



Perawatan Sistem Pendingin Mesin Induk di Kapal KM Dharma Kartika IX

A Aso Fathur Rachman¹, Paulus Banto Parrung², I Made Alet³, Rukmini⁴, Paris Juvenalis Marino Senda Woda⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Politeknik Pelayaran Barombong

Info Artikel :

Diterima 12 Agustus 2025

Dipublikasikan 30 September 2025

Keyword:

Cooling system

Main engine

Maintenance

Overheating

Valve

Kata Kunci:

Sistem pendingin

Mesin induk

Perawatan

Overheat

Valve

ABSTRACT

The main engine cooling system on board a ship functions to maintain optimal engine operating temperature and prevent overheating, which can damage engine components. This research was conducted aboard KM Dharma Kartika IX during a 12-month sea practice (PRALA) to identify the causes of increased freshwater temperature in the cooling system and to determine effective maintenance strategies. A qualitative method was employed through direct observation, interviews with engine officers, and analysis of maintenance documentation. The findings revealed that the primary causes of rising freshwater temperature include clogged sea chest filters due to marine debris, fouled coolers, valve operation errors (human error), and inadequate maintenance and monitoring of pump pressure and cooling temperature. In addition, incorrect valve labeling led to the closure of essential cooling water flow, resulting in engine overheating. To maintain optimal cooling system performance, several measures were implemented: the application of a Planned Maintenance System (PMS), routine monitoring of pump pressure and cooling temperature, regular cleaning of sea chest filters and freshwater coolers, and thorough documentation of all maintenance activities. Improving crew discipline and awareness also plays a key role in ensuring system reliability. With a proper maintenance system, the cooling system can operate efficiently and support the safety and performance of the ship's main engine operations.

ABSTRAK

Sistem pendingin mesin induk di kapal berfungsi menjaga suhu kerja mesin tetap optimal dan mencegah overheating yang dapat merusak komponen mesin. Penelitian ini dilakukan di atas KM Dharma Kartika IX selama 12 bulan praktik laut (PRALA) untuk mengidentifikasi penyebab meningkatnya temperatur air tawar dalam sistem pendingin serta upaya perawatan yang efektif. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan teknik observasi langsung, wawancara dengan perwira mesin, dan analisis dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kenaikan temperatur air tawar disebabkan oleh beberapa faktor utama: tersumbatnya filter sea chest akibat sampah laut, cooler yang kotor, kesalahan pengoperasian valve (human error), serta kurangnya perawatan dan pemantauan terhadap tekanan pompa dan suhu pendingin. Selain itu, pelabelan valve yang tidak tepat menyebabkan tertutupnya aliran air pendingin dan menimbulkan overheating. Untuk menjaga performa sistem pendingin tetap

optimal, dilakukan berbagai tindakan: penerapan Planned Maintenance System (PMS), pemantauan tekanan dan temperatur secara berkala, pembersihan rutin filter sea chest dan cooler air tawar, serta pencatatan menyeluruh semua aktivitas perawatan. Peningkatan kedisiplinan dan kesadaran awak mesin juga sangat berperan dalam menunjang keandalan sistem. Dengan sistem perawatan yang baik, sistem pendingin dapat bekerja maksimal dalam mendukung keselamatan dan efisiensi operasi mesin induk kapal.



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2019 by author.

Koresponden:

