

Optimasi desain hidrodinamika hidrofoil untuk aplikasi pada turbin hidrokinetik menggunakan algoritma genetika = Optimization of hydrofoil hydrodynamic design for hydrokinetic turbine applications using a genetic algorithm

Emir Raya Syuhada, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920570462&lokasi=lokal>

Abstrak

Dampak nyata dari terjadinya pemanasan global semakin terasa. Gelombang panas, kekeringan, kebakaran hutan, dan badai mengancam kehidupan manusia dan ekosistem di bumi. Dengan begitu, dibutuhkan suatu transisi dari kebergantungan pada penggunaan energi fosil menuju penggunaan energi terbarukan secara cepat. Penggunaan energi maritim adalah salah satu jenis energi yang dapat digunakan untuk mencapai target transisi tersebut. Hidrofoil adalah salah satu bagian dari sebuah turbin. Peran hidrofoil vital pada sebuah turbin. Khususnya turbin hidrokinetik berosilasi. Sehingga, dibutuhkan suatu desain hidrofoil yang optimal untuk turbin dapat bekerja secara optimal. Dengan begitu, penelitian ini ditujukan untuk merancang suatu metode optimasi yang dapat memberikan hasil desain hidrofoil optimal menggunakan algoritma genetika. Metode ini dirancang dengan melakukan sinkronisasi terhadap beberapa aplikasi atau sistem yaitu, openFoam, Gmsh, dan genetika algoritma. Seluruh sistem dikontrol pada sebuah lingkungan. Sehingga, proses optimasi dapat berjalan secara otomatis tanpa perlu banyak intervensi. Indikator atau fungsi objektif yang digunakan pada penelitian ini adalah mencari nilai maksimal daripada koefisien angkat terhadap koefisien hambat. Hasil dari penelitian ini terbilang sukses karena mendapatkan suatu bentuk hidrofoil yang mendekati optimal. Terjadi kenaikan sekitar 190% terhadap fungsi objektif pada airfoil yang telah dilakukan optimasi. Dengan begitu, metode ini berhasil memberikan suatu kenaikan fungsi objektif yang signifikan. Solusi dari metode ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan membantu pengembangan perancangan turbin hidrokinetik.

.....The tangible impacts of global warming are becoming increasingly evident. Heatwaves, droughts, wildfires, and storms threaten both human life and the Earth's ecosystems. This situation calls for a rapid transition from reliance on fossil fuels to the adoption of renewable energy sources. Marine energy is one promising alternative that can contribute to this energy transition. In hydrokinetic turbines, the hydrofoil is a critical component, especially in oscillating-type turbines. Therefore, it is essential to develop an optimized hydrofoil design to ensure optimal turbine performance. This research aims to develop an optimization method that produces optimal hydrofoil designs using a genetic algorithm. The method integrates several tools and systems, namely OpenFOAM, Gmsh, and a genetic algorithm, into a synchronized framework. All components are managed within a unified environment, allowing the optimization process to run automatically with minimal user intervention. The objective function used in this study is the maximization of the lift-to-drag coefficient ratio. The results of the study are considered successful, showing an approximate 190% increase in the objective function value for the optimized airfoil shape. This demonstrates that the proposed method significantly enhances the performance metric. The solution presented in this study is expected to contribute to the development and advancement of hydrokinetic turbine design.