

## PERANCANGAN AWAL REKUPERATOR-KONDENSOR PADA SISTEM SIKLUS RANKINE ORGANIK MEMANFAATKAN AIR PANAS BUANG GEOTHERMAL PLTP LAHENDONG

Oleh

Muhammad Ishlahul Muzakki

15/384850/TK/43512

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 25 Februari 2021  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Air panas buang *geothermal (brine)* yang berasal dari keluaran separator PLTP Lahendong Unit III telah dimanfaatkan, namun pemanfaatannya masih belum maksimal dikarenakan baru sebagian dari *brine* yang telah dimanfaatkan, sebagian besar lainnya masih diinjeksikan kembali ke dalam bumi. *Brine* pada PLTP Lahendong memiliki suhu 170°C, tekanan 6,9 bar serta laju massa sebesar 32 kg/s.

Penelitian ini membahas tentang pemanfaatan *brine* menggunakan sistem SRO dengan rekuperator. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan model sistem dengan daya keluaran bersih dan efisiensi yang optimal serta perancangan komponen gabungan rekuperator dan kondensor yang sesuai dengan kondisi kerja sistem SRO. Perancangan sistem dilakukan menggunakan perangkat lunak Cycle Tempo sedangkan perancangan komponen dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel.

Hasil dari penelitian ini adalah diperoleh sistem SRO dengan daya keluaran bersih sebesar 680,68 kW dan efisiensi 13,27%. Hasil rancangan rekuperator menghasilkan koefisien perpindahan kalor total sebesar 344,99 W/m<sup>2</sup>°C dengan rugi tekanan sebesar 0,002 bar pada sisi *shell* dan 0,029 bar pada sisi *tube*. Hasil rancangan kondensor menghasilkan koefisien perpindahan kalor total sebesar 359,62 W/m<sup>2</sup>°C dengan rugi tekanan sebesar 0,00004 bar pada sisi *shell* dan 0,065 bar pada sisi *tube*.

**Kata kunci:** *Brine*, Siklus Rankine Organik, Rekuperator, Kondensor

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Sihana

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.

**PRELIMINARY DESIGN OF RECUPERATOR-CONDENSER IN  
ORGANIC RANKINE CYCLE SYSTEM UTILIZING THE  
GEOTHERMAL BRINE OF PLTP LAHENDONG**

by

Muhammad Ishlahul Muzakki

15/384850/TK/43512

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on February 25th, 2021  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

**ABSTRACT**

The geothermal waste salt water (brine) that comes from the separator output of PLTP Lahendong Unit III has been utilized, but the utilization is still not optimal because only small portion of the brine has been utilized, the rest is still being reinjected into the earth. Brine at PLTP Lahendong has temperature of 170°C, pressure of 6.9 bar and massflow rate of 32 kg/s.

This study discusses the utilization of brine using the ORC system with recuperator. The purpose of this research is to obtain a model system with a clean output power and optimal efficiency as well as a combined component of recuperator and condenser that is suitable for the working conditions of the ORC system. The system design was carried out using the Cycle Tempo software while the component design was carried out using Microsoft Excel software.

The result of this research is that the ORC system is obtained with a net output power of 680.68 kW and an efficiency of 13.27%. The result of the recuperator design produced a total heat transfer coefficient of 344.99 W/m<sup>2</sup>°C with a pressure loss of 0.002 bar on the shell side and 0.029 bar on the tube side. The design results of the condenser produced total heat transfer coefficient of 359.62 W/m<sup>2</sup>°C with a pressure loss of 0.00004 bar on the shell side and 0.065 bar on the tube side.

**Keywords:** Brine, Organic Rankine Cycle, Recuperator, Condenser

Supervisor : Dr.-Ing. Sihana

Co-supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.