A. Aso Fathur Rachman,

Email: prakerjafathur859@gmail.com**Pendahuluan**

Sistem pendingin mesin di kapal memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga suhu dan temperature mesin di kapal agar tetap aman dan optimal. Mesin-mesin pada kapal, terutama mesin utama dan mesin bantu, menghasilkan panas yang signifikan dalam proses operasinya. Oleh karena itu, sistem pendingin dibutuhkan untuk menjaga sistem kinerja mesin tetap stabil dan mencegah mesin overheating atau panas yang berlebihan. Sistem pendingin adalah salah satu sistem yang berfungsi menjaga temperatur mesin pada suhu tertentu sesuai dengan desain yang ditentukan agar mesin diesel dapat beroperasi secara berkelanjutan (Ziliwu & Tumpu, 2020). Pada mesin penggerak utama di setiap kapal selalu mengalami overheating atau panas yang berlebih. Untuk itu diperlukan sistem pendingin untuk menormalkan suhunya kembali. Overheating dapat membahayakan mesin penggerak utama, oleh sebab itu dibutuhkan kemampuan perawatan sistem pendingin yang benar (Pratama et al., 2022). Pentingnya perawatan sistem pendingin ini tidak hanya untuk menjaga suhu mesin, tetapi berkaitan dengan umur pakai komponen mesin di kapal. Mesin yang bekerja dengan tekanan yang tinggi cenderung mengalami penurunan yang efisien, dan overheating yang berulang dapat menyebabkan kerusakan kepada komponen yang ada pada kapal.

Dalam konteks ini, Pemahaman yang mendalam tentang sistem pendingin kapal dan strategi perawatan yang tepat akan membuka peluang untuk meningkatkan efisiensi

operasional, mengurangi risiko kerusakan pada mesin, dan memastikan kelancaran pelayaran kapal di tengah tantangan lingkungan laut yang dinamis.

Sistem pendingin mesin merupakan suatu sistem yang bertujuan untuk menjaga temperatur mesin dalam keadaan stabil. Proses pembakaran mesin yang di lakukan secara terus menerus menyebabkan temperatur mesin yang sangat tinggi. Terdapat 2 sistem pendingin yaitu sistem pendingin terbuka dan tertutup.

Sea water system atau sistem pendingin air laut adalah sirkulasi dari air laut yang digunakan untuk mendinginkan air tawar pendingin selanjutnya, setelah mengambil panas dari air tawar didalam alat pemindah panas cooler, air laut tersebut dibuang ke laut. Umumnya media pendingin yang di pakai merupakan media air laut.

Sistem pendingin tertutup adalah mesin induk yang didinginkan dengan media air tawar dan digunakan secara terus menerus bersirkulasi untuk mendinginkan mesin tersebut. Cara kerja Sistem ini di mulai dengan pengisian air tawar. air tawar ini biasanya di simpan di dalam tangki ekspansi. Air tawar melalui berbagai saluran di dalam mesin, mengelilingi dinding silinder, kepala silinder, dan bagian-bagian mesin yang memerlukan pendinginan. Air tawar ini bertujuan menyerap panas dari mesin. Setelah melewati bagian-bagian mesin, air tawar masuk kedalam fresh water cooler yang media pendinginnya adalah air laut, setelah air tawar tersebut mencapai 50°C, air tersebut kembali ke mesin induk untuk mendinginkan kembali.

Menurut Wirastuti dkk (2008) pengertian temperatur udara adalah panas atau dinginnya suatu udara. Perubahan temperatur mesin merupakan indikator penting yang mencerminkan kondisi operasional dan kesehatan mesin, khususnya pada mesin diesel kapal. Temperatur mesin akan mengalami peningkatan seiring dengan perubahan beban kerja, efisiensi sistem pendingin, dan faktor lingkungan. Saat beban mesin meningkat, proses pembakaran menjadi lebih intensif sehingga menghasilkan panas yang lebih tinggi, menyebabkan temperatur mesin naik. Maka dari itu di perlukanlah sistem pendingin agar tidak terjadi *overheat*.

Maintenance atau dalam Bahasa Indonesia disebut dengan perawatan adalah suatu kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas maupun mengadakan perbaikan, penyesuaian atau penggantian, agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang diharapkan (Kurniawan, 2013). Terdapat 2 jenis perawatan yaitu perawatan terencana dan tak terencana.

