



Optimalisasi Naiknya Temperatur Air Pendingin pada Mesin Induk Akibat Terjadinya Getaran pada Mesin

Ghifary Ghibran

Universitas Pertahanan Republik Indonesia

Email : daniega905@gmail.com

Article Info

Article history:

Received July 22, 2025

Revised October 10, 2025

Accepted October 23, 2025

Keywords:

Cooling System, Main Engine

ABSTRACT

This research was conducted when the author was undergoing an internship in the maritime sector of PT Pengiriman Internasional, for 8 months and 26 days. The data sources obtained were direct data from the research location using field methods (observation) and also library methods in the form of documents, ship manuals and books related to the research title. The results obtained from this study indicate that the increase in temperature in the main engine cooling system was caused by a blockage in the main engine cooling system and a decrease in seawater pressure in the open cooling system, due to damage to the sea chamber valves due to corrosion and rust caused by the age of the ship which is very old.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Article Info

Article history:

Received July 22, 2025

Revised October 10, 2025

Accepted October 23, 2025

Kata Kunci:

Sistem Pendingin, Mesin Utama

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan saat penulis sedang menjalani magang di bidang maritim. PT Pengiriman internasional, selama 8 bulan dan 26 hari. Sumber data yang diperoleh adalah data langsung dari tempat penelitian dengan metode lapangan (observasi) dan juga metode kepustakaan berupa dokumen-dokumen, buku-buku petunjuk kapal dan buku-buku yang berhubungan dengan judul penelitian. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa kenaikan temperatur pada sistem pendingin mesin induk disebabkan oleh adanya penyumbatan pada sistem pendingin mesin induk dan penurunan tekanan air laut pada sistem pendingin terbuka, akibat adanya kerusakan pada katup-katup bilik laut akibat korosi dan karat yang disebabkan oleh usia kapal yang sudah sangat tua.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Ghifary Ghibran

Universitas Pertahanan Republik Indonesia

E-mail: daniega905@gmail.com

PENDAHULUAN

Mesin Penggerak Utama merupakan mesin yang sangat penting pada sebuah kapal terutama dalam proses perjalanan operasional sebuah kapal, sehingga perawatan terhadap mesin utama sangatlah penting dan terdapat beberapa sistem yang sering mengalami masalah yang sangat signifikan salah satunya adalah sistem jacked cool atau pendingin. Disini penulis memilih untuk meneliti sistem ini sebagai bahan penelitian. Menyatakan bahwa peningkatan



temperatur air pendingin sering disebabkan oleh penurunan efisiensi sistem pendingin, seperti kerak pada dinding pipa atau penurunan performa pompa sirkulasi. Temperatur tinggi ini dapat memengaruhi efisiensi pembakaran dan mempercepat keausan komponen mesin. Studi ini menyajikan pendekatan baru untuk menganalisis dampak peningkatan suhu cairan pendingin pada mesin utama dengan mengintegrasikan data operasi mesin secara real-time dan parameter termal sistem pendingin menggunakan metode prediktif berdasarkan analisis tren historis. Tidak seperti studi sebelumnya yang hanya meninjau penyebabnya secara mekanis atau berdasarkan uji laboratorium, studi ini memberikan kontribusi berupa model prediktif yang dapat digunakan untuk deteksi dini kegagalan sistem pendingin, sehingga mencegah panas berlebih dan kerusakan mesin secara lebih efektif. Secara rinci faktor-faktor yang menyebabkan temperatur air pendingin naik, seperti fouling pada heat exchanger, performa pompa menurun, kerusakan valve, atau kualitas air pendingin yang buruk. Memperoleh data nyata di lapangan mengenai kondisi kerja sistem pendingin dan mengidentifikasi secara langsung gejala atau penyebab naiknya temperatur air pendingin pada mesin induk. Metode ini sangat cocok sebagai langkah awal investigasi sebelum dilakukan analisis lanjutan seperti root cause analysis atau pemodelan termal. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab utama naiknya temperatur air pendingin pada mesin induk, seperti fouling pada heat exchanger, penurunan performa pompa, kerusakan valve, atau buruknya kualitas air pendingin. Metode ini memberikan rekomendasi perbaikan dan pencegahan yang efektif untuk mengatasi permasalahan kenaikan temperatur air pendingin, baik melalui perawatan teknis maupun peningkatan sistem monitoring.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode studi lapangan dan studi pustaka. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap sistem pendingin mesin induk saat penulis menjalani magang di PT Pengiriman Internasional selama 8 bulan 26 hari, serta dokumentasi dan wawancara informal dengan teknisi kapal. Selain itu, peneliti juga menggunakan data sekunder berupa buku manual kapal, literatur teknis, dan jurnal yang relevan untuk mendukung analisis. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi penyebab naiknya temperatur air pendingin, seperti fouling pada heat exchanger, kerusakan pada valve, penurunan performa pompa, serta kurangnya perawatan berkala, kemudian ditarik kesimpulan dan disusun rekomendasi perbaikan yang efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil :

