



Analisis Kerusakan Pompa Pendingin Air Laut pada Mesin Induk di Mv. Manalagi Wanda

Fikri Aldiyansyah^{1*}, Sugeng Marsudi², Rodlitul Awwalin³

¹⁻³Universitas Hang Tuah, Indonesia

*Penulis Korespondensi: fikrialdiyansyah92@gmail.com

Abstract. This study aims to identify the causes of sea water cooling pump failure, analyze its impact on the main engine cooling system, and explain the corrective actions taken to restore pump performance on board MV. Manalagi Wanda. The sea water cooling pump is one of the essential auxiliary machines responsible for circulating seawater as a cooling medium to maintain the main engine operating temperature within a safe range during ship operations. This research employed a descriptive qualitative method with data collected through direct observation, interviews with the Chief Engineer, Fourth Engineer, and Foreman, as well as documentation during the sea practice period. The collected data were analyzed to determine the relationship between pump component failures and the decline in the performance of the main engine cooling system. The findings revealed that the pump pressure decreased from 2.4 bar to 1.4 bar, causing the main engine High Temperature (HT) to rise from 80.5°C to 82.5°C. Inspection and dismantling of the pump identified damage to the mechanical seal, bearing, and shaft. These damaged components resulted in leakage, excessive vibration, unstable pump rotation, and reduced seawater flow rate. Corrective maintenance was carried out by replacing the damaged components with new parts according to the manufacturer's specifications. After reassembly and a successful test run, the pump pressure returned to 2.4 bar, while the HT temperature decreased to approximately 80.0°C, allowing the cooling system to operate normally and efficiently once again.

Keywords: Cooling System; Main Engine; Sea Water Cooling Pump; Temperature; Test Run.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan *sea water cooling pump*, menganalisis dampaknya terhadap sistem pendingin mesin induk, serta menjelaskan upaya perbaikan yang dilakukan untuk mengembalikan kinerja pompa pada MV. Manalagi Wanda. *Sea water cooling pump* merupakan salah satu peralatan bantu yang berfungsi mensirkulasikan air laut sebagai media pendingin guna menjaga temperatur kerja mesin induk tetap berada pada batas aman selama kapal beroperasi. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi langsung, wawancara dengan Kepala Kamar Mesin (KKM), Masinis IV, dan Mandor, serta dokumentasi selama praktik laut. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui hubungan antara kerusakan komponen pompa dengan penurunan performa sistem pendingin mesin induk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekanan pompa mengalami penurunan dari 2,4 bar menjadi 1,4 bar yang menyebabkan temperatur *High Temperature* (HT) mesin induk meningkat dari 80,5°C menjadi 82,5°C. Setelah dilakukan pembongkaran, ditemukan kerusakan pada komponen *mechanical seal*, *bearing*, dan *shaft* yang mengakibatkan kebocoran, getaran berlebih, serta ketidakstabilan putaran pompa sehingga debit aliran air laut menurun. Perbaikan dilakukan dengan mengganti komponen yang rusak sesuai spesifikasi pabrikan. Setelah proses *test run*, tekanan pompa kembali normal pada 2,4 bar dan temperatur HT mesin induk turun menjadi sekitar 80,0°C sehingga sistem pendingin kembali beroperasi secara optimal.

Kata kunci: Mesin Induk; Pompa Pendingin Air Laut; Sistem Pendingin; Temperatur; *Test Run*.

1. LATAR BELAKANG

Dalam dunia pelayaran modern, keandalan sistem permesinan kapal merupakan faktor utama yang menentukan keselamatan (Mashartanto et al., 2023), efisiensi operasional, serta kelancaran pelayaran. Salah satu sistem yang berperan penting dalam menjaga performa mesin adalah sistem pendingin air laut (*sea water cooling system*) yang berfungsi mempertahankan suhu kerja mesin induk dan mesin bantu agar tetap berada pada batas normal operasional

(Zulkifli et al., 2019). Proses pendinginan tersebut bergantung pada kinerja pompa pendingin air laut (*sea water cooling pump*) yang bekerja secara terus-menerus untuk mensirkulasikan air laut menuju *heat exchanger* atau sistem pendingin lainnya. Karena beroperasi dalam lingkungan yang korosif dan menerima beban kerja yang tinggi, komponen-komponen pompa seperti impeller, poros, *mechanical seal*, dan *bearing* rentan mengalami keausan, korosi, kavitasi, maupun kebocoran. Kerusakan pada komponen tersebut dapat menyebabkan penurunan efisiensi sistem pendingin, peningkatan suhu kerja mesin, hingga kegagalan sistem yang berpotensi mengganggu keselamatan pelayaran (ARCHAM, 2025). Oleh karena itu, analisis terhadap kerusakan pompa pendingin air laut sangat diperlukan untuk menjaga keandalan sistem dan mencegah terjadinya *engine failure* selama operasi kapal (Illahi et al., 2023)l.

