

ABSTRACT

The utilization of geothermal energy to generate electricity can be generated from some vaporization cycles, such as single flash cycle, double flash, and binary cycle. From the same geothermal fluid flow rate, the double flash power cycle can generate 20-25% more power than the single flash cycle. The equipment added for this cycle is flash tank. Flash tank is very important equipment on double flash cycle for decreasing pressure. This process is called the “flashing process”. Because the geofluid remaining from a single flash system separator has enough temperature and pressure, one more flashing can be performed in order to obtain more steam. The nozzle can be utilized decreasing the pressure in the inlet of flash tank.

The purpose of this research is to analyze the work of nozzle by using numerical simulation with CFD Fluent. Standard dimension of nozzle is made from ISO 5167-3:2003. The fluid in this research is two-phase (liquid-vapor) which is dominated by liquid when enters a nozzle. In this research some models are made with different geometry in downstream with beta ratio (β) = 0,35 ; 0,4; 0,45 ; 0,5 to understand the different characteristic of fluid flow such as volume fraction of vapor, pressure and velocity.

The results show that change of geometry shape influence on characteristic of fluid flow. Characteristic of velocity in the inlet of nozzle inversely proportional to the static pressure. When volume fraction of liquid decrease, it change liquid phase to vapor. But volume fraction of vapor value just yield 6-6,6% for low ratio nozzle and high ratio nozzle.

Keywords : single flash, double flash, flash tank, flashing, nozzle, CFD Fluent, liquid-vapor.

INTISARI

Pemanfaatan energi panas bumi menjadi energi listrik dapat melalui beberapa siklus penguapan, antara lain sistem *single flash*, sistem *double flash* ataupun sistem *binary cycle*. Pada keadaan *flow rate* yang sama, sistem *double flash* dapat menghasilkan tambahan power output sebesar 20-25% dibandingkan sistem *single flash*. Penambahan tersebut dapat diperoleh dengan adanya pemisahan kembali melalui *flash tank*. *Flash tank* pada sistem *double flash* menjadi hal yang penting untuk membuat terjadinya penurunan tekanan (*flashing*). Hal ini dikarenakan adanya kecukupan tekanan maupun temperatur yang keluar dari separator pada sistem *single flash* untuk menghasilkan tambahan uap. Penurunan tekanan pada sisi masuk *flash tank* dapat menggunakan *nozzle*.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kinerja *nozzle* dengan simulasi numerik menggunakan CFD *Fluent*. Dimensi *nozzle* dibuat berdasarkan ISO 5167-3:2003. Fluida yang mengalir adalah *liquid-vapor* dengan dominasi *liquid* saat masuk melewati *nozzle*. Pada penelitian ini dibuat beberapa model dengan perubahan pada bagian sisi *downstream* pada *beta ratio* (β) = 0,35 ; 0,4; 0,45 ; 0,5 untuk dibandingkan nilai fraksi volume *vapor* dan karakteristik aliran fluida yang terjadi seperti tekanan dan kecepatan aliran fluida.

Hasil simulasi menunjukkan bentuk perubahan geometri mempengaruhi karakteristik aliran fluida. Karakteristik distribusi kecepatan yang terjadi dari sisi masuk *nozzle* hingga keluar berbanding terbalik dengan karakteristik distribusi tekanan statik. Pada fraksi volume *liquid* yang dihasilkan mengalami penurunan yang terjadi dari sisi masuk *nozzle* menuju sisi keluar *nozzle*. Hal ini menghasilkan perubahan fasa dari *liquid* menjadi *vapor*. Namun nilai fraksi volume *vapor* yang dihasilkan *low ratio nozzle* maupun *high ratio nozzle* hanya sebesar 6% hingga 6,6%.

Kata Kunci : *single flash*, *double flash*, *flash tank*, *flashing*, *nozzle*, *CFD Fluent*, *liquid-vapor*.