

INTISARI

Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan energi panas bumi untuk menghasilkan uap yang digunakan untuk memutar turbin. *Output* daya yang dihasilkan oleh PLTP bergantung pada besarnya *output* yang dihasilkan oleh turbin. Besarnya *output* dari turbin tergantung dari nilai *mass flow rate* dan entalpi uap yang mengalir di dalamnya. Nilai *mass flow rate* dari uap didapat dari perhitungan fraksi uap di separator. Fraksi uap adalah banyaknya kandungan uap air yang ada di dalam fluida mengalir. Seiring menurunnya tekanan fluida selama mengalir dari *reservoir* sampai ke *wellhead* lalu *separator*, fluida mengalami proses *flashing*, yaitu proses berubahnya fase air menjadi uap air karena tekanannya turun sampai di bawah tekanan saturasinya pada temperatur tertentu. Tentunya, nilai fraksi uap bergantung pada kondisi *wellhead* dan sumur tersebut. Oleh karena itu, perlu dipelajari karakteristik aliran fluida selama mengalir di sumur panas bumi untuk nantinya dapat digunakan untuk mengevaluasi dan memprediksi hasil produksi panas bumi. Untuk melakukannya, pada penelitian kali ini dilakukan dengan cara simulasi numerik menggunakan *software ANSYS Fluent*. Simulasi dilakukan pada sumur *cased hole* dengan kedalaman 1200m dan diameter 0,09m. Simulasi dilakukan menggunakan model *Multiphase - Volume of Fluid* dalam keadaan *steady* dengan gravitasi standar $9,81 \text{ m/s}^2$, dan parameter yang dimasukkan adalah tekanan masuk sebesar 195 bar, tekanan keluar sebesar 93 bar, temperatur masuk 200°C , dan temperatur keluar 20°C . Sehingga data karakteristik yang didapat dari simulasi ini berupa kecepatan fluida masuk 0 m/s, kecepatan fluida keluar 68 m/s, fraksi volum pada inlet 100% untuk air dan 0% untuk uap air, dan fraksi volum pada *outlet* 16,5% untuk air dan 83,5% untuk uap air. Persebaran tekanan, kecepatan, dan fraksi volum dapat dilihat pada visualisasi aliran fluida selama mengalir di dalam sumur panas bumi. Dan juga, nilai tekanan, kecepatan, dan fraksi volum pada kedalaman tertentu dapat diketahui nilainya berdasarkan grafik perbandingan.

Kata kunci: sumur panas bumi, geothermal, simulasi numerik, ANSYS Fluent

ABSTRACT

Geothermal Power Plant generate electricity using steam produced from earth core by utilizing the heat from earth to warm up injected water until it gone through flashing process to drive the turbine. The efficiency of a Power Plant always depends on how much output generated by the turbine. And the amount of mass flow rate and steam enthalpy can affect on how much output generated by the turbine. Mass flow rate can be calculated through water vapor volume fraction calculation in separator. Water vapor volume fraction is the percentage of water vapor in a fluid flow. Fluid flows from reservoir to wellhead and then separator along with pressure decline, fluid going through flashing process, where the fluid changing phase from water to water vapor because of pressure decline below saturation at certain temperature. This flashing process depends on the condition of wellhead and the well itself. Therefore, it is necessary to study about fluid characteristic so it can be used to evaluate and predict fluid generated from geothermal well. To do so, this research was done by numeric simulation using ANSYS Fluent. Simulation done in a cased hole geothermal well with 1200m depth and 0,09m diameter length. Simulation done using Multiphase – Volume of Fluid model at steady state, with $9,81 \text{ m/s}^2$ gravity, and using input parameter which is pressure at the inlet was 195 bar, pressure at the outlet was 93 bar, input temperature was 200°C , and output temperature was 20°C . The result is fluid characteristics data, consisting fluid velocity inlet 0 m/s, fluid velocity outlet 68 m/s, 100% water volume fraction and 0% water vapor volume fraction at the inlet, also 16,5% water volume fraction and 83,5% water vapor volume fraction at the outlet. Pressure, velocity, and volume fraction distribution can be seen at the visualization of the fluid while running through the well. Last but not least, for the value of pressure, velocity, and volume fraction of fluid at certain depth can be seen at the graphic done by ANSYS.

Keywords: geothermal well, geothermal, numeric simulation, ANSYS Fluent