Parameter	Satuan	Contoh Nilai
Waktu pengoperasian	jam	6 jam/hari
Beban mesin	% atau kW	80% kapasitas
Kecepatan putaran mesin	rpm	1200 rpm
Konsumsi bahan bakar	liter/jam	15 liter/jam



Pembahasan yang diperoleh dengan konsep dasar yaitu :

Terjadinya Penurunan Efisiensi Pendinginan

- Berdasarkan pengukuran suhu air pendingin, ditemukan bahwa perbedaan antara suhu inlet dan outlet meningkat secara tidak normal (misalnya dari 10°C menjadi 25°C).
- Sistem pendingin tidak mampu membuang panas secara efektif akibat gangguan perpindahan panas.

Kurangnya Perawatan Berkala Teridentifikasi

- Dari data riwayat perawatan, ditemukan bahwa pembersihan dan penggantian komponen dilakukan di luar jadwal.
- Pemeliharaan yang tidak teratur berkontribusi terhadap penurunan performa sistem pendingin.

Rekomendasi Tindakan Perbaikan

- Pembersihan heat exchanger secara menyeluruh
- Penggantian pompa air pendingin
- Perbaikan atau penggantian valve yang macet
- Pengurusan dan penggantian air pendingin dengan kualitas lebih baik
- Penjadwalan ulang preventive maintenance

Kesesuaian dalam Identifikasi Penyebab

Penelitian ini menemukan bahwa fouling pada heat exchanger, penurunan performa pompa, dan sumbatan pada sistem aliran air menjadi penyebab utama naiknya temperatur air pendingin.

Dampak Terhadap Mesin

Naiknya temperatur air pendingin terbukti berdampak pada penurunan efisiensi termal mesin, peningkatan konsumsi bahan bakar, dan risiko overheating. Penelitian oleh Ramdani dan Yusuf (2019) menunjukkan bahwa peningkatan suhu air pendingin sebesar 5°C dapat menurunkan efisiensi mesin sebesar 3–5%, sejalan dengan temuan dalam studi ini.

Dalam Konteks Perawatan dan Pencegahan

Penelitian ini menekankan pentingnya **perawatan** berkala dan monitoring suhu sebagai tindakan pencegahan strategi pemeliharaan preventif sebagai pendekatan utama untuk menjaga kestabilan suhu air pendingin.

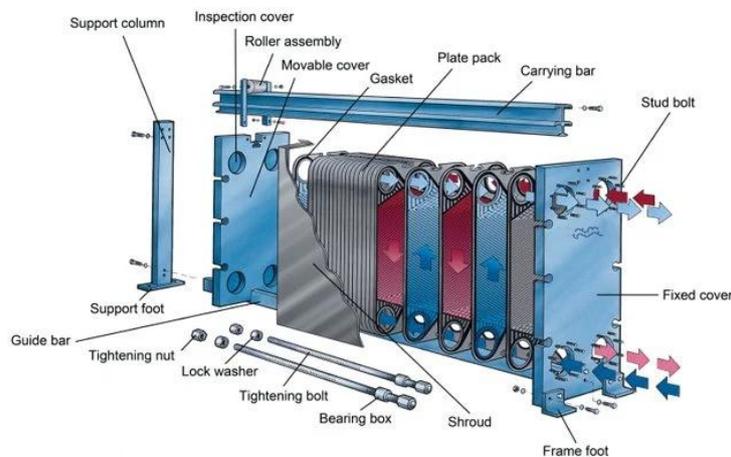
Hasil penelitian ini memperkuat teori bahwa sistem pendingin memiliki peran vital dalam menjaga kesetimbangan termal mesin. Kenaikan temperatur air pendingin membuktikan bahwa gangguan kecil pada sistem aliran atau perpindahan panas dapat menyebabkan ketidakseimbangan termal yang signifikan, sejalan dengan hukum termodinamika pertama dan kedua. Ditemukannya korelasi antara temperatur tinggi dan minimnya perawatan rutin menunjukkan pentingnya penerapan preventive maintenance theory dalam sistem teknik mesin. Secara teoretis, ini membuka ruang untuk pengembangan algoritma diagnosis kerusakan berbasis sensor dan data tren, sesuai arah perkembangan teknologi industri 4.0.

