

Optimasi Orca Hydrofoil untuk Turbin Tidal dan Penambahan Lobed Ejector Untuk Meningkatkan Power Coefficient = Optimization Orca Hydrofoil for Tidal Turbine and Addition of Lobed Ejector to Enhance Power Coefficient

Muhammad Ihsan Masykur, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544053&lokasi=lokal>

Abstrak

Energi pasang surut adalah sumber daya energi yang bersih dan dapat diprediksi yang umumnya dimanfaatkan dengan menggunakan turbin pasang surut sumbu horizontal. Proses pembangkit listrik dari turbin pasang surut dipengaruhi oleh berbagai elemen, salah satunya adalah kinerja hydrofoil. Ini termasuk lift coefficient, drag coefficient, dan lift-to-drag ratio. Studi ini memperkenalkan penggunaan hydrofoil Orcinus Orca untuk turbin pasang surut sumbu horizontal. Geometri Orca Original Hydrofoil diperoleh dengan memodifikasi airfoil NACA0021. Selanjutnya, parameterisasi kurva Bezier digunakan untuk membuat profil hydrofoil yang halus. Studi ini juga menggunakan Artificial Neural Network yang dikombinasikan dengan Multi Objective Genetic Algorithm, khususnya untuk mengoptimalkan bentuk hydrofoil pada kecepatan aliran rendah, yaitu pada kecepatan fluida 0.5 m/s. Tujuan dari optimasi ini adalah untuk meningkatkan lift coefficient dan mengurangi drag coefficient untuk meningkatkan lift to drag ratio. Temuan menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan, karena hydrofoil Orcinus Orca yang dioptimalkan menunjukkan peningkatan yang luar biasa sebesar 42.78% dan 27.93% dibandingkan dengan Orca Original dan hydrofoil Orccinus Orca yang dimodifikasi dengan Bezier. Dalam simulasi lain, ditunjukkan bahwa Orca Optimized Hydrofoil memiliki potensi untuk dapat berfungsi sebagai turbin pasang surut, dengan Power Coefficient sebesar 0.323, yang meningkat menjadi 0.666 dengan penambahan Lobed Ejector V10. Lobed Ejector sendiri memberikan peningkatan Power Coefficient sebesar 106.2% dibandingkan dengan turbin yang beroperasi tanpanya.

.....Tidal energy is a clean and predictable power source that is commonly harnessed by using horizontal axis tidal turbines. The power generating process of tidal turbines is influenced by various elements, one of which is the hydrofoil performance. This includes the lift coefficient, drag coefficient, and lift-to-drag ratio. This study introduces the utilization of the Orcinus Orca hydrofoil for horizontal axis tidal turbines. Orca Original Hydrofoil geometry is obtained by modified the NACA0021 airfoil. Subsequently, Bezier curve parameterization is employed to make a smooth hydrofoil profile. The study further deploy an Artificial Neural Network coupled with a Multi-Objective Genetic Algorithm, specifically targeting optimization of the hydrofoil shape optimization at a low flow velocity, specifically at an inlet velocity of 0.5 m/s. The aim of this optimization is to augment the lift coefficient and diminish the drag coefficient to amplify the lift to drag ratio. The findings reveal a significant enhancement in performance, as the optimized Orcinus Orca hydrofoil exhibits a remarkable increase of 42.78% and 27.93% compared to the original Orcinus Orca and the Bezier-modified Orcinus Orca hydrofoils, respectively. In another simulation, it was demonstrated that the Orca Optimized Hydrofoil has the potential to function as a tidal turbine, exhibiting a Power Coefficient of 0.323, which increases to 0.666 with the addition of the Lobed Ejector V10. The Lobed Ejector alone accounts for a 106.2% increase in Power Coefficient compared to the turbine blade operating without it.