding dengan turbin Aeroleaf dan turbin Tulip.

Kata kunci: Turbin Rose, Turbin Aeroleaf, Turbin Tulip, VAWT, Pohon Bayu, Daya Turbin, *Wind Tree*.

ABSTRACT

Global warming and dependence on fossil energy resources have driven increased interest in the development of renewable energy sources. One promising method is the use of Vertical Axis Wind Turbines (VAWT) to generate electricity from wind. VAWT turbines can be modified to have aesthetically appealing designs, making them suitable for urban environments where they can be placed on rooftops in large cities.

This research focuses on designing a VAWT turbine in the shape of a Rose flower to be applied to the concept of a Wind Tree. The design process adopts a performance-based approach, where the turbine's performance is evaluated using Computational Fluid Dynamics (CFD) simulation with Ansys software. The first step involves modeling the turbine using Computer-Aided Design (CAD) software, Autodesk Inventor Professional, to optimize the turbine's angles and dimensions. To provide a comparison, the Aeroleaf and Tulip turbine models are also selected for simulation. All three turbine models are simulated to observe their response to wind speeds of 3 m/s, 6 m/s, and 9 m/s. The simulation results are then used to optimize the design of the Rose turbine.

The simulation results indicate that the best design is the Rose turbine. The Rose turbine exhibits a decreasing TSR (Tip Speed Ratio) characteristic, but with increasing power values as wind speed rises. The Rose turbine can generate a power output of 0.12 watts at a wind speed of 3 m/s, 0.67 watts at 6 m/s, and 2.34 watts at 9 m/s. Therefore, for application in the Wind Tree concept, the Rose turbine proves to be the superior model compared to the Aeroleaf and Tulip turbines.

Keywords: *Rose Turbine, Aeroleaf Turbine, Tulip Turbine, VAWT, Pohon Bayu, Turbine Power, Wind Tree*