

INTISARI

Panas bumi (*geothermal*) adalah salah satu sumber energi terbarukan yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Salah satu masalah paling umum di setiap pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP) adalah *non condensable gas* (NCG). NCG akan mempengaruhi tekanan kondensor dan tekanan kondensor akan mempengaruhi kinerja turbin. Oleh karena itu, diperlukan *gas removal system* (GRS).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan jenis GRS yang lebih optimal untuk PLTP Lahendong. Empat konfigurasi GRS yang dibahas dalam penelitian ini yaitu *Dual-stage Steam Jet Ejector* (DSJE), sistem Hybrid (kombinasi *Steam Jet Ejector* dan *Liquid Ring Vacuum Pump*), *Single Liquid Ring Vacuum Pump* (*Single LRVP*), dan *Dual LRVP*. Penelitian ini didasarkan pada analisis termodinamika dan menggunakan perangkat lunak *Engineering Equation Solver* (EES) untuk perhitungannya. Perhitungan dalam penelitian ini berdasarkan data operasional nyata.

Hasilnya menunjukkan bahwa pembangkit listrik tenaga panas bumi Lahendong dapat menghasilkan *output* daya bersih 17.507 kW dengan sistem penghilangan gas yang ada (DSJE). Nilai ini dihasilkan oleh tekanan uap 5,7 bar dan 0,12 bar-tekanan kondensor. Kinerja terbaik dihasilkan oleh *Dual LRVP* yang dapat menghasilkan *output* daya bersih 18.636 kW. Namun, *Dual LRVP* membutuhkan investasi yang lebih besar daripada *Single LRVP*. *Single LRVP* dapat menghasilkan *output* daya bersih 18.621 kW di mana nilainya tidak berbeda secara signifikan dari *Dual LRVP*. Menurut *output* daya bersih yang dihasilkan dan investasi yang diperlukan, konfigurasi GRS paling optimal yang dapat digunakan untuk PLTP Lahendong adalah *Single LRVP*.

Kata kunci: Analisa Termodinamika PLTP, *Gas Removal System*, *Dual-stage Steam Jet Ejector*, *Liquid Ring Vacuum Pump*

ABSTRACT

Geothermal is one of renewable energy sources that can be used to generate electrical energy. One of the most common problem in every geothermal power plant is a non-condensable gas (NCG). NCG will affect the condenser pressure and the condenser pressure will affect the turbine performance. Therefore, it requires gas removal system (GRS).

The objective of this study was to determine which type of GRS is more optimal for Lahendong Geothermal Power Plant. Four GRS configurations were investigated in this study: Dual-stage Steam Jet Ejector (DSJE), Hybrid system (combination of Steam Jet Ejector and Liquid Ring Vacuum Pump), Single Liquid Ring Vacuum Pump (Single LRVP), and Dual LRVP. The study is based on thermodynamic analyses and uses the Engineering Equation Solver (EES) software for the calculations. The calculation in this study based on real operational data.

The results show that Lahendong geothermal power plant can produce 17,507 kW net power output with existing gas removal system (DSJE). This value is generated by a 5.7 bar steam pressure and a 0.12 bar-a condenser pressure. The best performance is generated by Dual LRVP which can produce 18,636 kW net power output. However, Dual LRVP requires a greater investment than the Single LRVP. Single LRVP can produce 18,621 kW net power output in which the value does not differ significantly from Dual LRVP. According to the produced net power output and the required investment, the most optimal gas removal system that can be used for Lahendong Geothermal Power Plant is Single LRVP.

Keywords: Geothermal Power Plant Thermodynamic Analysis, Gas Removal System, Dual-stage Steam Jet Ejector, Liquid Ring Vacuum Pump