Metode

Jenis penelitian yang di gunakan penulis adalah metode penelitian kualitatif. Dimana penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk memahami dan mendeskripsikan maka dari fenomena yang di teliti. Metode ini cenderung bersifat deskriptif, fokusnya pada pemahaman mendalam tentang

konteks, dan pengalaman yang dialami oleh individu atau kelompok.

Penelitian Kualitatif menurut beberapa ahli, Lexy J. Moleong (2005:6) mengungkapkan metode kualitatif bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami oleh subjek penelitian. Termasuk dengan menjelaskan tingkah laku, persepsi, motivasi, tingkah laku, dan lain-lain secara keseluruhan, dari segi bahasa dan dalam konteks alam tertentu, dengan menggunakan berbagai metode alam.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi penelitian selama praktek laut terdapat beberapa yang faktor penyebab naiknya *temperature* sistem pendingin mesin induk. Terdapat 2 faktor yang menyebabkan *temperature* air tawar meningkat yaitu: tersumbatnya filter sea chest dan tertutupnya valve karena *human error*.

1. Kasus pertama

Pada saat kapal ingin sandar di Pelabuhan Pare-pare 19 September 2024. Pada saat itu penulis jaga pada jam 00-04 dini hari, penulis dan oiler jaga mengecek tekanan pada pompa *sea water* dan menemukan bahwa tekanan *sea water* tersebut berada di angka 1 *megapascal* yang dimana hal tersebut membuat *alarm* berbunyi dan *temperature* mesin induk naik menjadi 86°C.

Tabel 1 Hasil Pengamatan Tekanan dan Temperatur

DUTY HOURS	PRESSURE			Temperature		
	Fw cooling	Sw cooling	R.P.M Putaran mesin	Sw cooling	Fw in M/E	Fw out M/E
12-16	3.1 Mpa	1.6 Mpa	345p/s	30°C	74°C	84°C
16-20	3.1 Mpa	1.6 Mpa	340p/s	30°C	74°C	85°C
20-00	3.1 Mpa	1.3 Mpa	345p/s	30°C	76°C	86°C
00-04	3.1 Mpa	1 Mpa	340p/s	30°C	86°C	95°C

Sumber : *Log book* KM Dharma Kartika IX

Dalam hal ini oiler jaga melaporkan pada masinis jaga untuk menukar pompa *sea water* yang dari no 1 ke pompa *sea water* no 2. Pada saat penukaran pompa tekanan pompa tidak berubah. Setelah itu masinis dengan cepat membuka *high sea chest* dan menutup *low sea chest* agar tekanan pompa sea water kembali normal, setelah sandar di palabuhan masinis, oiler, dan cadet mengecek kondisi pompa *sea water* dan *filter sea chest* apakah ada indikasi kerusakan atau penyumbatan agar tidak terjadinya panas berlebih pada *main engine*.

Setelah di telusuri, pada bagian *filter sea chest* mengalami ketersumbatan oleh sampah dari laut karena kondisi laut sekitar Pelabuhan yang sangat kotor, sehingga menghambat saluran hisap yang masuk ke dalam *sea water pump* dan juga membuat *temperature fresh water* meningkat di karenakan kurangnya air laut yang bersirkulasi ke dalam *cooler fresh water*. Ketika *filter sea chest* tersumbat, sistem pendingin kapal akan terganggu secara langsung, menyebabkan *overheat*, kerusakan mesin, dan bahkan dapat membahayakan keselamatan kapal secara keseluruhan. Oleh karena itu, inspeksi, pembersihan, dan pemantauan *filter sea chest* sangat krusial untuk menjaga performa dan keselamatan pelayaran.

Pembongkaran dan pembersihan dilakukan pada bagian *filter sea chest* guna menghindari kerusakan mesin induk yang lebih parah. Pembersihan dan pemasangan dilakukan oleh masinis 4 yang di bantu oleh oiler dan cadet. setelah semua selesai, dilakukan

pengecekan kembali pada pompa dan sistem perpipaan agar tidak terjadinya penyumbatan yang mengakibatkan *overheat* pada saat mesin sedang beroperasi.

