

# Analisis exergi dan optimasi exergoeconomic sistem PLTP siklus biner dengan menggunakan multi - objective genetic algorithm = Exergy analysis and exergoeconomic optimization of PLTP system binary cycle using multi objective genetic algorithm

Nasution, Syaiful, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20454601&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Energi listrik merupakan salah satu infrastruktur yang menyangkut hajat hidup orang banyak, oleh karena itu sudah seharusnya ketersediaan energi listrik terjamin dengan jumlah yang cukup dengan mutu yang baik dan harga yang wajar. Pertumbuhan perekonomian nasional menyebabkan konsumsi listrik setiap tahunnya terus meningkat. Dengan meningkatnya kebutuhan akan energi dan maraknya isu mengenai permasalahan lingkungan membuat para ahli terus mengembangkan teknologi yang tepat agar dapat mengatasi kedua masalah tersebut. Sistem PLTP siklus biner merupakan salah satu teknologi pembangkit yang sangat efektif untuk diterapkan dalam pemanfaatan energi panas bumi skala kecil enthalpy rendah sampai menengah dengan menggunakan fluida kerja yang memiliki titik didih lebih rendah daripada air, oleh karena itu maka pada tesis ini dilakukan suatu pemodelan sistem PLTP siklus biner dengan memanfaatkan waste brine dengan temperatur 180 0C pada wellpad 4 PLTP Dieng. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan software Matlab dan REFPROP, kemudian dilakukan optimasi terhadap sistem dimana exergy destruction total dan total annual cost dipilih sebagai fungsi objektif. Adapun optimasi dilakukan dengan menggunakan multi objective genetic algorithm. Berdasarkan simulasi diketahui bahwa efisiensi exergi dan nilai ekonomis dari sistem PLTP siklus biner yang optimal adalah pada temperatur evaporasi sebesar 163,3 oC, temperatur brine keluar preheater sebesar 130 0C, temperatur air pendingin keluar kondenser sebesar 35,4 0C, tekanan kerja fluida kerja keluar pompa sebesar 3859 kPa dengan campuran refrigeran 86 R601 dan 14 R744 menghasilkan daya turbin sebesar 119,8 kW nilai exergy destruction total 742,4 kW dengan efisiensi exergy sebesar 48,8 dan total annual cost sebesar 36.723 US dollar. Kata kunci : PLTP siklus biner, efisiensi exergi, exergy destruction , cost, genetic algorithm.

.....Electrical energy is one of the important part of human life, so the provision of electrical energy must be able to guarantee the availability of sufficient quantity, reasonable price and good quality. Indonesia rsquo s electricity consumption every year continues to increase in line with the increase of national economic growth. The increasing demand on energy and environmental issues make the experts to develop the right technology in order to face both issues. PLTP binary cycle is a highly effective generating technology to be applied in the utilization of small scale enthalpy low to medium geothermal energy by using a working fluid that has a lower boiling point than water, hence in this thesis a PLTP binary system model was performed using waste brine with temperature of 180oC at wellpad 4 in PLTP Dieng. Modeling has been done by using Matlab and REFPROP software, then optimization procedure has been conducted to the system where total exergy destruction and total annual cost are chosen as the objective function. In addition, environmental aspects are also considered in this modeling where natural environmentally friendly working fluids are used. The optimization is done by using multi objective genetic algorithm. Based on the simulation it is known that the exergy efficiency and economic value of the optimal binary cycle of PLTP system has an optimum condition at the evaporation temperature of 163.3 oC, the brine temperature out the preheater of 130 oC, the

condenser coolant outlet temperature of 35.4 oC, the outlet pump pressure at 3859 kPa with composition of refrigeran mixture 86 R601 and 14 R744, turbine power of 119.8 kW, total exergy destruction of 742.4 kW with exergy efficiency of 48.8 , and total annual cost about 36.723 US dollars.