Peristiwa yang melatarbelakangi penelitian ini terjadi saat MV. *Manalagi Wanda* berlayar dari Taboneo, Kalimantan Selatan menuju Bahodopi, Sulawesi Tengah. Pada pukul 08.30 WITA, oiler jaga yang sedang melakukan patroli di *engine room* mendengar suara mendengung yang tidak normal pada pompa pendingin air laut dan mendapati tekanan pada manometer turun dari kondisi normal 2,4 bar menjadi 1,4 bar. Setelah dilakukan pemeriksaan lebih lanjut, ditemukan adanya kebocoran pada pompa sehingga kinerjanya tidak optimal. Temuan tersebut segera dilaporkan kepada Masinis 4, kemudian dilakukan pengoperasian pompa cadangan agar sistem pendingin tetap berfungsi dan dilanjutkan dengan koordinasi bersama Chief Engineer. Berdasarkan instruksi Chief Engineer, dilakukan *overhaul* pada pompa untuk mengembalikan kondisinya seperti semula. Kejadian ini menunjukkan bahwa kerusakan pompa pendingin air laut dapat berdampak pada sistem pendingin dan berpotensi mengganggu operasional kapal apabila tidak segera ditangani (Angga Pratama et al., 2025).

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada pompa pendingin air laut di MV. *Manalagi Wanda*, maka diperlukan suatu penelitian yang lebih terarah untuk mengetahui penyebab terjadinya kerusakan, dampak yang ditimbulkan terhadap sistem pendingin mesin induk, serta upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi dan mencegah kerusakan serupa di kemudian hari. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada analisis kerusakan pompa pendingin air laut yang terjadi di MV. *Manalagi Wanda*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab kerusakan, mengetahui dampak yang ditimbulkan terhadap operasional kapal, serta menentukan langkah perbaikan dan pencegahan yang tepat. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan dan menjadi sumber informasi bagi penulis maupun pihak lain yang memerlukan data mengenai kerusakan pompa pendingin air laut sebagai upaya meningkatkan keandalan sistem pendingin dan mendukung

kelancaran operasional kapal.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Pendingin Mesin Diesel Kapal

Sistem pendingin mesin diesel pada kapal merupakan sistem vital yang berfungsi menjaga suhu mesin utama maupun mesin bantu agar tetap berada pada batas kerja yang aman (Wikuasa, 2026). Sistem ini bekerja dengan mengalirkan fluida pendingin untuk menyerap panas yang dihasilkan selama proses pembakaran, kemudian melepaskannya melalui *heat exchanger*. MV. Manalagi Wanda menggunakan sistem pendingin terbuka pada bagian tertentu, yaitu dengan memanfaatkan air laut yang dihisap langsung dari luar kapal untuk menyerap panas sebelum dibuang kembali ke laut. Secara umum, sistem pendingin kapal dibedakan menjadi dua jenis, yaitu: Sistem Pendingin Terbuka, Sistem Pendingin Tertutup.

Hal ini sesuai dengan penelitian (Qi et al., 2016) yang menjelaskan, Sistem pendingin air laut merupakan salah satu faktor berpengaruh terhadap kinerja ekonomi kapal. Penelitian tentang metode desain optimal sistem pendingin air laut kapal dapat mewujudkan penghematan energi dan pengurangan emisi. Dengan menggunakan lingkungan simulasi dan optimasi ISIGHT, metode desain optimal diusulkan, dengan mempertimbangkan suhu air dan beban termal. Hasil simulasi satu kapal menunjukkan bahwa: skema operasi paralel 2 pompa air laut frekuensi variabel mengontrol 26%~100% aliran air, kinerja ekonomi pada suhu rendah dan beban termal meningkat secara dramatis; efisiensi komprehensif pompa frekuensi variabel adalah faktor kuncinya (Qi et al., 2016).

Pengertian Pompa

Pompa merupakan alat yang digunakan untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain dengan memberikan energi berupa hisap dan tekan (Abdul Rafli et al., 2024). Pada MV. Manalagi Wanda, sistem pendingin mesin induk menggunakan pompa sentrifugal karena mampu mengalirkan air pendingin secara kontinu dengan debit besar serta memiliki konstruksi yang sederhana dan mudah dioperasikan (Hidayat et al., 2014).