2. Kasus kedua

Pada tanggal 17 februari 2025, saat itu para *crew engine* melakukan pergantian pada *cylinder head* mesin kanan pada jam 01.00 sampai 05.00 dini hari dan otomatis semua *valve* tersebut harus ditutup. Pada saat melakukan penutupan *valve* terdapat *valve Main engine* kiri mengalami aus pada bagian *gearnya* sehingga harus diganti tetapi *spare* pada kapal tidak ada yang cocok dengan ukurannya sehingga *valve* tersebut di gunakan secara *manual* menggunakan kunci pipa. Olier jaga memberi tanda *open* dan *close* pada *valve* tersebut agar mempermudah *crew engine* untuk membuka dan menutup secara tepat. Setelah semua selesai kapal bertolak menuju Balikpapan. Setelah *full away*, Penulis melakukan patroli pada saat jam jaga dan menemukan *Main engine* kiri mengeluarkan asap. Penulis langsung bergegas melaporkan kondisi tersebut kepada masinis jaga untuk melakukan pengecekan lebih lanjut. Setelah itu masinis turun ke lantai bawah melihat mesin induk, dan ditemukan temperatur mesin induk sudah mencapai 106°C yang mengakibatkan air pendingin tersebut keluar dari sela-sela pipa *out*, alhasil masinis jaga langsung mematikan mesin induk tersebut dan menelfon KKM untuk melakukan pemeriksaan lebih lanjut.

Data sebelum perbaikan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Hasil Pengamatan Sebelum Perbaikan

Jam Jaga	Tekanan Pompa SW (MPa)	Tekanan Pompa FW (MPa)	Temperatur FW IN ($^{\circ}\text{C}$)	Temperatur FW OUT ($^{\circ}\text{C}$)	Putaran Mesin (RPM)	Level Tangki Expansi
00-04	1.8	3.1	73 P/S	82 P/S	345 p/s	1500
04-08	<i>MAINTENANCE TOP OVERHOUL</i>					
08-12	OHN PERE-PARE MENUJU BALIKPAPAN					
12-16	1.8	3.1	96 P 78 S	106 P 86 S	320 P/S	1100
16-20	1.8	3.1	73 S	82 S	310 S	1300
20-00	1.8	3.1	73 S	82 S	320 S	1200

Setelah di telusuri, terdapat tanda pada *valve fresh water out* terbalik sehingga *valve* tersebut tertutup, akibatnya aliran pendingin untuk *ME* kiri tidak bersirkulasi ke *cooler* sehingga terjadi *overheat*. Terdapat tanda *valve open* pada bagian kiri sedangkan tanda *close* pada bagian Tengah yang Dimana tanda tersebut salah di

karenakan sistem *butterfly* itu Ketika kran lurus dengan pipa artinya *valve* tersebut terbuka. Setelah melakukan perbaikan, di lakukan pengetesan Kembali pada *ME* kiri untuk mengetahui apakah ada indikasi kerusakan baik itu di *valve* maupun di *main engine*.

Tabel 3 Hasil Pengamatan Setelah Perbaikan

Jam Jaga	Tekanan Pompa SW (MPa)	Tekanan Pompa FW (MPa)	Temperatur FW IN (°C)	Temperatur FW OUT (°C)	Putaran Mesin (RPM)	Level Tangki Expansi
12-16	1.8	3.1	73 P/S	82 P/S	345 P/S	1500
16-20	1.8	3.1	73 P/S	82 P/S	340 P/S	1500
20-00	1.8	3.1	73 P/S	83 P/S	345 P/S	1500
00-04	1.8	3.1	72 P/S	83 P/S	345 P/S	1500

Cara mempertahankan sistem pendingin temperature air tawar agar menjaga kinerja mesin tetap optimal sebagai berikut :

