



## ABSTRACT

*Water tube boiler is often used in palm oil processing industry. Fuel boilers that used in the industrial processing of oil palm is fiber and shell from waste of palm oil processing. In the water tube boiler, feed water treatment is very important to eliminate the mineral content of calcium carbonate that becomes the main components forming scale. The scale that forms in the steam boiler pipes will decrease the absorption of heat in the pipes, and make the fuel consumption increase. The purpose of this final project is to determine the performance and fuel consumption before and after the scale formed inside the boiler pipes.*

*The analysis was done by calculating the rate of heat transfer to the pipe, and then comparing the amount of fuel consumption and the steam generated before and after the scale formed. The calculation of the rate of heat transfer and fuel consumption based on early data boiler operation and operating data boiler before it stopped operating due to a breakdown.*

*It is found that the thermal efficiency of boiler decrease 24.75% after 1.8 mm of scale formed. Fuel consumption of boiler shown a significant increase after the scale formed inside the pipe. Before the scale exist, the boiler produces 30.5 tons steam per hour with the fuel consumption 4,653 kg fibre and 1,661 kg shells per hour. After the formation of the scale, the boiler produces 30.6 tons steam per hour with the fuel consumption 6,130 kg fibre and 2,189 kg shells per hour. Rate of heat transfer in convection tube also decreased from 14,735,993 W becomes 6,697,207.44 W.*

*Keywords: scale, heat transfer rate, fuel consumption*



## INTISARI

Ketel uap pipa air merupakan ketel uap yang sering digunakan di industri pengolahan kelapa sawit. Bahan bakar ketel uap yang digunakan dalam industri pengolahan kelapa sawit adalah serat dan cangkang limbah hasil pengolahan kelapa sawit. Pada ketel uap pipa air, pengolahan air umpan sangat penting untuk menghilangkan kandungan mineral kalsium karbonat yang menjadi komponen utama pembentuk kerak. Kerak yang terbentuk di dalam pipa ketel uap akan menghambat proses penyerapan panas pada pipa sehingga bahan bakar yang digunakan menjadi lebih banyak. Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui kinerja dan konsumsi bahan bakar sebelum dan setelah terbentuk kerak di dalam pipa ketel uap.

Analisa dilakukan dengan menghitung nilai laju perpindahan kalor pada pipa, kemudian membandingkan jumlah konsumsi bahan bakar dan uap yang dihasilkan sebelum dan setelah terbentuk kerak. Perhitungan laju perpindahan kalor dan konsumsi bahan bakar berdasarkan pada data awal ketel uap beroperasi dan data operasional ketel uap sebelum berhenti beroperasi karena terjadi *breakdown*.

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa efisiensi termal ketel uap turun sebanyak 24,75% setelah terbentuk 1,8 mm kerak. Konsumsi bahan bakar pada ketel uap mengalami kenaikan yang cukup signifikan setelah terbentuk kerak di dalam pipa. Sebelum terbentuk kerak, ketel uap menghasilkan 30,5 ton uap dengan konsumsi bahan bakar sebanyak 4.653 kg serat dan 1.661 kg cangkang per jam. Sedangkan uap yang dihasilkan setelah terbentuk kerak sebanyak 30,6 ton dengan konsumsi bahan bakar 6.130 kg serat dan 2.189 kg cangkang per jam. Kemudian laju perpindahan kalor pada pipa konveksi juga mengalami penurunan dari 14.735.993 W menjadi 6.697.207,44 W.

Kata kunci : Kerak, Laju perpindahan kalor, Konsumsi bahan bakar