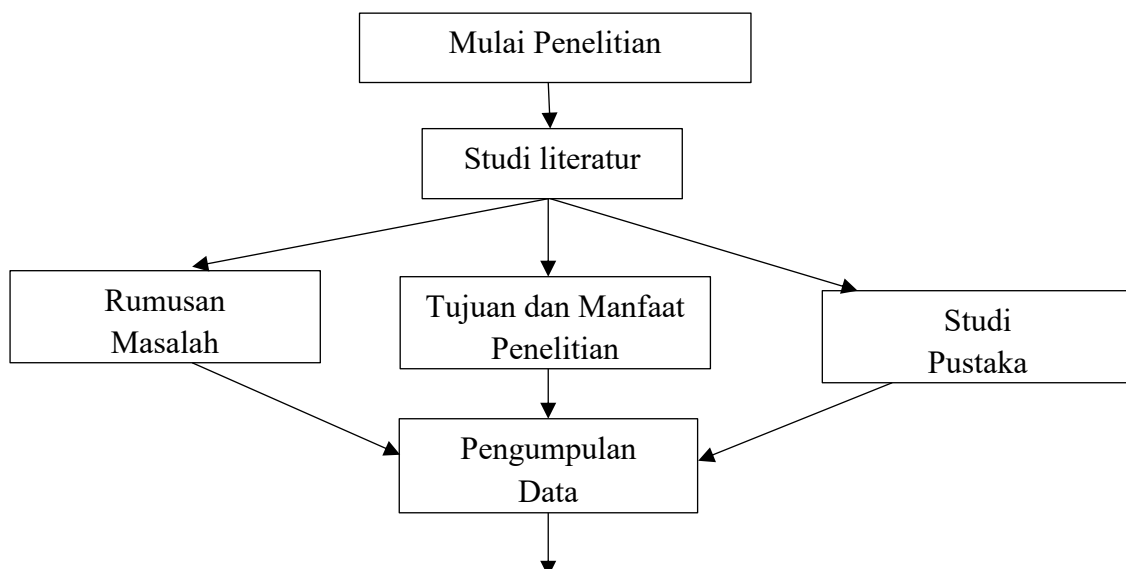
Berbagai penelitian menunjukan dan melaporkan bahwa sistem pendingin air laut, seperti yang ada saat ini, menimbulkan banyak masalah, yaitu korosi komponen sistem, penyumbatan kotak laut, kegagalan pompa, kebocoran air laut, dan penurunan tekanan air laut (Allal et al., 2017; Pariotis et al., 2019). Meskipun ada manusia di atas kapal, kelainan ini dalam banyak kasus telah menyebabkan mesin utama berhenti, dan mengakibatkan beberapa kecelakaan maritim. Sedangkan pada kapal otonom, tanpa awak kapal, sistem ini harus ada.

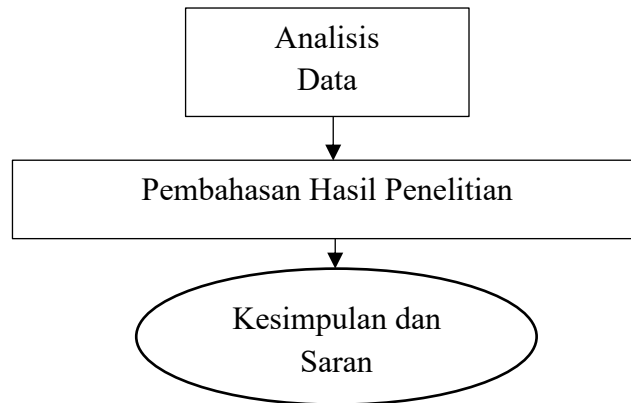
Berdasarkan umpan balik dari awak kapal dan hasil analisis, sistem pendingin air laut yang lebih baik diusulkan, yang dapat dipasang di atas kapal otonom (Jeon et al., 2022).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memberikan gambaran secara mendalam mengenai kondisi nyata kerusakan pompa pendingin air laut di MV. *Manalagi Wanda*, khususnya pada komponen mechanical seal, bearing, dan shaft. Pendekatan ini dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan Chief Engineer dan kru mesin, serta dokumentasi selama pelaksanaan praktik laut. Menurut Huang et al. (2023), metode berbasis kondisi efektif digunakan untuk mendeteksi gejala kerusakan seperti peningkatan getaran, kenaikan suhu bearing, kebocoran pada mechanical seal, dan penurunan tekanan keluaran. Penelitian dilaksanakan di atas kapal MV. *Manalagi Wanda* selama masa praktik layar pada 15 September 2024 sampai 13 September 2025. Data yang digunakan terdiri atas data primer yang diperoleh melalui pengamatan dan wawancara, serta data sekunder yang berasal dari engine logbook, riwayat perawatan, manual pabrikan, dan dokumen pendukung lainnya.

