

Studi Eksperimental Kinerja Aerofoil NACA 4418 pada Blade Turbin Tidal Sumbu Horizontal dengan Variasi Brim = Experimental Study of the Performance of NACA 4418 Airfoil on Horizontal Axis Tidal Turbine with Brim Variations

Rhafif Adli Dzakiariq, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544867&lokasi=lokal>

Abstrak

Permasalahan iklim global yang sangat serius dimana global warming telah memberikan kontribusi besar pada kenaikan suhu global. Tidak dapat dipungkiri kenaikan rata-rata suhu global telah mencapai 1.25°C pada Agustus 2023 bahkan menurut para peneliti ada kemungkinan sebesar 66% bahwa kenaikan suhu global akan melewati angka 1.5°C antara saat ini hingga tahun 2027. Pertumbuhan laju kenaikan suhu bumi ini mayoritas disebabkan oleh aktivitas hidup umat manusia dimana emisi CO_2 pada sektor energi yakni emisi hasil pembakaran minyak, gas, dan batu bara menjadi penyebab terbesar terjadinya kenaikan rata-rata suhu global yang signifikan. dari itu, perlu adanya peralihan penggunaan energi berbasis fosil menuju energi baru terbarukan dengan bertujuan untuk menekan angka kenaikan suhu bumi dengan salah satunya memanfaatkan energi arus laut dengan menggunakan turbin tidal yang mana akan berputar akibat adanya pasang surut arus laut yang menyebabkan energi kinetik air laut untuk menghasilkan energi listrik. Pada dasarnya cara kerja turbin tidal mirip seperti turbin angin begitupun cara kerjanya. Namun, kedua jenis turbin tersebut menggunakan fluida yang berbeda. Dibandingkan dengan turbin angin, turbin tidal lebih banyak memiliki keuntungan diantaranya ketersediaan energi yang lebih teratur dan dapat diprediksi karena pasang surut memiliki pola yang dapat dihitung dan pasang surut memiliki perubahan yang cenderung stabil. Agar kinerja turbin tidal menjadi lebih efisien, penggunaan diffuser dan brim telah terbukti dapat meningkatkan efisiensi turbin dengan adanya efek vortex yang terjadi. Dari studi ini, kami menganalisis dampak penggunaan diffuser dan brim yang diaplikasikan bersamaan dengan blade aerofoil NACA 4418 yang mana hasilnya menyatakan bahwa semakin tinggi ketinggian brim yang digunakan, maka hasil power coefficient yang dihasilkan akan semakin tinggi, dalam studi ini, kami memvariasikan penggunaan diffuser $10,43^{\circ}$ dan $15,34^{\circ}$ dengan variasi brim $0,1D$ dan $0,3D$ serta variasi TSR 1-4. Hasil studi menunjukkan bahwa nilai power coefficient tertinggi terdapat pada penggunaan diffuser $15,34^{\circ}$ dengan brim $0,3D$ pada TSR 3 dengan nilai 47,5%.

.....The global climate problem is very serious, with global warming having significantly contributed to the rise in global temperatures. It is undeniable that the average global temperature increase reached 1.25°C in August 2023. Moreover, researchers estimate a 66% chance that global temperature increases will exceed 1.5°C between now and 2027. This rapid increase in Earth's temperature is largely caused by human activities, with CO_2 emissions from the energy sector—specifically from the burning of oil, gas, and coal—being the largest contributor to the significant rise in average global temperatures. Therefore, there is a need to transition from fossil fuel-based energy to renewable energy sources with the aim of reducing the rate of temperature increase. One of the ways to achieve this is by harnessing tidal energy using tidal turbines, which rotate due to the tidal currents, converting the kinetic energy of seawater into electrical energy. Essentially, the working principle of a tidal turbine is similar to that of a wind turbine, but the two types of turbines use different fluids. Compared to wind turbines, tidal turbines have several advantages,

including a more regular and predictable energy supply since tides follow calculable patterns and tend to have stable variations. To enhance the efficiency of tidal turbines, the use of diffusers and brims has been proven to increase turbine efficiency through the vortex effect. In this study, we analyzed the impact of using diffusers and brims in conjunction with NACA 4418 aerofoil blades. The results indicated that the higher the brim used, the higher the resulting power coefficient. In this study, we varied the use of diffusers with angles of 10.43° and 15.34° , brim heights of $0.1D$ and $0.3D$, and TSR (Tip Speed Ratio) from 1 to 4. The study results showed that the highest power coefficient was achieved with a 15.34° diffuser and a $0.3D$ brim at a TSR of 3, with a value of 47.5%.