

INTISARI

Kebutuhan energi di dunia khususnya Indonesia semakin meningkat sedangkan cadangan energi fosil tidak dapat selamanya memenuhi kebutuhan tersebut sehingga memaksa manusia untuk mencari energi alternatif. Angin merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui. Energi yang berasal dari angin dapat dimanfaatkan menggunakan turbin angin dengan mengubah energi kinetik angin menjadi energi listrik. Sudu merupakan salah satu bagian vital dalam turbin angin. Sudu dalam turbin angin modern, tidak hanya mempertimbangkan bentuk dua dimensional (*chord* dan *twist*) namun juga memperhatikan aspek tiga dimensional yaitu sudu belok (*swept*). Namun performa sudu tiga dimensional masih menjadi pertanyaan sehingga belum banyak digunakan dalam industri pembangkit listrik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa dan pola aliran *limiting streamlines* pada sudu *backward* dan *straight* menggunakan CFD Fluent 16.0. Simulasi dilakukan dengan variasi kecepatan putar rotor pada kondisi 80 rpm, 120 rpm, 150 rpm dan 180 rpm. Serta variasi kecepatan angin pada setiap kecepatan putar rotor tersebut.

Hasil simulasi CFD menunjukkan koefisien daya maksimum pada sudu *backward* sebesar 0,35 dengan *limiting streamlines* tipe C (aliran searah dengan *chord* tetapi terdapat aliran radial pada *trailing edge*). Sedangkan pada sudu *straight* sebesar 0,33 dengan *limiting streamlines* tipe B (lebih dari 90% aliran searah dengan *chord*). Sehingga dapat disimpulkan bahwa performa sudu *backward* lebih baik daripada sudu *straight*.

Kata kunci: simulasi numerik, CFD, Fluent, turbin angin, sudu *backward*, sudu *straight*, *limiting streamlines*, performa sudu.

ABSTRACT

Energy needs in the world, especially Indonesia increased while the fossil energy reserves cannot always meet these needs, forcing people to using alternative energy. Wind is the one of the alternative energy sources that can be renewed. The energy derived from wind can be harnessed using wind turbines to convert kinetic energy of wind into electrical energy. Blade is one of the vital component in the wind turbine. In modern wind turbines, blades not only consider the two-dimensional shapes (chord and twist), but also three-dimensional aspect, namely swept blade. However, the performance of three-dimensional blades is still a question so has not been widely used in the power generation industry.

This study aims to determine the performance and the flow of limiting streamlines on the backward and straight blade using CFD Fluent 16.0. Simulations conducted with the variations of the rotational speed of the rotor at 80 rpm, 120 rpm, 150 rpm and 180 rpm. As well as on each rotational speed of the rotor will conducted the variations of wind speed.

The results of CFD show the maximum power coefficient at backward blade by 0,35 with produce limiting streamlines type C (the flow in line with chord, but there is radial flow at the trailing edge). While, at straight blade by 0,33 with produce limiting streamlines type B (over 90% of the flow in line with chord). It can be concluded that the performance of the backward blade better than a straight blade.

Keywords: numerical simulation, CFD, Fluent, wind turbine, backward blade, straight blade, limiting streamlines, blade performance.