

ABSTRAK

Turbin *cross-flow* merupakan turbin *impuls* yang umum digunakan dalam sistem pembangkit listrik karena memiliki desain yang sederhana dan mampu diaplikasikan pada berbagai rentang kondisi *head* dan *flow*. Aliran dalam turbin *cross-flow* mengalir dalam bentuk menyilang dan bekerja dalam 2 *stage*. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisa pola aliran di dalam *nozzle* dan *runner* pada turbin *cross-flow* dengan menggunakan model turbulen RNG $k-\varepsilon$ dalam *software ANSYS 2021 R2 Academic Version*. Simulasi dilakukan dengan 2 variasi geometri, yaitu geometri *existing* dan geometri *improved*, dan dengan 5 variasi kecepatan *inlet nozzle*: 2 m/s, 3 m/s, 4 m/s, 5 m/s dan 6,487 m/s. Keadaan fluida diasumsikan satu fasa, dengan tekanan pada *inlet* 1,05 Pa dan temperatur 24,85 °C. Diperoleh kesimpulan bahwa simulasi dengan model turbulen RNG $k-\varepsilon$ menghasilkan perbedaan pada profil kecepatan dan tekanan *Stage 1* sebesar 3,353% dan 87,679% dan *Stage 2* sebesar 13,653% dan 21,826% dengan hasil simulasi menggunakan model STD $k-\varepsilon$. Perubahan geometri pada *runner* dapat mempengaruhi besar daya yang dihasilkan oleh turbin *cross-flow* sebesar 25,26% - 76,74%.

Kata kunci: turbin *cross-flow*, *runner*, CFD, RNG $k-\varepsilon$

ABSTRACT

The cross-flow turbine is one of widely used impulse turbine in power generator system. This turbine is popular due to it's simple design and ability to be applied to a wide range of head and flow conditions. The flow in a cross-flow turbine flows in a cross manner and works in 2 stages. The purpose of this study was to analyze the flow pattern in the nozzle and runner on a cross-flow turbine using the RNG k-ε turbulent model in ANSYS 2021 R2 Academic Version software. The simulation was carried out with 2 variations of geometry, namely the existing geometry and the improved geometry, and with 5 variations of nozzle inlet velocity: 2 m/s, 3 m/s, 4 m/s, 5 m/s and 6,487 m/s. The fluid is assumed to be 1 phase, with nozzle inlet pressure of 1,05 Pa, and temperature of 24,85 °C. The results show that the simulation with the RNG k-ε turbulent models resulted in differences in the velocity and pressure profiles of Stage 1 of 3.353% and 87.679% and Stage 2 of 13.653% and 21.826% compared to simulation with STD k-ε models. The changes in the turbine's runner geometry can affect the power generated by the cross-flow turbine by 25.26% - 76.74%.

Keywords: *cross-flow turbine, runner, CFD, RNG k-ε*