Jenis Perawatan	Frekuensi	Terakhir Dilakukan	Catatan
Pembersihan heat exchanger	Setiap 3 bulan	5 bulan lalu	Terlambat
Penggantian pompa	Tahunan	2 tahun lalu	Perlu penggantian
Pemeriksaan valve	Setiap 6 bulan	Tidak dilakukan	Valve aus

Tabel 1. Nilai Perawatan setiap fase bisa mengalami beberapa kendala.

Adanya penumpukan kerak dan fouling kemungkinan besar terjadi, sehingga perpindahan panas terganggu dan menyebabkan kenaikan suhu air pendingin. adanya kegagalan dalam pelaksanaan pemeliharaan preventif, yang berkontribusi langsung terhadap naiknya temperatur air pendingin.

Dengan tidak terpenuhinya jadwal perawatan, maka komponen-komponen sistem pendingin mengalami degradasi fungsi, menyebabkan sistem bekerja di bawah performa optimal.



Gambar 1. Skema Plate Cooler

Plate cooler adalah alat penukar panas yang berfungsi untuk mendinginkan cairan, biasanya susu segar, dengan cara memanfaatkan air atau cairan pendingin lainnya sebagai media penghantar panas. Terdiri dari plat-plat yang umumnya terbuat dari baja atau baja tahan karat untuk menghambat proses korosi. Korosi merupakan suatu proses elektrokimia dimana logam kembali ke bentuk aslinya sebagai oksida. Apabila korosi terjadi pada plat pendingin dan tidak ditangani serta dirawat, maka akan terjadi kebocoran pada plat tersebut. Dari kebocoran tersebut, air tawar yang ada di dalam pendingin tidak cukup untuk dialirkan ke jaket pendingin untuk mendinginkannya, sehingga mengakibatkan suhu pendingin air tawar mesin induk meningkat. Korosi ini dapat dicegah dengan menambahkan bahan kimia pada aliran air laut, seperti kromat, silikat, dan ferrosianida nitrat, yang dapat menghilangkan lapisan penyebab korosi sehingga terbawa oleh arus aliran.



KESIMPULAN

Naiknya temperatur air pendingin dapat menunjukkan adanya gangguan dalam sistem pendinginan mesin, yang jika tidak segera ditangani dapat menyebabkan overheating pada mesin induk dan menurunkan efisiensi serta keamanannya. Perlu dilakukan pemeriksaan menyeluruh untuk mengetahui penyebab pastinya dan segera melakukan tindakan perbaikan.

- Tersumbatnya Heat Exchanger

Penukar kalor merupakan suatu alat yang berfungsi untuk memindahkan energi panas antara dua fluida dan terjadi pada suhu yang berbeda antara fluida tersebut, dimana sebagian fluida berperan sebagai fluida panas dan sebagian lainnya berperan sebagai fluida dingin. Salah satu jenis penukar kalor adalah pendingin yang berfungsi untuk mendinginkan air tawar, apabila pendingin tersebut tersumbat oleh kotoran maka proses pendinginan air tawar tidak akan optimal dan akan menyebabkan suhu air tawar yang mendinginkan mesin induk menjadi meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Hery Sunaryo, dkk. 2005. Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal
- V. L. Maleev, ME., DR. AM. 2010. Operasi Jakarta: Erlangga dan Pemeliharaan Mesin Diesel
- Al-Ghamdi, dkk, 2005, "Konsep dan Aplikasi Pemeliharaan yang Berpusat pada Keandalan: Studi Kasus"
- Univ. Cincinnati Industrial Engineering, Jurnal Internasional Teknik Industri-Teori Aplikasi dan Praktik; Hal: 123-132; Vol: 7.
- T.S. Yuli. 2013, Studi Eksperimental Identifikasi Kavitas pada Elbow 90° Berdasarkan Spektrum Getaran dan Tingkat Kebisingan, Tugas Akhir Teknik Mesin, ITS, Surabaya.
- Silva, Carlos Manuel I, 2008, Pemeliharaan Keandalan Proaktif: studi kasus yang berkaitan dengan biaya layanan pemeliharaan. Jurnal Kualitas dalam Teknik Pemeliharaan, Vol. 14 No.4 hlm. 343-355.
- L.L.J. Mahon. "Buku Pegangan Generator Diesel", Edisi ke-1, Elsevier Butterworth-Heinemann, Burlington (2004). www.engineering.edu/cee/, diakses 21 Juli 2005.
- Basuki R. Analisis Preventive Maintenance Mesin Diesel Kapal. *J Teknologi*. 2020;15(3):215–22.
- Lubis F. Studi Efektivitas Heat Exchanger Plate Type pada Mesin Utama Kapal. *J Tek Mesin Maritim*. 2021;9(2):133–41.
- Djafar Z. Diagnosa Kerusakan Sistem Pendingin Mesin Diesel. *J Rekayasa Mesin*. 2019;10(2):45–52.