

## PERANCANGAN *VERTICAL FIRE TUBE MICRO BOILER* KAPASITAS 40 KG UAP PER JAM BERBAHAN BAKAR BIOMASSA UNTUK INDUSTRI TAHU

oleh  
Elsa Tri Faujia

18/424998/TK/46693

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 16 Maret 2022  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Tahu merupakan produk olahan kacang kedelai yang sangat populer di Indonesia dan paling banyak diproduksi. Sebanyak 40 % konsumsi kacang kedelai Indonesia diolah menjadi tahu. Saat ini, banyak pengusaha tahu yang masih memanfaatkan alat-alat sederhana sebagai peralatan produksi. Salah satu alat yang masih digunakan hingga saat ini yaitu dandang yang digunakan pada proses perebusan dan pengukusan. Proses perebusan dan pengukusan menggunakan dandang memiliki risiko yang dapat merusak kualitas dari tahu. Salah satu inovasi teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan proses produksi yaitu ketel uap. Akan tetapi, ketel uap yang ada selama ini masih memiliki kekurangan diantaranya ukurannya yang sangat besar dan harganya yang relatif mahal.

Perhitungan dilakukan secara analitik menggunakan rumus kebutuhan bahan bahan bakar, dimensi ketel uap, dan jumlah pipa api ketel uap. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah ketel uap mini berbahan bakar biomassa. Biomassa yang dimanfaatkan yaitu kayu. Dengan metode ini, diharapkan dapat meningkatkan produksi tahu pada UMKM.

Hasil penelitian menghasilkan rancangan ketel uap mini pipa api vertikal berbahan bakar biomassa dengan kapasitas 40 kg uap per jam. Rancangan yang dihasilkan yaitu diameter *evaporator* 40 cm dengan 16 pipa api, diameter ekonomiser 20 cm dengan 11 pipa api, dan kebutuhan bahan bakar sebesar 13 kg/jam.

**Kata kunci:** Ketel Uap, *Vertical Fire Tube* , Biomassa, UMKM, Industri Tahu

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

Pembimbing Pendamping : Dr-Ing. Kusnanto



## DESIGN OF VERTICAL FIRE TUBE MICRO BOILER WITH 40 KG CAPACITY OF STEAM PER HOUR WITH BIOMASS FUEL FOR TOFU INDUSTRY

by  
Elsa Tri Faujia

18/424998/TK/46693

Submitted to Department of Physics Engineering and Nuclear Engineering  
Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada on March 16<sup>th</sup> 2022  
In partial fulfillment of the degree of Bachelor of Engineering in Physics  
Engineering

### ABSTRACT

Tofu is a processed soybean product that is very popular in Indonesia and the most widely produced. As much as 40% of Indonesian soybean consumption is processed into tofu. Currently, many entrepreneurs know who still use simple tools as production equipment. One of the tools that is still used today is the cork which is used in the boiling and steaming process. However, the process of boiling and steaming using a cork has a risk, namely it can damage the quality of the tofu. One of the technological innovations that can be used to improve the production process is the steam boiler. However, the existing steam still have drawbacks, including their very large size dan relatively expensive price.

Calculations are carried out analytically using the formula for fuel requirements, dimensions of the boiler, and the number of boiler fire tube. This research aims to design a mini steam boiler with biomass fuel. The biomass used is wood. With this method, it is expected to increase the production of tofu in UMKM.

The result of the research is the design of a vertical fire tube micro boiler biomass with 40 kg capacity of steam per hour. The resulting design is the diameter of evaporator is 40 cm with 16 fire tubes, the diameter of economizer is 20 cm with 11 fire tubes, and fuel requirement is 13 kg/hour.

**Keywords :** Boiler, Vertical Fire Tube , Biomass, UMKM, Tofu Industry

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

Pembimbing Pendamping : Dr-Ing. Kusnanto

