

**ANALISIS DESAIN EVAPORATOR PADA PEMANFAATAN KALOR  
BUANG (*BRINE*) PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI  
ULUBELU BERBASIS SIKLUS RANKINE ORGANIK**

Oleh

Muhammad Jati Yumni Hidayatullah

16/394998/TK/44290

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 Juli 2021  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

*Brine* keluaran separator 01 A PLTP Ulubelu memiliki suhu 169,9 °C, tekanan 7,91 bar, dan laju alir massa 259,3 kg/s yang berpotensi untuk dimanfaatkan kembali sebagai sumber energi listrik alternatif. Salah satu teknologi yang memanfaatkan kalor buang adalah sistem Siklus Rankine Organik (SRO). Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan model sistem SRO yang menghasilkan unjuk kerja maksimal sehingga dapat diterapkan di PLTP Ulubelu dan mendapatkan rancangan evaporator sesuai dengan kondisi kerja sistem yang telah diperoleh.

Sistem Siklus Rankine Organik disimulasikan dengan perangkat lunak Cycle Tempo sampai mendapatkan kondisi kerja sistem yang menghasilkan unjuk kerja maksimal. Kondisi kerja yang telah didapatkan, digunakan untuk merancang evaporator menggunakan metode Kern dan persamaan Smith. Hasil dari penelitian ini yaitu model sistem SRO menggunakan fluida kerja R245ca dengan rekuperator yang menghasilkan daya keluaran bersih dan efisiensi termal berturut-turut sebesar 3678,46 kW dan 16,86%. Rancangan evaporator memiliki koefisien perpindahan kalor total sebesar 311,93 W/(m<sup>2</sup>.°C) dengan rugi tekanan pada sisi *shell* dan sisi *tube* berturut-turut sebesar 0,342 bar dan 0,192 bar.

**Kata kunci:** *Brine*, Siklus Rankine Organik, Evaporator

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Sihana

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

**ANALYSIS OF EVAPORATOR DESIGN ON UTILIZATION OF EXHAUST HEAT  
(BRINE) ULUBELU GEOTHERMAL POWER PLANT BASED ON ORGANIC  
RANKINE CYCLE**

by

Muhammad Jati Yumni Hidayatullah

16/394998/TK/44290

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 15, 2021  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

**ABSTRACT**

Brine from separator 01 A Ulubelu Geothermal Power Plant has a temperature of 169.9 °C, pressure 7.91 bar, and mass flow rate of 259.3 kg/s, which has the potential to be reused as an alternative power source. One of the technologies that utilize exhaust heat is the Organic Rankine Cycle (ORC) system. This research aims to get a model of an SRO system that produces maximum performance to be applied in Ulubelu Geothermal Power Plant and get the design of the evaporator according to the working conditions of the system obtained.

The Organic Rankine Cycle System is simulated with Cycle Tempo software until it gets the system working conditions that enable maximum performance. The working condition obtained is used to design evaporators using the Kern method and the Smith equation. The result of this study is that the SRO system model uses R245ca working fluid with a recuperator that produces clean output power and thermal efficiency of 3678.46 kW and 16.86%, respectively. The evaporator design has a total heat transfer coefficient of 311.93 W/(m<sup>2</sup>.°C) with pressure losses on the *shell* and *tube* sides of 0.342 bar and 0.192 bar.

**Keywords:** *Brine, Organic Rankine Cycle, Evaporator*

Supervisor : Dr.-Ing. Sihana

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