

ANALISIS TERMODINAMIKA SISTEM SIKLUS KALINA (KCS) 11 PADA LAPANGAN PANAS BUMI JAILOLO – HALMAHERA

Oleh

Yose Ardhani Farasi

11/319638/TK/38761

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program studi Teknik Fisika

INTISARI

Lapangan panas bumi Jailolo berada di Halmahera barat rencananya akan dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan listrik di Maluku Utara. Fluida panas bumi dari lapangan ini diperkirakan memiliki karakteristik fluida dua fasa dominasi air dengan fraksi *brine* 80% (temperatur 179 °C), memungkinkan menggunakan pembangkit listrik siklus biner.

Sistem siklus Kalina (KCS) 11 merupakan salah satu siklus biner yang merupakan siklus tenaga listrik yang memanfaatkan sifat termodinamika dari ammonia dan air atau dapat pula disebut campuran amoniak-air. Siklus ini secara komersial pertama kali di dunia pada tahun 2000 di Islandia dan telah membuktikan keberhasilan dalam operasional dan mendapatkan efisiensi yang lebih baik dibandingkan pembangkit listrik lainnya yang beroperasi pada temperatur rendah.

Analisis termodinamika yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mendapatkan kondisi optimum di lapangan panas bumi Jailolo berdasarkan perhitungan energi dengan bantuan software Cycle Tempo 5.0. Untuk mendapatkan daya dan efisiensi maksimum dari sistem yang dihasilkan, proses optimasi dilakukan dengan memvariasikan fraksi massa amoniak-air dan tekanan *inlet* turbin.

Kondisi optimum diperoleh pada fraksi massa campuran amoniak-air 85% dengan tekanan *inlet* turbin 29 bar yang memiliki efisiensi energi bersih 11,7% dengan daya bersih 3,26 MW. Analisis ini dapat dipertimbangkan untuk membantu menentukan strategi pengembangan panas bumi di Jailolo.

Kata kunci: KCS 11, Campuran amoniak – air, analisis termodinamika, Cycle Tempo

Pembimbing utama : Dr. –Ing. Sihana

Pembimbing pendamping : Dr. Khasani, S.T., M. Eng

THERMODYNAMICS ANALYSIS OF KALINA CYCLE SYSTEM (KCS) 11 FOR JAILOLO GEOTHERMAL FIELD – HALMAHERA

Oleh

Yose Ardhani Farasi

11/319638/TK/38761

Submitted to the Department of Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on
In partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Jailolo geothermal field located in Western Halmahera will be develop as a geothermal powerplant to meet the electricity demand in Northern Maluku. The geothermal fluid is estimated to have the characteristics of two-phase medium temperature-water dominated with brine fractions of 80% (temperature 179 °C), possibly for a binary power plant development.

Kalina cycle system (KCS) 11 is a binary cycle, which utilizes the thermodynamic properties of ammonia-water mixture, commercially built first in 2000 in Iceland and has proven success in operations by gaining better efficiency than other powerplant at low operating temperatures.

Thermodynamic analysis that will be examined in this study is obtain optimum conditions in the Jailolo geothermal field based on calculations of energy with the help of software cycle tempo 5.0. To obtain maximum power and efficiency of the resulting system, optimization process is carried out on a mass fraction of ammonia-water mixture and turbine inlet pressure.

The optimum conditions obtained in mass fraction 85% of ammonia-water mixture with the turbine inlet pressure of 29 bar, which has energy efficiency (net) 11.7 % with delivered net power of 3.26 MW. This analysis can be consider to assist the determination of geothermal field development strategy in Jailolo.

Keywords: KCS 11, Ammonia-water mixture, thermodynamics analysis, Cycle Tempo

Supervisor : Dr. -Ing. Sihana

Co-supervisor : Dr. Khasani, S.T., M.Eng