

ABSTRAK

Energi angin merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi sangat besar untuk memenuhi kebutuhan energi khususnya di Indonesia. Indonesia memiliki kondisi angin berkecepatan rendah sehingga membutuhkan alat konversi energi yang dirancang agar efisien. Turbin angin skala kecil adalah solusi yang baik karena memiliki desain yang sederhana, ringan dan mudah berputar. Bilah pada turbin angin dirancang menggunakan persamaan aerodinamis dan penggunaan jenis airfoil khusus untuk bilangan Reynolds rendah. Airfoil yang digunakan adalah tipe SG6043 dan bilah turbin dengan panjang 1 m yang didesain menggunakan jenis *inverse taper* yang memiliki pelebaran *chord* dari pangkal ke ujung. Bilah turbin hasil rancangan dianalisis menggunakan metode *Computational fluid dynamics (CFD)* pada software ANSYS *Fluent release 16.0*. Pengujian bilah turbin pada kecepatan angin 1-10 m/s menghasilkan koefisien daya rata-rata (C_p) sebesar 0,51 yang artinya bilah turbin mampu menangkap 51% energi angin. Berdasarkan acuan tetapan Betz, kinerja bilah turbin angin tersebut sebesar 86% dari turbin angin ideal. Hasil itu menunjukkan bahwa implementasi turbin angin skala kecil yang menggunakan desain bilah *inverse taper* dan airfoil tipe SG6043 memiliki kinerja yang baik digunakan untuk menghasilkan listrik pada kondisi angin di Indonesia.

Kata kunci: Turbin angin, Airfoil SG6043, bilah *inverse taper*

ABSTRACT

Wind energy is one of the renewable energy sources that has enormous potential to meet energy needs, especially in Indonesia. Indonesia has low wind speed conditions so it requires energy conversion tools designed to be efficient. Small scale wind turbines are a good solution because they are simple in design, light in weight and easy to rotate. The blades on the wind turbine are designed using aerodynamic equations and the use of a special type of airfoil for low Reynolds numbers. The airfoil used is type SG6043 and a turbine blade with a length of 1 m which is designed using an inverse taper type which has chord widening from base to tip. The designed turbine blades were analyzed using the Computational fluid dynamics (CFD) method on the ANSYS Fluent release 16.0 software. Testing the turbine blades at wind speeds of 1-10 m/s produces an average power coefficient (C_P) of 0.51 which means that the turbine blades are able to capture 51% of wind energy. Based on the Betz reference, the blade performance of the wind turbine is 86% of the ideal wind turbine. The results show that the implementation of a small-scale wind turbine that uses an inverse taper blade design and an airfoil type SG6043 has good performance used to generate electricity in wind conditions in Indonesia.

Keywords: *Wind turbine, Airfoil SG6043, inverse taper blade*