

**PERANCANGAN EKONOMISER UNTUK PEMENUHAN  
RANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOMASSA 10 KW  
DENGAN METODE *LOG MEAN TEMPERATURE DIFFERENCE***

Nude Alfathama

18/425017/TK/46712

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 30 Desember 2022  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa berkapasitas kecil dapat menjadi salah satu solusi peningkatan rasio elektrifikasi di Indonesia. Namun saat ini belum terdapat rancangan ekonomiser pada rancangan PLTBm 10 kW, sehingga rancang bangun PLTBm 10 kW belum dapat terwujud dengan sempurna. Perancangan ekonomiser perlu dilakukan karena berfungsi dalam pemanfaatan kalor gas buang untuk peningkatan temperatur air umpan sebelum diuapkan. Penurunan tekanan akibat rancangan ekonomiser perlu diperhatikan karena dapat berpengaruh pada daya pompa dan *blower*.

Rancangan ekonomiser harus mampu memenuhi kebutuhan pembangkit. Oleh karena itu, penelitian ini mencakup analisis siklus pembangkit, analisis bahan bakar, dan analisis gas pembakaran untuk memperoleh kebutuhan laju perpindahan kalor, sifat fluida kerja dan gas pembakaran yang melalui ekonomiser, dan penurunan tekanan maksimum yang diizinkan. Metode *logarithmic mean temperature difference* digunakan untuk memperoleh rancangan penukar kalor.

Penelitian menghasilkan dua rancangan, yaitu ekonomiser kotak dan ekonomiser bulat dengan kapasitas laju perpindahan kalor 18 kW. Perbedaan utama antara kedua rancangan ini adalah bentuk *shell* dan skema perpipaian. Penurunan tekanan pada desain ekonomiser kotak adalah 5135,665 Pa pada sisi air dan 49,05 Pa pada sisi gas pembakaran. Penurunan tekanan yang terjadi pada ekonomiser bulat adalah 3012,994 Pa pada sisi air dan 228,28 Pa pada sisi gas pembakaran.

**Kata kunci:** ekonomiser, biomassa, penukar kalor, penurunan tekanan

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

Pembimbing Pendamping : Dr. Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S. T., M. Sc.

## **ECONOMIZER DESIGN TO COMPLEMENT THE 10 KW BIOMASS POWER PLANT DESIGN WITH THE LOG MEAN TEMPERATURE DIFFERENCE METHOD**

Nude Alfathama

18/425017/TK/46712

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Gadjah Mada University on December 30<sup>th</sup>, 2022  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

Small-scale Biomass Power Plant can be a solution to increase the electrification ratio in Indonesia. However, there is no economizer design in the 10 kW Biomass Power Plant Design, so the 10 kW Biomass Power Plant cannot be realized yet. Because of its function to utilize gas heat to increase the feed water temperature, the economizer design needs to be fulfilled. It is necessary to pay attention to the pressure drop due to the economizer design because it can affect the total pump and blower power.

The economizer design must be able to meet the power plant's need. Therefore, this research includes power cycle analysis, fuel analysis, and combustion gas analysis to obtain the required heat transfer, fluid properties through the economizer, and maximum allowable pressure drop. The logarithmic mean temperature difference method is used to acquire the heat exchanger design.

This research produces two designs, a squared-shell economizer and a circular-shell economizer with an 18 kW heat exchange rate. The main difference is the shell shape and piping scheme. The waterside pressure drop in the squared-shell economizer is 5135,665 and 49,05 Pa on the flue gas side. Meanwhile, the waterside pressure drop in the circular-shell economizer is 3012,994 Pa and 228,28 Pa on the flue gas side.

**Keyword:** economizer, biomass, heat exchanger, pressure drop

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M. T.

Co-supervisor : Dr. Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S. T., M. Sc.