

Penggunaan model turbulensi k-e dan pendekatan 6-dof untuk simulasi unsteady turbin piko hidro cross-flow = The use of k-e turbulence model and 6-dof approach for unsteady cross-flow pico hydro turbine simulation

Aji Putro Prakoso, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20499384&lokasi=lokal>

Abstrak

Listrik daerah pedesaan yang terisolasi merupakan masalah yang sangat krusial untuk menyelesaikan masalah rasio elektrifikasi di Indonesia. Dibandingkan dengan opsi lain, turbin piko hidro cross-flow (CFT) adalah pilihan yang lebih baik untuk menyediakan daya listrik untuk daerah pedesaan yang terisolasi. Studi untuk meningkatkan kinerja CFT dapat secara analitik, numerik, eksperimental, atau kombinasi metode-metode tersebut. Namun, perkembangan teknologi komputer membuat studi simulasi numerik menjadi semakin sering. Temuan studi CFT yang dilakukan sebelum abad ke-21 terkait dengan parameter desain utama CFT seperti tinggi nosel, sudut serang, sudut pelepasan, atau rasio diameter. Kemudian, pengembangan pendekatan computational fluid dynamic (CFD) diprakarsai oleh Patankar pada tahun 1980 yang mengembangkan penyelesaian masalah aliran fluida numerik berbasis staggered grid, metode diskritisasi upwind orde pertama dan metode Semi Implicit Method for Pressure Linked Equation (SIMPLE). Setelah pengembangan pendekatan CFD cukup matang pada awal abad ke-21, pengembangan CFT menjadi lebih halus dengan modifikasi yang kecil namun efektif. Studi ini telah menghasilkan bahwa model turbulensi yang direkomendasikan untuk simulasi CFD CFT 2D adalah k-E. Disarankan juga untuk menggunakan pendekatan unsteady 6-DOF daripada pendekatan lainnya yang telah ditemukan sebelumnya. Simulasi CFD pada kasus dalam studi ini menggunakan model turbulensi k-E dan pendekatan 6-DOF menghasilkan galat relatif rata-rata 2,99 0,40 dari hasil eksperimen.

.....Isolated rural area electricity was very crucial issue to resolve electrification ratio problem in Indonesia. Compared to other options pico hydro cross-flow turbine (CFT) is the better option to provides electrical power for isolated rural area. Studies to improve CFT performance can be undertaken analytically, numerically, experimentally, or combination of those methods. However, the development of computer technology makes numerical simulation studies has becoming increasingly frequent. The finding of CFT studies conducted before 21st century were related to the main design parameter of CFT e.g. nozzle height, angle of attack, discharge angle, or diameter ratio. Then, the computational fluid dynamic (CFD) approach development was initiated by Patankar in 1980 who develop staggered grid based numerical fluid flow problem solving, first order upwind discretization method and Semi Implicit Method for Pressure Linked Equation (SIMPLE) method. After CFD approach development has mature enough at the beginning of 21st century, the development of CFT becoming finer with small but effective modification. This study has resulting that the recommended turbulence model for CFT 2D CFD simulation is k-E. It is also recommended to use 6-DOF unsteady approach instead of other prior approach. The CFD simulations and experiment testing using reccomended turbulence model and unsteady approach produced an average relative error of 2.99 0.40.