

## EVALUASI PENGARUH *PREHEATER* PLTGU SEMARANG UNTUK MENGETAHUI EFISIENSI MELALUI PEMODELAN SIKLUS RANKINE MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK CYCLE TEMPO

Agiel Hadid Ridlo

18/424987/TK/46682

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 17 Januari 2023  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

PLTGU Semarang adalah salah satu pembangkit yang memanfaatkan gas dan memanfaatkan kalor gas buang untuk menghasilkan energi. Terdapat potensi peningkatan efisiensi PLTGU Semarang. Salah satu metode untuk meningkatkan efisiensi pembangkit listrik yakni menggunakan *preheater*. Pada penelitian ini, diterapkan penambahan *preheater* sebagai upaya peningkatan efisiensi PLTGU Semarang. Evaluasi pengaruh *preheater* dilakukan untuk mengetahui efisiensi PLTGU Semarang.

Siklus Rankine PLTGU Semarang dimodelkan pada perangkat lunak Cycle Tempo. Data operasional PLTGU Semarang digunakan sebagai data *input* pada model yang telah dibuat. Efisiensi pembangkit dapat diketahui berdasarkan data tersebut. Model kemudian dimodifikasi dengan ditambahkan *preheater*. Sumber kalor untuk keperluan *preheating* didapatkan dari ekstraksi uap turbin. Untuk mendapatkan tekanan operasional terbaik bagi *preheater*, dilakukan variasi tekanan dan laju aliran massa ekstraksi. Efisiensi pembangkit kemudian dibandingkan antara kondisi *existing* dengan setelah ditambahkan *preheater*.

Pada mode operasi 2 GT, penambahan *preheater* meningkatkan efisiensi 0,079%. Efisiensi tertinggi dicapai pada tekanan ekstraksi 0,32 bar dan laju aliran massa 2 kg/s. Pada mode operasi 1 GT dengan data operasi GT 1, penambahan *preheater* meningkatkan efisiensi 0,007%. Efisiensi tertinggi dicapai pada tekanan fluida pemanas 0,38 bar dan laju aliran massa 2 kg/s. Pada mode operasi 1 GT dengan data operasi GT 2, penambahan *preheater* meningkatkan efisiensi 0,115%. Efisiensi tertinggi dicapai pada tekanan ekstraksi 0,32 bar dan laju aliran massa 2 kg/s.

**Kata kunci:** *Preheater*, Efisiensi, PLTGU, Tekanan, Laju Aliran Massa, Ekstraksi

Pembimbing Utama : Dr. -Ing. Ir. Sihana

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



## EVALUATION OF THE EFFECT OF SEMARANG COMBINED CYCLE POWER PLANT'S PREHEATER TO KNOW EFFICIENCY THROUGH RANKINE CYCLE MODELLING USING CYCLE TEMPO SOFTWARE

Agiel Hadid Ridlo

18/424987/TK/46682

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *January 17<sup>th</sup>, 2023*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### ABSTRACT

PLTGU Semarang is one of the power plant that utilizes gas and utilizes the heat of exhaust gas to produce energy. There is potential for increasing the efficiency of PLTGU Semarang. One method to increase the efficiency of power plants is to use a preheater. In this study, the addition of a preheater was applied as an effort to increase the efficiency of PLTGU Semarang. Evaluation of the effect of the preheater was carried out to determine the efficiency of PLTGU Semarang.

Rankine cycle of Semarang Combined Cycle Power Plant is modeled on Cycle Tempo software. Semarang Combined Cycle Power Plant's operational data is used as input data on the model that has been created. The efficiency of the power plant can be known based on these data. The model was then modified by adding a preheater. The heat source for preheating is obtained from turbine steam extraction. To get the best operating pressure for the preheater, the extraction pressure and mass flow rate is varied. The efficiency of the generator is then compared between the existing conditions and after adding a preheater.

In the 2 GT operating mode, the addition of a preheater increases the efficiency by 0.079%. The highest efficiency is achieved at an extraction pressure of 0.32 bar and a mass flow rate 2 kg/s. In the 1 GT operating mode with GT 1 operating data, the addition of a preheater increases the efficiency by 0.007%. The highest efficiency is achieved at an extraction pressure of 0.38 bar and a mass flow rate of 2 kg/s. In the 1 GT operating mode with GT 2 operating data, the addition of a preheater increases the efficiency by 0.115%. The highest efficiency is achieved at an extraction pressure of 0.32 bar and a mass flow rate of 2 kg/s.

**Keywords:** preheater, efficiency, combined cycle power plant, pressure, mass flow rate, extraction

Supervisor : Dr. -Ing. Ir. Sihana

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

