

ABSTRACT

EFFECT OF VARIATION NUMBER OF BLADE AND *TWIST ANGLE* OF PERFORMANCE HELICAL TURBINE WITH NACA AIRFOIL 0030 USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC METHOD (CFD)

By:

FATHUR RIFAI

Hydrokinetic energy is one of the potential renewable energy that is easy to be found, the examples include irrigation canals, streams and sea waves. In addition to being environmentally friendly, water current energy also has a fairly large kinetic energy intensity. Utilization of the potential of water currents to generate electricity can be done using a helical turbine. The helical turbine is a modified form of the Darrieus turbine, to overcome the weakness of the Darrieus turbine, the blades of the helical turbine are made curved with a certain angle of inclination. This study aims to determine the performance of the helical turbine using the CFD method. This research was conducted by simulating the addition of the *blades* and *twist angle* on a helical turbine. The variations used for the sum of the blades are 2, 3 and 4 while the twist angle variations are 60°, 90° and 120°.

The simulation results shows that the addition of the *blades* and *twist angle* has a positive effect on the performance of the helical turbine, an increase in the torque value is obtained. The addition of the blades and the twist angle will result in a higher mass/load of the turbine when rotating or what is called the moment of inertia, resulting in greater force and increased torque. Simulation results using variation of the blades obtained the best performance when the sum of blades is 4 where the resulting C_p is 0.287. For twist angle variations tests, the best performance was obtained at an angle of 120° with the resulting C_p value of 0.312.

Keywords: Helical turbine, CFD, Number of blades, Twist angle

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI JUMLAH SUDU DAN *TWIST ANGLE* TERHADAP PERFORMA TURBIN HELIKS DENGAN *AIRFOIL* NACA 0030 MENGUNAKAN METODE *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC* (CFD)

Oleh:

FATHUR RIFAI

Energi arus air (*Hydrokinetic energy*) merupakan salah satu potensi energi terbarukan yang mudah ditemukan seperti saluran irigasi, aliran sungai dan gelombang laut. Selain ramah lingkungan energi arus air juga memiliki intensitas energi kinetik yang cukup besar. Pemanfaatan potensi arus air untuk menghasilkan listrik dapat dilakukan menggunakan turbin heliks. Turbin heliks merupakan bentuk modifikasi dari turbin darrieus, untuk mengatasi kelemahan turbin darrieus sudu pada turbin heliks dibuat berbentuk melengkung dengan kemiringan sudut tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja turbin heliks menggunakan metode CFD. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan simulasi terhadap penambahan jumlah sudu dan *twist angle* pada turbin heliks. Variasi jumlah sudu adalah 2, 3 dan 4 sudu sedangkan variasi *twist angle* sebesar 60°, 90° dan 120°.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa penambahan jumlah sudu dan *twist angle* berpengaruh positif terhadap performa turbin heliks, terjadi peningkatan nilai torsi yang diperoleh. Penambahan jumlah sudu dan *twist angle* akan mengakibatkan massa/beban turbin saat berputar semakin tinggi atau yang disebut dengan momen inersia sehingga menghasilkan gaya lebih besar dan torsi meningkat. Hasil simulasi dengan menggunakan variasi jumlah sudu diperoleh performa terbaik pada jumlah sudu 4 dimana C_p yang dihasilkan sebesar 0,287. Pada pengujian dengan variasi *twist angle* didapat performa terbaik pada sudut 120° dengan nilai C_p yang dihasilkan sebesar 0,312.

Kata kunci: Turbin heliks, CFD, Jumlah sudu, *Twist angle*