

**PERHITUNGAN DIMENSI *TUBULAR AIR PREHEATER* PADA  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOMASSA (PLTBM)  
BERKAPASITAS 10 KW**

Adi Panji Kuncoro

18/431084/TK/47677

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 22 Juli 2025  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa (PLTBm) karena ketersediaan sumber daya biomassa yang melimpah, seperti limbah pertanian, kayu, dan biogas. Pemanfaatan biomassa untuk pembangkit listrik dapat menjadi solusi energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, serta berkontribusi pada pengurangan ketergantungan pada bahan bakar fosil. PLTBm skala kecil juga menjadi solusi alternatif untuk pemasok listrik di daerah yang belum terjangkau listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). PLTBm skala kecil memiliki komponen utama berupa *air preheater*. *Air preheater* perlu dihitung dengan baik sebelum dilakukan manufaktur dan pengoperasian PLTBm.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil perhitungan *tubular air preheater* yang merupakan komponen utama pada PLTBm. Perhitungan secara analitik dilakukan untuk menentukan koefisien perpindahan kalor udara umpan, koefisien perpindahan kalor *flue gas*, koefisien perpindahan kalor *overall*, *log mean temperature difference* (LMTD), luas area perpindahan kalor, panjang *tube*, dan material *tube*. Hasil perhitungan berupa data spesifikasi yang diwujudkan dalam bentuk tabel dan gambar konfigurasi susunan *tube* secara sederhana.

Hasil penelitian ini mendapatkan koefisien perpindahan kalor udara umpan sebesar 25,63 W/m<sup>2</sup>·K, koefisien perpindahan kalor *flue gas* sebesar 33,65 W/m<sup>2</sup>·K, koefisien perpindahan kalor *overall* sebesar 14,45 W/m<sup>2</sup>·K, *log mean temperature difference* (LMTD) sebesar 126,1 °C, luas area perpindahan kalor sebesar 1,47 m<sup>2</sup>, panjang *tube* sebesar 0,39 m, dan material *tube* adalah *Stainless Steel 347*.

**Kata kunci:** *air preheater*, biomassa, PLTBm, 3T

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. Andang Widi Harto, MT., IPU., ASEAN Eng.

Pembimbing Pendamping : Dr.-Ing. Ir. Kusnanto



## **CALCULATION OF TUBULAR AIR PREHEATER DIMENSIONS ON 10 KW BIOMASS POWER PLANT**

Adi Panji Kuncoro

18/431084/TK/47677

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 22<sup>nd</sup>, 2025  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

Indonesia has great potential for developing Biomass Power Plants (PLTBm) due to the abundant availability of biomass resources, such as agricultural waste, wood, and biogas. Utilizing biomass for power generation can be a sustainable and environmentally friendly energy solution, and contribute to reducing dependence on fossil fuels. Small-scale PLTBm also provides an alternative solution for electricity supply in areas not yet covered by electricity from the State Electricity Company (PLN). A small-scale PLTBm has a main component in the form of an air preheater. The air preheater needs to be properly calculated before manufacturing and operating a PLTBm.

This study aims to obtain the calculation results for the tubular air preheater, which is the main component in a PLTBm. Analytical calculations are carried out to determine the feed air heat transfer coefficient, flue gas heat transfer coefficient, overall heat transfer coefficient, log mean temperature difference (LMTD), heat transfer area, tube length, and tube material. The calculation results are in the form of specification data presented in the form of tables and simple tube configuration drawings.

The results of this study obtained a feed air heat transfer coefficient of 25.63  $W/m^2 \cdot K$ , a flue gas heat transfer coefficient of 33.65  $W/m^2 \cdot K$ , an overall heat transfer coefficient of 14.45  $W/m^2 \cdot K$ , a log mean temperature difference (LMTD) of 126.1 °C, a heat transfer area of 1.47  $m^2$ , a tube length of 0.39 m, and the tube material is Stainless Steel 347

**Keywords:** air preheater, biomass, biomass power plant, 3T region

Supervisor : Prof. Dr. Ir. Andang Widi Harto, MT., IPU., ASEAN Eng.

Co-supervisor : Dr.-Ing. Ir. Kusnanto