Analisis data dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi kondisi, pola, serta penyebab kerusakan pada pompa pendingin air laut. Pengumpulan data lapangan dilakukan melalui observasi terhadap kondisi kerja pompa dan wawancara dengan Chief Engineer, Masinis 4, serta oiler yang terlibat dalam perawatan pompa. Data hasil observasi dan wawancara kemudian dibandingkan dengan informasi yang diperoleh dari studi kepustakaan berupa buku teknik, jurnal ilmiah, standar industri, serta dokumen pabrikan guna memperkuat analisis dan memberikan dasar teoritis mengenai mekanisme kerja pompa sentrifugal, penyebab kerusakan komponen, serta metode perawatan yang direkomendasikan.



**Gambar 1.** Alur penelitian*Sumber : Di olah penulis (2026)*

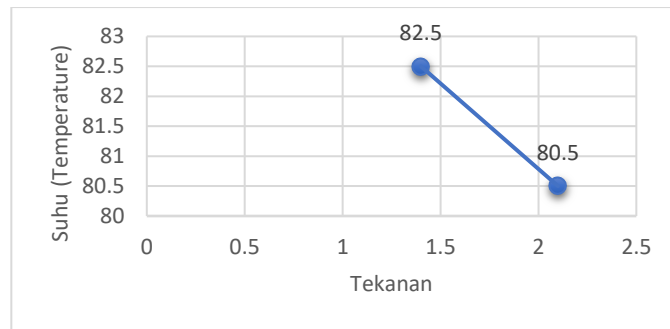
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama melaksanakan praktik laut selama satu tahun di MV. *Manalagi Wanda*, peneliti mengamati secara langsung kondisi operasional pompa pendingin air laut. Pada saat kapal berlayar dari Taboneo menuju Bahodopi pukul 08.30 WITA, oiler jaga menemukan adanya suara mendengung yang tidak normal pada pompa serta penurunan tekanan dari kondisi normal 2,4 bar menjadi 1,4 bar. Selain itu, temperatur HT (High Temperature) mesin induk meningkat hingga 82,5°C dari kondisi normal sekitar 79,0–80,0°C. Setelah dilakukan pemeriksaan lebih lanjut, ditemukan adanya kebocoran pada pompa pendingin air laut.

Temuan tersebut segera dilaporkan kepada Masinis 4 selaku masinis jaga. Setelah dilakukan pengecekan ulang, dipastikan bahwa pompa mengalami kebocoran dan tidak dapat bekerja secara optimal. Sebagai langkah awal, pompa pendingin air laut lainnya dioperasikan agar sistem pendingin tetap berfungsi. Selanjutnya, Masinis 4 berkoordinasi dengan Chief Engineer dan berdasarkan instruksi yang diberikan, dilakukan overhaul pada pompa untuk mengembalikan kondisi dan kinerjanya seperti semula.

Penyajian Data

Masalah awal yang ditemukan adalah menurunnya kinerja sistem pendingin mesin induk yang ditandai dengan kenaikan temperatur High Temperature (HT) dan penurunan tekanan air laut dari kondisi normal 2,4 bar menjadi 1,4 bar. Kondisi tersebut menunjukkan adanya gangguan pada pompa pendingin air laut. Gejala kerusakan ditandai dengan munculnya kebocoran, meningkatnya getaran, suara operasi yang tidak normal, serta melemahnya aliran air laut ke sistem pendingin sehingga proses pelepasan panas dari mesin induk tidak berlangsung secara optimal.

**Gambar 2.** Kondisi Pompa

Sumber : MV. Manalagi Wanda (2026)

Berdasarkan Gambar 2. kondisi pompa mengalami perubahan setelah terjadi kebocoran. Pada kondisi normal, pompa bekerja dengan tekanan 2,4 bar, temperatur 80,5°C, dan putaran 1.750 min^{-1} , sehingga proses pemompaan berlangsung dengan baik tanpa adanya kebocoran. Namun, setelah terjadi kebocoran, tekanan pompa menurun menjadi 1,4 bar, sedangkan temperatur meningkat menjadi 82,5°C. Selain itu, nilai putaran pompa juga mengalami perubahan menjadi 336.832 min^{-1} , yang menunjukkan adanya perubahan kondisi operasi pompa. Penurunan tekanan disertai peningkatan temperatur mengindikasikan bahwa kebocoran berdampak pada menurunnya kinerja pompa sehingga proses pemompaan menjadi kurang optimal.

