

## PERANCANGAN SISTEM SIKLUS RANKINE ORGANIK DUA TINGKAT PADA PLTP PT. GEO DIPA ENERGI UNIT DIENG, STUDI KASUS : EVAPORATOR DAN REKUPERATOR TINGKAT 2

Oleh

Hendro Supriyanto

15/378773/TK/42715

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 April 2019  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

*Brine* pada PLTP Dieng memiliki suhu 187°C, tekanan 13,3 bar serta laju massa sebesar 51,646 kg/s yang berpotensi untuk dimanfaatkan kembali sebagai sumber energi listrik alternatif. Salah satu cara untuk memanfaatkannya adalah dengan menggunakan Siklus Rankine Organik (SRO) dua tingkat karena efisiensinya yang lebih besar dari SRO satu tingkat dan mampu menghasilkan daya bersih lebih tinggi. Salah satu komponen penting dalam SRO bertingkat adalah evaporator dan rekuperator. Penelitian ini membahas tentang pemanfaatan *brine* menggunakan sistem SRO dua tingkat dengan tujuan untuk mendapatkan daya keluaran bersih dan efisiensi yang maksimal dan perancangan komponen evaporator serta rekuperator tingkat 2 yang sesuai dengan kondisi kerja sistem SRO.

Hasil dari penelitian ini yaitu diperoleh sistem SRO dengan daya keluaran bersih sebesar 3.307,19 KW dan efisiensi 19,28%. Hasil rancangan evaporator menghasilkan koefisien perpindahan kalor sebesar 641,7 W/m<sup>2</sup>K dengan rugi tekanan sebesar 0,042 bar pada *tube* dan 0,54 bar pada *shell*. Hasil rancangan rekuperator menghasilkan koefisien perpindahan kalor sebesar 175,5W/m<sup>2</sup>K dengan rugi tekanan sebesar 0,027 bar pada *tube* dan 0,25 bar pada *shell*.

**Kata kunci:** Siklus Rankine Organik bertingkat, *brine* , rekuperator, evaporator

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Sihana

Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.

## DESIGN OF TWO STAGES ORGANIC RANKINE CYCLE SYSTEM ON GEO THERMAL POWER PLANT PT. GEO DIPA ENERGI UNIT DIENG, CASE STUDIES: EVAPORATOR AND RECUPERATOR STAGE TWO

by

Hendro Supriyanto

15/378773/TK/42715

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *15 April, 2019*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### ABSTRACT

Dieng Geothermal Power plant has brine residue with 51,646 kg/s of mass flow, 13,3 bar of pressure, and 187°C of temperature which has potential to be utilized as a heat source for waste heat recovery. ORC multistages is one of solution to utilize that potential. Two Stages ORC has cycle efficiency higher than ORC single stage and also it is able to produce more net power output. One of the most important element of ORC is heat exchanger.

This study discusses about utilizing *brine* as a heat source for two stages ORC system. The goal is to obtain maximal net power output and cycle efficiency. The design of heat exchanger element evaporator and recuperator stage 2 also discussed.

The result shows that net power output and cycle efficiency are 3.307,19 KW dan 19,28% respectively. The design of evaporator gives overall heat transfer coefficient 641,7 W/m<sup>2</sup>K with pressure drop 0,042 bar (tube) and 0,54 bar (*shell*). The design of evaporator gives overall heat transfer coefficient 175,5 W/m<sup>2</sup>K with pressure drop 0,027 bar (tube) and 0,25 bar (*shell*).

**Keywords:** Organic Rankine Cycle, multistages, recuperator, evaporator

Supervisor : Dr.-Ing. Sihana

Co-supevisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.