

Analisis eksergi pembangkit listrik tenaga panas bumi siklus flash terintegrasi smelter aluminium = Exergy analysis of an integrated single flash cycle geothermal power plant and aluminum smelter system

Panjaitan, Mangasi Natanael, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20421676&lokasi=lokal>

Abstrak

Potensi geotermal Indonesia mencapai sekitar 28,1 GWe, dan sebagian besar terdapat di Sumatra. Akan tetapi, kondisi infrastruktur saluran transmisi di Sumatra yang belum memadai tidak memungkinkan memanfaatkan PLTP demi penyediaan listrik penduduk. Lalu, Peraturan Pemerintah nomor 1 tahun 2014 tentang Pelaksanaan Kegiatan Pertambangan Mineral dan Batubara (minerba) menuntut pembangunan smelter (suatu industri dengan konsumsi energi yang sangat besar) harus segera terealisasi. Melihat keadaan ini, potensi geotermal dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi industri smelter, yakni dengan membangun PLTP yang terintegrasi langsung dengan smelter. Jenis smelter yang paling cocok adalah smelter aluminium karena jenis smelter tersebut dominan menggunakan proses elektrolisis. Tetapi selama proses, terdapat losses yang mempengaruhi efisiensi masing-masing sistem. Suatu analisis diperlukan untuk mengidentifikasi posisi-posisi dan alasan terbentuknya losses tersebut. Metode yang digunakan untuk menganalisis kedua sistem PLTP dan Smelter pada penelitian ini adalah metode analisis energi dan eksergi berdasarkan pada Hukum Termodinamika I dan II. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil perhitungan energi dan eksergi untuk mengetahui efisiensi smelter dan pembangkit siklus single-flash sehingga selanjutnya dapat dianalisis untuk merekomendasikan perbaikan sistem agar efisiensi termal PLTP sebagai pemasok listrik dan efisiensi eksergi dari sistem smelter Aluminium dapat meningkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Siklus geotermal Single-flash memiliki efisiensi eksergi sebesar 31%, dengan exergy losses terbesar terjadi pada kondensor (233.58 MJ) dan reinjeksi brine (176.85 MJ) dan Smelter Aluminium memiliki efisiensi sebesar 18.45%, dengan exergy losses terbesar terjadi pada Digester (35.69 MJ), Rotary kiln (31.05 MJ), dan elektrolisis cell (79.25 MJ).

The geothermal energy potential in Indonesia is around 28.1 GWe, where a large portion of it is in Sumatra. However, since the transmission line infrastructure in Sumatra isn't capable to transfer this energy, utilization to provide electricity for the citizen is not possible. On the other hand, PP No.1 of year 2014, regarding Minerals and Coals Mining, demands smelter industries (industries with a massive amount of energy consumption) to be immediately built in Indonesia. Considering this situation, the geothermal energy potential can be used as an alternative to provide the need of energy of smelter industries, by building a geothermal power plant which is integrated with the smelter. An aluminum smelter is most suitable because it mainly uses electrolysis process. However, during the process, some losses occurs in each system. An analysis is needed to identify the location where these losses occurs and their explanation. The method used to analyze both systems is an energy and exergy analysis based on First and Second Law of Thermodynamics. The purpose of this research is to obtain the calculation of energy and exergy to find out the efficiency of both smelter and single-flash cycle power plant, so it can be analyzed to give recommendations that can fix the model of single-flash cycle geothermal power plant and aluminum smelter to increase their thermal efficiency and performance. The result of this research shows that Single-flash cycle Geothermal Plant has an exergy efficiency of 31%, with largest exergy losses occurring at

condenser(233.58 MJ) and brine reinjection (176.85 MJ) and Aluminum Smelter has an exergy efficiency of 18.45%, with largest exergy losses occurring at Digester (35.69 MJ), Rotary kiln (31.05 MJ), and electrolysis cell (79.25 MJ)