Tabel 1.Indikasi Awal Kerusakan Pompa Pendingin Air Laut

No.	Indikasi Awal
1.	Kebocoran air laut pada pompa, Air laut keluar dari casing pompa.
2.	Terjadi suara kebisingan dan getaran berlebih yang tidak biasa nya pada pompa.
3.	Putaran pada pompa tidak stabil, yang di tandai dengan tekanan air laut menurun.

Sumber : MV. Manalagi Wanda (2026)

Analisis Data

Berdasarkan hasil observasi lapangan, data operasi, dan wawancara dengan kru mesin, diketahui bahwa terjadi penurunan kinerja pompa pendingin air laut yang ditandai dengan turunnya tekanan pompa dari kondisi normal 2,4 bar menjadi 1,4 bar. Penurunan tekanan tersebut disertai dengan suara pompa yang lebih kasar, peningkatan getaran, serta aliran air laut yang tidak stabil. Akibat berkurangnya debit air pendingin, proses pelepasan panas pada mesin induk menjadi tidak optimal sehingga temperatur High Temperature (HT) mesin induk meningkat dari 80,5°C menjadi 82,5°C. Kenaikan temperatur tersebut menunjukkan adanya penurunan efektivitas sistem pendinginan yang apabila tidak segera ditangani dapat mengganggu stabilitas operasional mesin induk.

Pengamatan langsung di ruang mesin selama praktik laut menunjukkan bahwa pompa tidak bekerja secara optimal dan terdapat indikasi kebocoran pada sistem. Data tekanan pompa, temperatur HT, serta riwayat perawatan yang tercatat pada log book mesin digunakan untuk membandingkan kondisi normal dengan kondisi saat terjadi gangguan. Untuk memperkuat hasil pengamatan, dilakukan wawancara dengan Kepala Kamar Mesin (KKM) dan Masinis IV mengenai gejala awal kerusakan, penyebab gangguan, serta tindakan perawatan yang pernah dilakukan. Informasi tersebut memberikan gambaran mengenai pola operasi dan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kerusakan pada komponen pompa pendingin air laut.

Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi, pengumpulan data, dan wawancara, dapat disimpulkan bahwa ketidaknormalan sistem pendingin mesin induk berkaitan erat dengan menurunnya kinerja pompa pendingin air laut. Penurunan tekanan pompa berdampak langsung pada berkurangnya debit aliran air laut yang masuk ke sistem pendingin, sehingga proses pelepasan panas dari mesin induk tidak berlangsung secara optimal. Kondisi ini menyebabkan terjadinya peningkatan temperatur High Temperature (HT) mesin induk. Temuan tersebut menjadi dasar dalam melakukan analisis lebih lanjut terhadap kondisi pompa pendingin air laut, khususnya pada komponen utama yang berperan langsung dalam kinerja pompa, yaitu mechanical seal, bearing, dan shaft. Untuk memastikan penyebab gangguan secara pasti, dilakukan pembongkaran pompa pendingin air laut.

Persiapan awal

Siapkan tools (kunci-kunci), alat ukur, dan alat pendukung lainnya. Selanjutnya dilakukan penghentian sementara pengoperasian pompa dengan menutup katup hisap dan tekan pada pompa. Pompa dipastikan dalam keadaan mati serta tidak terdapat aliran listrik sebelum dilakukan pekerjaan perbaikan.

Pembongkaran pompa

Langkah berikutnya adalah melakukan pembongkaran pompa pendingin air laut secara bertahap sesuai prosedur kerja yang berlaku di atas kapal. Pembongkaran dilakukan dengan melepas baut pondasi, memisahkan coupling antara elektro motor dan pompa, kemudian mengeluarkan pompa serta membongkar komponen internal yang terdiri dari shaft, impeller, bearing, mechanical seal, dan komponen lainnya.

