

INTISARI

Panas bumi merupakan salah satu jenis sumber energi terbarukan. Indonesia memiliki jumlah potensi energi terbarukan panas bumi terbesar di dunia yaitu sekitar 28.000 MW namun pemanfaatannya baru sekitar 7%. Kapasitas pembangkitan yang masih terbilang kecil tersebut menempatkan Indonesia di bawah Amerika Serikat. Potensi yang besar tersebut mendorong pemerintah untuk memaksimalkan pemanfaatan potensi panas bumi dengan menargetkan menjadi produsen listrik tenaga panas bumi terbesar di dunia pada 2023. Sampai saat ini, Indonesia memiliki 13 lapangan panas bumi yang sudah dimanfaatkan dengan total kapasitas pembangkitan sekitar 1.948,5 MW. Salah satunya lapangan panas bumi Kamojang yang dikelola oleh Indonesia Power dan Pertamina. Indonesia Power mengelola 3 unit pembangkit *dry-steam* dengan total kapasitas pembangkitan 140 MW.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui performa PLTP Kamojang unit 3 dengan menerapkan analisa *exergy*. *Exergy* sendiri didasarkan pada Hukum Termodinamika II. Hukum Termodinamika I berfokus pada kuantitas energi di mana energi tidak dapat dihancurkan. Hukum Termodinamika II berkaitan dengan kuantitas dan kualitas energi di mana hukum ini menunjukkan adanya degradasi energi atau energi yang hilang. Hukum Termodinamika II telah terbukti sebagai dasar yang kuat untuk mengetahui performa dan optimalisasi sistem termodinamika. Analisa *exergy* pada PLTP Kamojang unit 3 dilakukan pada rentang waktu sebelum dan sesudah *overhaul* untuk mengetahui pengaruh *overhaul* terhadap performa pembangkit.

Hasil penelitian menunjukkan jumlah energi yang hilang pada pembangkit mengalami penurunan sebesar 15,56% dan *second-law efficiency* pembangkit meningkat 3,4% setelah dilakukan *overhaul*. Komponen yang paling signifikan mengalami peningkatan performa adalah kondensor terlihat dari kevakuman kondensor yang meningkat 19,4%. Peningkatan kevakuman kondensor tersebut yang mengakibatkan penurunan jumlah hilangnya energi dan peningkatan kemampuan turbin untuk menghasilkan *power*. Pada studi ini, dengan penghematan konsumsi uap sebesar 1,8% (8 ton/jam), pembangkit mampu menghasilkan listrik 2,9% (1,8 MW) lebih besar.

Kata kunci: panas bumi, *power plant*, *dry-steam*, analisa *exergy*

ABSTRACT

Geothermal is one kind of renewable energy resources. Indonesia has the largest potential geothermal energy in the world around 28.000 MW but its utilization only 7%. This relatively small generation capacity places Indonesia behind United States. The huge geothermal potential encourages the government to maximize the utilization of geothermal potential by targeting to become the world's largest producer of geothermal electricity by 2023. Currently, Indonesia has 13 geothermal fields that have been utilized with a total 1.948,5 MW of generation capacity. One of them is Kamojang geothermal field managed by Indonesia Power and Pertamina. Indonesia Power manages three dry-steam power plants with a total 140 MW of generation capacity.

This study focus on determine the performance of Kamojang power-plant by employing exergy analysis. Exergy itself based on Second Law of Thermodynamics. The First Law of Thermodynamics focuses on the quantity of energy which asserts that energy cannot be destroyed. The Second Law of Thermodynamics relates with quantity and quality of energy which indicates the degradation of energy or exergy destroyed. The second law of thermodynamics has proved to be a powerful tool to find out performance and optimization thermodynamics system. Exergy analysis of unit 3 Kamojang power plant carried out before and after the overhaul to find out the effect of overhaul on power plant performance.

Results show that the amount of exergy destroyed decreased by 15,56% and the second-law efficiency of plant increased by 3,4% after the plant was overhauled. The significant effect of overhaul is on the main condenser which its vacuum pressure increased by 19,4%. The increase of condenser vacuum results the decrease of exergy destroyed and increases the ability of turbine to produce power or electricity. In this study, with 1,8% (8,15 ton/h) less of steam consumption, the plant is capable to produce 2,9% (1,8 MW) more electricity.

Keywords: geothermal, power plant, dry-steam, exergy analysis