

INTISARI

Pembangkit listrik tenaga panas bumi menggunakan energi panas yang dihasilkan oleh magma di bawah permukaan bumi untuk memanaskan air pada *reservoir* dan air ini akan diekstrak energinya kepada pembangkit listrik. Fluida dari *reservoir* masih memiliki banyak kandungan fluida cair sedangkan untuk memutar turbin dibutuhkan kondisi fluida yang kering untuk mengurangi efek korosi. Untuk memisahkan fluida cair pada fluida campuran digunakan *steam separator* untuk membuat aliran fluida berputar sehingga fluida cair yang memiliki densitas lebih tinggi akan turun dan mengendap keluar melalui *outlet brine* sedangkan fluida uap akan keluar melalui *outlet steam* yang terletak di atas *separator* dan menuju ke turbin.

Pada penelitian kali ini penulis melakukan studi dan perancangan pada *steam separator* di Lapangan Panas Bumi Hululais *cluster A* dengan menggunakan metode perancangan yang mengacu kepada *separator* model Bangma (1961) dan memvariasikan ukuran diameter *shell* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap efisiensi pemisahan fluida campuran pada *steam separator*. *Separator* model Bangma (1961) memiliki ukuran diameter *shell* sebesar $3D_t$ sehingga dilakukan variasi pada $2,5D_t$ dan $3,5D_t$. Metode yang dilakukan untuk mengetahui nilai efisiensi separasi untuk setiap variasi ukuran diameter *shell* adalah menggunakan simulasi numeris atau *Computational Fluid Dynamic* (CFD) dengan *software* ANSYS. Pemodelan simulasi menggunakan metode *Discrete Phase Model* (DPM) dengan menginjeksikan partikel droplet air pada *inlet separator* dan meneliti jumlah partikel yang keluar lewat *outlet steam* dan *outlet brine* untuk menentukan besar efisiensi separasi.

Efisiensi separasi pada variasi ukuran diameter *shell* $2,5D_t$, $3D_t$, dan $3,5D_t$ menghasilkan nilai 94,271%, 99,987%, dan 100%. Validasi terhadap efisiensi separasi dari hasil simulasi CFD menggunakan perhitungan teoritis sehingga didapatkan bahwa nilai efisiensi hasil simulasi CFD memiliki besar yang hampir sama dengan nilai perhitungan teoritis dengan nilai *error* di bawah 0,03%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar ukuran diameter *shell* maka efisiensi separasi juga akan meningkat dan standar model Bangma (1961) memiliki nilai paling efektif secara efisiensi dan juga biaya.

Kata kunci: *Steam Separator*, Ukuran Diameter *Shell*, Efisiensi Separasi, Simulasi CFD

ABSTRACT

Geothermal energy uses the heat of magma inside the earth surface to boil water in reservoir and this water extracted to geothermal powerplant because of its energy. Fluid extracted from reservoir content many waters in liquid form, but this form cannot to be used cause if the energy wants to transfer into electricity, it needs clean steam to push and rotate the turbine then generator will generate electricity. Separator used to separate water in liquid form and water in vapor form by lead fluid from wellbore to stream swirly in separator and gives centrifugal force to separate two phases of water. Water in liquid form have heavier density so when it flows swirly in the separator it will go down because of gravitation and centrifugal force.

In this study, the authors conducted a study and design of the steam separator in the Hululais cluster A Geothermal Field using a design method referring to the Bangma separator model (1961) and varying the size of the shell diameter to determine its effect on the efficiency of separating mixed fluids in the steam separator. The Bangma model separator (1961) has a shell diameter of $3Dt$, so variations are made on $2.5Dt$ and $3.5Dt$. The method used to determine the value of separation efficiency for each variation in shell diameter size is to use numerical simulations or Computational Fluid Dynamics (CFD) with ANSYS software. Simulation modeling uses the Discrete Phase Model (DPM) method by injecting water droplet particles at the separator inlet and examining the number of particles that come out through the steam outlet and brine outlet to determine the amount of separation efficiency.

Separation efficiency for variations in shell diameter size of $2.5Dt$, $3Dt$, and $3.5Dt$ yielded values of 94.271%, 99.987% and 100%. Validation of the separation efficiency of the CFD simulation results uses theoretical calculations then it is found that the efficiency value of the CFD simulation results has a magnitude that is almost the same as the theoretical calculation value with an error value below 0.03%. The results showed that the larger the shell diameter, the separation efficiency would also increase, and the Bangma standard model (1961) had the most effective value in terms of efficiency and cost.

Key words: Steam Separator, Shell Diameter Size, Separation Efficiency, CFD Simulations