a. Pemeriksaan dan identifikasi kerusakan

Berdasarkan hasil pemeriksaan, ditemukan tiga komponen utama yang menjadi penyebab menurunnya kinerja pompa, yaitu mechanical seal, bearing, dan shaft, sehingga perlu dilakukan penggantian dengan komponen baru. Mechanical seal mengalami kerusakan berat

berupa retak dan pecah pada permukaan gesek yang menyebabkan kebocoran air laut pada rumah pompa serta penurunan tekanan dari 2,4 bar menjadi 1,4 bar akibat tingginya gesekan, ketidaksejajaran poros, dan perubahan tekanan fluida yang tidak stabil. Selain itu, bearing mengalami keausan berat hingga menyebabkan putaran menjadi macet, yang ditandai dengan perubahan warna akibat peningkatan suhu kerja serta pelumasan yang sudah tidak berfungsi dengan baik, sehingga menimbulkan getaran dan suara tidak normal yang memengaruhi kestabilan poros dan kinerja pompa secara keseluruhan. Hasil pemeriksaan juga menunjukkan bahwa shaft mengalami keausan sehingga permukaan poros tidak lagi rata dan menyebabkan putaran pompa menjadi tidak stabil, yang mengakibatkan putaran pompa menurun dari kondisi normal 1.750 rpm menjadi 921,025 rpm. Berdasarkan hasil evaluasi, ketiga komponen tersebut dinyatakan tidak layak digunakan dan memerlukan penggantian sesuai spesifikasi untuk mengembalikan kinerja pompa pendingin air laut ke kondisi optimal.



Gambar 3. Pecah nya *mechanical seal*

Sumber : Dokumentasi MV. Manalagi Wanda (2026)

b. Perbaikan dan penggantian komponen

Tahapan perbaikan dan penggantian komponen dilakukan setelah seluruh proses pemeriksaan dan analisis kerusakan pada pompa pendingin air laut mesin induk MV. Manalagi Wanda selesai dilaksanakan. Berdasarkan hasil evaluasi lapangan, diketahui bahwa kerusakan utama terjadi pada tiga komponen vital, yaitu mechanical seal, bearing, dan shaft, yang menyebabkan pompa tidak dapat beroperasi secara normal. Oleh karena itu, dilakukan penggantian komponen yang rusak dengan komponen baru sesuai spesifikasi. Mechanical seal yang mengalami retak dan pecah dilepas dengan memperhatikan prosedur keselamatan kerja, kemudian area dudukan seal dibersihkan dari endapan, karat, dan kotoran sebelum dipasang mechanical seal baru dengan posisi yang tepat dan sejajar terhadap poros pompa. Bearing yang mengalami keausan parah hingga menyebabkan putaran macet juga diganti dengan bearing baru menggunakan metode pemasangan yang benar agar tidak terjadi kesalahan posisi maupun tekanan berlebih. Selain itu, shaft yang mengalami keausan dan menyebabkan ketidakstabilan putaran diganti dengan shaft baru yang memiliki ukuran dan spesifikasi sesuai, disertai

pemeriksaan serta penyetelan kesejajaran antara motor penggerak dan pompa untuk mencegah terjadinya misalignment. Sebelum proses perakitan kembali, dilakukan pembersihan pada impeller dan cover shaft melalui proses brushing guna menghilangkan kotoran dan endapan yang dapat mengganggu kinerja pompa. Seluruh tindakan perbaikan tersebut bertujuan untuk mengembalikan kestabilan putaran serta memulihkan kinerja pompa pendingin air laut agar dapat beroperasi secara optimal (Buswan et al., 2020).



Gambar 4. *Mechanical seal baru*

Sumber : Dokumentasi MV. Manalagi Wanda (2026)

c. Pemasangan (perakitan) pompa kembali

Proses perakitan kembali pompa pendingin air laut dilakukan setelah seluruh komponen yang mengalami kerusakan diganti dengan komponen baru. Tahapan perakitan dilaksanakan secara berurutan untuk memastikan pompa dapat beroperasi kembali secara normal dan aman. Pemasangan dimulai dengan memasang shaft, bearing, mechanical seal, serta komponen pendukung lainnya sesuai urutan pemasangan dengan memperhatikan kesejajaran terhadap poros guna mencegah terjadinya kebocoran air laut saat pompa beroperasi (Pereira et al., n.d.). Setelah seluruh komponen pompa terpasang dengan baik, dilakukan pemasangan kopling untuk menyatukan poros pompa dengan poros motor penggerak (Hidayat et al., 2014). Pemasangan kopling dilakukan dengan memperhatikan kesejajaran antara pompa dan motor guna mencegah getaran berlebih serta keausan dini pada komponen. Selanjutnya, elektro motor penggerak dipasang dan dilakukan penyetelan alignment secara teliti. Setelah proses perakitan selesai, dilakukan pemeriksaan akhir untuk memastikan seluruh komponen terpasang dengan kuat dan siap dilakukan pengujian operasi (Abdul Rafli et al., 2024).