1. Melakukan pengecekan temperatur mesin secara teratur. Dengan berlakunya jam jaga kamar mesin kita harus mengecek temperatur mesin induk setiap patroli jaga kamar mesin.
2. Memperhati kanjadwal pengoperasian *sea water pump* dan *fresh water pump*. Pada kapal KM DKT IX terdapat 2 pompa air laut dan 2 pompa air tawar. Upaya yang di lakukan yaitu membuat jadwal data pengoperasian setiap pompa-pompa dan pengoperan pompa di kamar mesin. jadwal tersebut berguna agar megurangi efisiensi kerusakan pada pompa yang juga berakibat fatal pada mesin induk.
3. Dengan melakukan pemeliharaan *preventif*, gangguan kecil bisa terdeteksi dan ditangani sebelum berkembang menjadi kerusakan besar. Hal ini mengurangi biaya perbaikan dan memperpanjang umur komponen kapal. PMS menjaga alat dan mesin tetap berada dalam kondisi optimal, sehingga penggantian komponen bisa ditunda dan umur alat dapat lebih lama.
4. Tangki *expansi* berfungsi sebagai tangki pensuplai air tawar bila mengalami kekurangan pada mesin utama. Dengan mengecek level air tawar pada tangka *expansi* agar mencegah terjadinya kekurangan air tawar yang mengakibatkan *overheat* pada mesin utama

5. *valve* berfungsi untuk mengatur aliran air pendingin (baik air tawar maupun air laut) dalam sistem pendingin mesin. Pengecekan *valve* secara rutin sangat penting untuk memastikan aliran air lancar, suhu mesin tetap stabil, dan sistem pendingin bekerja optimal.
6. Mengecek tekanan pompa sangat penting untuk menjaga aliran pendingin tetap optimal dan tidak terjadi *overheat*. Hal ini dilakukan sebagai bagian prosedur.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan yang telah di uraikan di atas, penulis mengambil beberapa kesimpulan mengenai perawatan sistem pendingin mesin induk antara lain, bahwa faktor yang menyebabkan naiknya temperatur air tawar pada sistem pendingin mesin induk adalah kurangnya perawatan dan pemahaman sistem sehingga terjadi *overheat* pada mesin induk. Upaya yang dilakukan untuk mempertahankan sistem pendingin temperature agar menjaga kinerja mesin tetap optimal adalah melaksanakan *plan maintenance system* yang sesuai *manual book* dan melaksanakan pengecekan temperature pada saat mesin beroperasi agar tidak terjadinya *overheat*.

Referensi

- Joko, Subagyo. (1997). *Metode Penelitian Dalam Teori dan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.

Kurniawan. (2013). Manajemen Perawatan Industri. *Teknik dan Aplikasi*.

Moleong, L. J. (2002). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Moleong, L. J. (2005). *Penelitian Kualitatif: Pengertian, Ciri-Ciri, Tujuan, Jenis, dan Prosedurnya*. <https://www.gramedia.com/literasi/penelitian-kualitatif/> - google_vignette. diakses pada tanggal 11 Desember 2023

Pratama, A. A., Astriawati, N., Waluyo, P. S., & Wahyudiyana, R. (2022). Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Mesin Utama di Kapal MV. Nusantara Pelangi 101. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 20(1), 1–11.
<https://doi.org/10.33489/mibj.v20i1.289>

Sugiyono (2014). *Objek Penelitian: Pengertian, Macam, Prinsip, dan Cara Menentukannya(online)*. <https://www.gramedia.com/literasi/objek-penelitian/>. di akses pada tanggal 11 Desember 2023.

Wirastuti dkk. (2008). Pengertian Tempertaure. <https://repository.pip-semarang.ac.id/987/11/18.pdf>. Diakses pada tanggal 1 Mei 2024

Ziliwu, B. W., & Tumpu, M. (2020). Perawatan Sistem Pendingin. *Akselerator : Jurnal Sains Terapan dan Teknologi*, 1(1), 11–19.