

Pemanfaatan energi panas buang pada fluida reinjeksi pembangkit listrik tenaga panas bumi Lahendong = Brine waste heat recovery in Lahendong geothermal power plant

Hartadhi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20454330&lokasi=lokal>

Abstrak

Sebagian energi dalam proses industri hilang sebagai panas buang ke atmosfer atau sistem pendinginan, tidak terkecuali pada sistem PLTP. PLTP Lahendong memiliki panas buang berupa fluida yang akan diinjeksi kembali brine ke dalam sumur dengan temperatur 170oC. Panas pada brine ini dapat dimanfaatkan kembali menjadi listrik dengan alternatif pemanfaatan menggunakan siklus Rankine organik, Kalina, CO₂ superkritis dan generator thermo-elektrik. Dengan pertimbangan efisiensi, biaya, dan pengalaman industri, maka penelitian ini akan membandingkan dua alternatif, siklus Rankine organik SRO dan siklus Kalina dalam hal potensi daya listrik, reduksi emisi, dan keekonomian berdasarkan regulasi yang berlaku, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh pada keekonomian kedua sistem tersebut dengan analisis sensitivitas.

Simulasi penerapan siklus Rankine organik dan siklus Kalina dengan perangkat lunak Engineering Equation Solver EES menunjukkan bahwa dengan IRR 15,2 , NPV 1.253.600 dan periode pengembalian 7,3 tahun, siklus Rankine organik dengan konstruksi sederhana dapat menghasilkan daya bersih sebesar 655kW. Siklus Kalina dengan konstruksi lebih kompleks menghasilkan daya bersih yang lebih besar yaitu 785kW ternyata tidak mampu memberikan performa ekonomi yang lebih baik dengan IRR 10,2 ; NPV sebesar 42.285 dan periode pengembalian selama 13 tahun. Dengan keunggulan yang dimiliki siklus Rankine organik, dan dengan banyaknya pengalaman industri komersial negara lain dalam penerapan sistem ini, maka sistem ini dinilai optimal dan layak untuk diterapkan pada pemanfaatan brine PLTP Lahendong maupun industri lain dengan kondisi panas buang dan tarif yang serupa.

.....Some energy in industrial processes is lost as waste heat to the atmosphere or cooling system.

Geothermal power generation is no exception. PLTP Lahendong produce waste heat in the form of brine with temperature of 170oC which will be reinjected into reinjection well. The heat of this brine can be recovered for direct use or by converting heat into electricity. Some waste heat to power WHP technologies include organic Rankine cycle, Kalina cycle, supercritical CO₂ and thermoelectric generator. With several considerations such as efficiency, cost and industrial experience, this research will compare only two alternatives which are Organic Rankine Cycle ORC and Kalina cycle in terms of power, emission nreduction potential and economic feasibility based on applicable regulation, as well as identifying factors which affect economic feasibility of those system by means of sensitivity analysis.

Application simulation of organic Rankine cycle and Kalina cycle with Engineering Equation Solver EES software showed that with 15.2 IRR, 1,253,600 NPV and return period of 7.3 years, organic Rankine cycle can produce 655kW net power. Kalina cycle, despite with greater net power of 785kW, was not able to provide better economic performance with 10.2 IRR 42,285 NPV and return period of 13 years. With the advantages of the organic Rankine cycle, and with many commercial industry experience in other countries in the application of this system, this system is considered optimal and feasible for brine utilization in Lahendong geothermal power plant or other industries with similar heat and tariff.