Gambar 5. Pemasangan pompa

Sumber : Dokumentasi MV. Manalagi wanda (2026)

Kinerja Pompa Sebelum Dan Sesudah Perbaikan

Tabel 2. Kondisi sebelum di lakukan perbaikan

No.	Kondisi Pompa		Tekanan	Tempertur	Kapasitas	Rpm	Keterangan
1.	Sebelum lakukan perbaikan	di	1,4 bar	82,5°c	336.832 m ³ /h	921.025 min-1	Pompa mengalami kebocoran

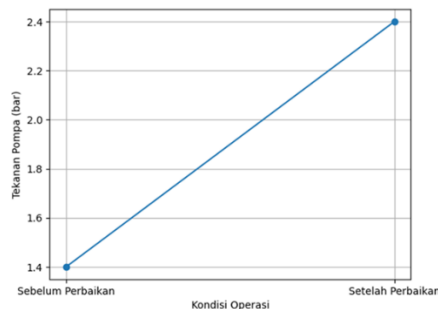
Sumber : MV. Manaalagi Wanda (2026)

Tabel 3. Kondisi setelah di lakukan perbaikan

No.	Kondisi Pompa		Tekanan	Tempertur	Kapasitas	Rpm	Keterangan
1.	Setelah lakukan perbaikan	di	2,4 bar	80,5°c	640.000 m ³ /h	1750 min-1	Pompa berjalan dengan normal

Sumber : MV. Manalagi Wanda (2026)

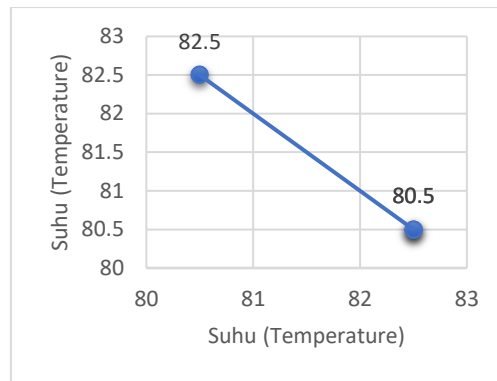
Analisis peningkatan tekanan dan penurunan temperatur



Gambar 6. Kenaikan tekanan pompa setelah perbaikan

Sumber : MV. Manalagi wanda (2026)

Berdasarkan grafik pada Gambar 4. tekanan pompa pendingin air laut meningkat dari 1,4 bar menjadi 2,4 bar setelah dilakukan perbaikan dan penggantian komponen yang rusak, yaitu mechanical seal, bearing, dan shaft. Hasil test run menunjukkan bahwa pompa kembali bekerja secara normal sehingga sirkulasi air laut dan suplai pendingin ke mesin induk kembali optimal.



Gambar 7. Suhu temperature (HT) menurun

Sumber : MV. Manalagi wanda (2026)

Berdasarkan grafik pada Gambar 5. temperatur High Temperature (HT) mesin induk mengalami penurunan dari 82,5°C menjadi 80,5°C setelah dilakukan perbaikan pada pompa pendingin air laut (Hidayat et al., 2014). Penurunan temperatur tersebut menunjukkan bahwa sistem pendingin kembali bekerja secara efektif dengan aliran air laut yang lebih optimal. Selain itu, selama pengujian tidak ditemukan kebocoran, getaran berlebih, maupun suara abnormal, sehingga fungsi sistem pendingin telah kembali normal (Febriyanti, 2023).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan pengumpulan data mengenai kerusakan pompa pendingin air laut pada mesin induk di MV. *Manalagi Wanda*, dapat disimpulkan bahwa pompa memiliki peranan penting dalam menjaga kestabilan temperatur kerja mesin induk. Kerusakan yang terjadi disebabkan oleh tiga komponen utama, yaitu mechanical seal yang mengalami kerusakan sehingga menyebabkan kebocoran dan menurunkan tekanan air laut dari 2,4 bar menjadi 1,4 bar, bearing yang mengalami kerusakan sehingga menimbulkan getaran dan suara abnormal, serta keausan pada shaft yang menyebabkan putaran pompa tidak stabil. Upaya perbaikan dilakukan dengan mengganti mechanical seal, bearing, dan shaft dengan komponen baru sesuai spesifikasi sehingga tekanan pompa kembali normal sebesar 2,4 bar dan sistem pendingin dapat bekerja secara optimal. Untuk menjaga keandalan pompa dan mencegah kerusakan berulang, disarankan agar perawatan dilakukan secara rutin dan terjadwal sesuai Planned Maintenance System (PMS), penggunaan suku cadang disesuaikan dengan spesifikasi yang memiliki ketahanan terhadap lingkungan air laut, serta kru mesin melakukan pemantauan berkala terhadap tekanan, getaran, dan kebocoran agar gangguan dapat dideteksi dan ditangani lebih cepat.

