

INTISARI

Energi panas bumi merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang salah satu pemanfaatannya adalah untuk pembangkit listrik. Pemerintah menargetkan rencana pengembangan PLTP hingga tahun 2025 sebesar 7.241,5 MW mengingat besarnya potensi energi panas bumi yang ada di Indonesia. Analisis dan evaluasi terhadap pembangkit-pembangkit yang sudah ada menjadi hal yang penting untuk meningkatkan performa suatu sistem pembangkit baik dari sisi energi maupun ekonomi. Analisis *exergoeconomic* bertujuan untuk mengidentifikasi berapa biaya yang diperlukan untuk produksi energi listrik (*exergetic cost*) dan *specific cost* dari setiap aliran pada sistem pembangkit. Selain itu *exergoeconomic* juga berfungsi untuk mengidentifikasi irreversibilitas yang terjadi pada suatu proses di dalam suatu komponen berdasarkan eksergi maupun ekonomi.

Siklus uap kering (*dry steam geothermal power cycle*) digunakan untuk proses Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di Kamojang, Jawa Barat. Kapasitas pembangkit yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah 55 MW dengan karakteristik fluida yang didominasi oleh fasa uap dengan tekanan 6 bar dan suhu 169°C. Potensi eksergi yang masuk ke unit pembangkit adalah 96.229,689 kW dengan laju aliran massa uap sebesar 425 ton/jam. Daya listrik yang dihasilkan oleh generator adalah 55.242,705 kW, namun akibat penggunaan pompa dan fan maka energi listrik *nett* yang dihasilkan adalah 53.834,265 kW. Efisiensi eksergi sistem pembangkit secara keseluruhan adalah 55,944% dari potensi eksergi yang masuk ke unit pembangkit.

Analisis *exergoeconomic* menggunakan metode SPECO (*Specific Exergy Costing*) dilakukan pada setiap komponen untuk menghitung parameter-parameter *exergoeconomic*. *Specific cost* dari uap panas bumi yang dibeli oleh PT. Indonesia Power dari PT. Pertamina Geothermal Energy adalah \$6cent/kwh. Total investasi komponen utama unit pembangkit adalah \$6.534.941, sedangkan biaya produksi energi listrik pada sistem pembangkit adalah Rp1.082,85/kwh. Total kerugian biaya akibat eksergi yang dihancurkan sistem pembangkit adalah Rp4.605,99/s.

Kata Kunci: PLTP, Energi Panas Bumi, Suklus Uap Kering, eksergi, *exergoeconomic*, termoekonomi, SPECO

ABSTRACT

Geothermal energy is one of renewable energy sources which one of its uses is for electricity generation. The government is targeting geothermal energy power plant development to 7.241,5 MW until 2025 considering the potential of geothermal energy in Indonesia is very huge. Analysis and evaluation of existing geothermal power plant is important to improve the performance of a power system in terms of energy and economy. Exergoeconomic analysis aims to identify exergetic cost of electricity production and the specific cost of each streams. Moreover, exergoeconomic is used for identifying irreversibility during process in a component based on exergy and economy.

Dry steam geothermal power cycle is used to generate electricity in Kamojang, West Java. The capacity of geothermal power plant in this is 55 MW. The working fluid characteristics that enters power plant is 6 bar, 169°C, and dominated by vapor phase. Exergy potential of the working fluid is 96,229,689 kW with steam entering system at the rate of 425 tons/hour. The electrical power produced by the generator is 55.242,705 kW, but due to the use of pumps and fans the net electricity generated is 53.834,265 kW. The overall exergy efficiency of the system is 55.944%.

Exergoeconomic analysis using SPECO (Specific Exergy Costing) method is performed on each component to calculate exergoeconomic parameters. Specific cost of geothermal steam purchased by PT. Indonesia Power from PT. Pertamina Geothermal Energy is \$6cent/kwh. The total investment of the main components is \$6.534.941, while the exergetic cost of electricity production is Rp1.082,85/kwh. The total cost loss due to the irreversibility of the power plant is Rp.4,605.99/s.

Keywords: Geothermal Power Plant, Geothermal Energy, Dry Steam Power Cycle, exergy, exergoeconomic, thermoeconomic, SPECO