

INTISARI

Salah satu komponen utama dalam sistem pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP) adalah separator uap-air. Separator uap-air adalah komponen yang digunakan untuk memisahkan uap panas bumi dari kandungan air. Dalam studi ini, penulis melakukan studi terkait perancangan dan simulasi numeris terhadap separator uap-air yang digunakan di Lapangan Panas Bumi Lumut Balai, Sumatera Selatan. Perancangan separator didasarkan pada geometri oleh Lazalde-Crabtree (1984) dan *Standard Code ASME BPVC VIII Div-1 2015 edition*. Simulasi numeris dilakukan untuk memprediksi efisiensi separator dan kualitas uap keluaran. Simulasi numeris dilakukan dengan *software ANSYS FLUENT*. Permodelan simulasi numeris dilakukan dengan model turbulen *Reynold Stress Model* dan metode *Discrete Phase Model* (DPM), juga dengan empat kecepatan aliran masuk yang berbeda, yaitu 26 m/s, 30 m/s, 34 m/s dan 38 m/s. Hasil perhitungan teoritis dan simulasi menunjukkan bahwa kecepatan aliran masuk berbanding lurus terhadap efisiensi separasi. Geometri Lazalde-Crabtree dinilai efektif dalam memisahkan uap dan air di mana hasil perhitungan dan simulasi menunjukkan kualitas uap keluaran dapat mencapai 99,99 %. Dalam studi ini, dilakukan pula validasi terkait kekuatan material yang digunakan terhadap beban kerja desain yang ditetapkan. Material yang digunakan adalah *carbon steel* dengan ketebalan 26 mm dan beban kerja desain berupa tekanan internal 12 bar dan tekanan eksternal 0.856 bar. Hasil simulasi menunjukkan tegangan maksimum yang terjadi masih di bawah tegangan maksimum yang diizinkan dari material, sehingga material tersebut dapat digunakan.

Kata kunci: separator uap-air, perancangan, simulasi numeris, efisiensi separasi

ABSTRACT

One of the main components in a geothermal power plant (PLTP) system is a steam separator. The steam-water separator is a component used to separate geothermal steam from water content. In this study, the authors conducted a study related to the design and numerical simulation of steam water separators used in the Lumut Balai Geothermal Field, South Sumatra. The design of the separator is based on geometry by Lazalde-Crabtree (1984) and Standard Code ASME BPVC VIII Div-1 2015 edition. Numerical simulation is done to predict separator efficiency and output steam quality. Numerical simulations are performed with ANSYS FLUENT software. Numerical simulation modeling is carried out using the turbulent Reynolds Stress Model and Discrete Phase Model (DPM) models, also with four different inflow speeds, namely 26 m / s, 30 m / s, 34 m / s and 38 m / s. The results of theoretical and simulation calculations show that the inlet flow velocity is directly proportional to the separation efficiency. The Lazalde-Crabtree geometry is considered effective in separating steam and water where the results of calculations and simulations show that the output steam quality can reach 99.99%. In this study, validation was carried out regarding the strength of the material used in the design workload that was set. The material used is carbon steel with a thickness of 26 mm, and the design workload is 12 internal pressure and 0.856 external pressure. The simulation results show that the maximum stress that occurs is still below the maximum permissible stress of the material, so that the material can be used.

Keywords: water-steam separator, design, numerical simulation, separation efficiency