DAFTAR REFERENSI

- Abdul Rafli, A., Purnomo, B., & Bumi Akpelni, P. (2024). Analisis terjadinya kavitasi pada pompa sentrifugal di kapal KM Tanto Lancar. *Maristec*. <https://doi.org/10.31331/maristec.v1i2>
- Allal, A. A., Mansouri, K., Youssfi, M., & Qbadou, M. (2017). Toward a reliable sea water central cooling system for a safe operation of autonomous ship. <https://doi.org/10.1109/ICSRS.2017.8272854>
- Angga Pratama, R. Y., Didik Dwi Suharso, & Anicitus Agung Nugroho. (2025). Kerusakan bearing dan *electromotor* pada pompa air laut di atas kapal MT Anggraini Excellent. *Indonesian Journal of Marine Engineering*, 2(2), 48–57. <https://doi.org/10.46484/ijme.v2i2.742>
- Archam, T. A. S. (2025). *Analisis kinerja pompa sanitari kebutuhan air tawar di atas kapal MV Fortune Island* [Skripsi, Politeknik Ilmu Pelayaran].
- Buswan, Fachruddin, I., & Genda. (2020). Optimalisasi pengoperasian pompa bahan bakar bertekanan tinggi terhadap kelancaran operasional motor bantu di MT Soechi Anindya. *Prosiding Seminar Pelayaran dan Teknologi Terapan*, 2(1), 140–147. <https://doi.org/10.36101/pcsa.v2i1.135>
- Febriyanti, E. (2023). Analisis kegagalan *impeller* penyebab kerusakan pompa air kapal laut. *Majalah Ilmiah Pengkajian Industri*, 11(2), 85–94. <https://doi.org/10.29122/mipi.v1i2.1621>
- Hidayat, R., Suyuti, S., Jamaluddin, J., & Rahman, R. (2014). *Bahan bakar kapal laut*.
- Illahi, R., Sarifuddin, S., & Erlinda, N. (2023). Analisa turunnya kinerja pompa air laut pada proses pendinginan mesin induk di kapal KM Surya Pioneer. *Jurnal Cakrawala Bahari*, 6(1), 1–6. <https://doi.org/10.70031/jkb.v6i1.53>
- Jeon, T.-Y., Lee, C.-M., & Hur, J.-J. (2022). A study on the control solution of ship's central fresh water-cooling system for efficient energy control based on merchant training ship. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(5), Article 679. <https://doi.org/10.3390/jmse10050679>
- Mashartanto, A. A., Roselia, F., & Kristian, A. D. (2023). Analisis sistem perawatan *safety equipment* terhadap keselamatan *crew* kapal MT Gas Natuna. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan dan Kemasyarakatan*, 17(1), 78. <https://doi.org/10.35931/aq.v17i1.1785>
- Pariotis, E. G., Zannis, T. C., & Katsanis, J. S. (2019). An integrated approach for the assessment of central cooling retrofit using variable speed drive pump in marine applications. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(8), Article 253. <https://doi.org/10.3390/jmse7080253>
- Pereira, G., Pinto, M., Lopo, E. B., Tnunay, I. A., Rosario, O., Laosana, N., Hakim, M. L., Mathew, W., & Bou, B. (n.d.). Perawatan kerusakan *impeller* pompa air laut pada sistem pendingin kapal KM Sabuk Nusantara 101. *Blueprint Journal*, 1(3), 95–98.
- Qi, X. M., Jiao, J. Y., & Zheng, G. (2016). Research on optimize design method of ship sea water cooling system. In *2016 13th International Computer Conference on Wavelet Active Media Technology and Information Processing (ICCWAMTIP)* (pp. 440–443). <https://doi.org/10.1109/ICCWAMTIP.2016.8079890>
- Wikuasa, W. A. (2026). *Desain sistem pendingin prototype heat exchanger V2 berbasis modul Peltier pada mesin diesel generator kapal* [Skripsi, Politeknik Pelayaran Surabaya].

Zulkifli, Z., Baharuddin, B., Sitepu, A. H., & Farid, M. (2019). Desain sistem *refrigerated sea water* (RSW) pada kapal ikan pelat datar 10 GT. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 23(1), 39–44. <https://doi.org/10.25042/jpe.052019.06>