

# ANALISIS PERFORMA KONDENSER TERHADAP VARIASI MATERIAL PADA SISTEM REFRIGERASI ABSORPSI DI KAPAL IKAN

Muhammad Rafi Abdillah

## ABSTRAK

Sistem refrigerasi absorpsi adalah proses pendinginan menggunakan kalor untuk menguapkan dan menyerap kembali *refrigerant* sehingga tidak memerlukan kompresor. Saat ini, sistem refrigerasi absorpsi merupakan salah satu teknologi ramah lingkungan yang dapat digunakan untuk mengurangi emisi karbon dan biaya listrik untuk kompresor tinggi. Oleh karena itu, sistem refrigerasi absorpsi cocok untuk digunakan dalam proses pendinginan ikan di kapal ikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui performa kondenser yang digunakan pada sistem refrigerasi absorpsi digunakan di kapal ikan. Proses analisis menggunakan persamaan perpindahan kalor dengan variasi *temperature inlet* dan *outlet condenser* serta 5 variasi material yaitu *Stainless Steel*, Besi (Fe), Tembaga (Cu), Aluminium (Al) dan Kuningan. Proses analisis hanya dilakukan pada kondenser untuk mengetahui performa kondenser pada material apa yang paling efektif. Hasil analisis yang diperoleh berupa nilai koefisien perpindahan kalor total, LMTD (*Log Mean Temperature Difference*) dan nilai laju perpindahan kalor dari setiap kondisi. Nilai koefisien perpindahan kalor total tertinggi diperoleh material Tembaga (Cu) sebesar  $5144,538 \text{ W/m}^\circ\text{C}$  dengan nilai konduktivitas termal sebesar  $390 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ . Selanjutnya, diperoleh juga nilai LMTD tertinggi sebesar  $63,54 \text{ }^\circ\text{C}$  pada variasi *temperature inlet condenser*  $55^\circ\text{C}$  dan *temperature outlet condenser*  $150^\circ\text{C}$ . Hasil analisis juga menunjukkan nilai laju perpindahan kalor kondenser tertinggi diperoleh material Tembaga (Cu) pada kondisi III yaitu *temperature inlet condenser*  $55^\circ\text{C}$  dan *temperature outlet condenser*  $150^\circ\text{C}$  sebesar  $20529,14 \text{ kW}$ . Sementara itu, nilai kalor kondenser terendah adalah pada material *Stainless Steel* dengan kondisi I yaitu *temperature inlet condenser*  $40^\circ\text{C}$  dan *temperature outlet condenser*  $90^\circ\text{C}$  sebesar  $6411,42 \text{ kW}$ . Namun, pemilihan material dipertimbangkan secara ekonomis dimana material Besi (Fe) adalah material termurah pada saat ini dibandingkan yang lain berkisar Rp. 50.000 per meter. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi acuan dasar dalam pengembangan teknologi sistem refrigerasi absorpsi di kapal ikan sehingga dunia perikanan dan perkapalan di Indonesia semakin maju dengan adanya teknologi ini.

**Kata kunci :** Refrigerasi, Absorpsi, Material, Kalor.

**CONDENSER PERFORMANCE ANALYSIS OF MATERIAL  
VARIATIONS IN ABSORPTION REFRIGERATION SYSTEMS ON  
FISHING BOATS**

**Muhammad Rafi Abdillah**

**ABSTRACT**

*The absorption refrigeration system is a cooling process that uses heat to evaporate and reabsorb the refrigerant, eliminating the need for a compressor. Currently, absorption refrigeration systems are among the environmentally friendly technologies that can reduce carbon emissions and high electricity costs associated with compressors. Therefore, absorption refrigeration systems are suitable for use in cooling fish on fishing vessels. The aim of this study is to determine the performance of the condenser used in absorption refrigeration systems on fishing vessels. The analysis process uses heat transfer equations with variations in inlet and outlet condenser temperatures and five different materials: Stainless Steel, Iron (Fe), Copper (Cu), Aluminum (Al), and Brass. The analysis focuses solely on the condenser to identify which material is the most effective in terms of condenser performance. The analysis results include the values of the overall heat transfer coefficient, LMTD (Log Mean Temperature Difference), and the heat transfer rate for each condition. The highest overall heat transfer coefficient was obtained with Copper (Cu) at 5144.538 W/m<sup>2</sup>°C, with a thermal conductivity value of 390 W/m°C. Additionally, the highest LMTD value was 63.54 °C, achieved with an inlet condenser temperature of 55°C and an outlet condenser temperature of 150°C. The analysis also showed that the highest condenser heat transfer rate was obtained with Copper (Cu) under condition III, with an inlet condenser temperature of 55°C and an outlet condenser temperature of 150°C, at 20529.14 kW. Meanwhile, the lowest condenser heat transfer rate was found with Stainless Steel under condition I, with an inlet condenser temperature of 40°C and an outlet condenser temperature of 90°C, at 6411.42 kW. However, the choice of material is also considered economically, with Iron (Fe) being the cheapest material currently available, costing around Rp. 50,000 per meter. Thus, this study can serve as a fundamental reference in the development of absorption refrigeration system technology on fishing vessels, advancing the fishing and shipping industries in Indonesia with this technology.*

**Keywords :** *Refrigeration, Absorption, Material, Heat.*