



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 3422-3427

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Identifikasi Penyebab Kebocoran Pada *Jacket Cooling Fresh Water Main Engine* Tipe Man B&W 6L35MC di MT.Tirtasari

Iqbal Dwi Oktavianto^{1*}, Eko Prayitno², Kuntoro Bayu Ajie³, Shofa Dai Robbi⁴, Monika Retno Gunarti⁵

¹⁻⁵ Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal (TRPK), Politeknik Pelayaran (Poltekpel) Surabaya

[*iqball2oktavianto@gmail.com](mailto:iqball2oktavianto@gmail.com), ekoprayitno877@gmail.com, kuntoro.bayu@poltekpel-sby.ac.id,

shofadairobbby@gmail.com, monika.retno@poltekpel-sby.ac.id

Abstrak

Jacket cooling main engine adalah sistem pendingin yang terletak antara dinding silinder dan blok silinder. Fluida pendingin mengalir di area ini untuk menyerap panas dari dinding silinder, lalu bersirkulasi. Penelitian dilakukan karena adanya kebocoran pada *jacket cooling main engine* yang menyebabkan kapal berhenti untuk perbaikan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui faktor penyebab kebocoran, dampak yang terjadi, dan upaya yang diambil untuk mengatasi masalah ini. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebocoran disebabkan oleh kurangnya perhatian pada sistem pemeliharaan mesin utama (PMS), kerusakan *o-ring*, korosi, karatan pada tangki ekspansi, suhu preheating air yang rendah, dan kurangnya perawatan pada sistem pendingin. Kerusakan pada *komponen jacket cooling* mengakibatkan kinerja pendinginan yang tidak maksimal, sirkulasi yang buruk, kualitas air pendingin yang rusak, suhu gas buang yang tidak stabil, dan meningkatnya temperatur gas buang tanpa menyebabkan shutdown. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pemeliharaan sesuai *manual book*, penggantian *o-ring* dan *jacket cooling*, serta pengarahan untuk perawatan dan perbaikan mesin utama.

Kata kunci: Analisis, *Jacket Cooling*, Kebocoran, MT. Tirtasari

1. Latar Belakang

Transportasi laut, terutama kapal, memainkan peran penting dalam distribusi barang antar pulau, negara, dan benua. Mesin diesel yang digunakan pada kapal berfungsi sebagai penggerak utama, dan untuk menjaga performa mesin, berbagai komponen, termasuk sistem pendingin mesin, perlu dirawat dengan baik. Salah satu komponen penting dalam sistem pendingin adalah *jacket cooling main engine*, yang berfungsi untuk menjaga suhu mesin tetap stabil dengan cara mengalirkan cairan pendingin melalui dinding silinder mesin. Berdasarkan pengalaman penulis selama praktek laut di kapal MT. TIRTASARI, ditemukan permasalahan kebocoran pada *jacket cooling fresh water* yang terjadi pada 24 Mei 2024, mengakibatkan gangguan pada mesin induk kapal selama perjalanan dari Kuala Tanjung ke Yangon, Myanmar. Kebocoran ini berpotensi mengganggu operasional kapal, sehingga penting bagi seluruh kru untuk memahami penanganan dan pencegahan kebocoran tersebut melalui pemeliharaan yang tepat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis penyebab kebocoran pada sistem *jacket cooling fresh water*, dampaknya terhadap mesin induk, serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk mencegah kerusakan serupa.

Identifikasi Penyebab Kebocoran Pada *Jacket Cooling Fresh Water Main Engine* Tipe Man B&W 6L35MC di MT.Tirtasari

Penulis merasa penting untuk melakukan penelitian ini berdasarkan pengalaman yang dihadapi selama berlayar di kapal MT. TIRTASARI, di mana kejadian tersebut menunjukkan bahwa pemeliharaan yang baik pada komponen-komponen mesin sangat diperlukan untuk memastikan kelancaran operasional kapal dan mencegah kerusakan lebih lanjut.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi penyebab kebocoran pada jacket cooling fresh water main engine kapal MT. Tirtasari, yang dilakukan selama praktek laut penulis dari 13 September 2023 hingga 13 September 2024 di kapal tersebut, yang beroperasi di PT. Berlian Laju Tanker. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan KKM serta Masinis jaga, sementara data sekunder dikumpulkan dari literatur terkait. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara, observasi, dan dokumentasi, dengan fokus pada pencatatan laporan pemeliharaan dan foto kegiatan selama praktek layar. Data yang diperoleh kemudian dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk mengevaluasi dampak kebocoran pada operasional kapal dan pentingnya pemeliharaan sistem pendingin mesin.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Observasi

Kinerja sistem jacket cooling fresh water pada mesin utama di MT. TIRTASARI sangat buruk karena terjadi kebocoran pada sirkulasi air tawar di bagian yang tidak kedap. Pada 24 Mei 2024, ketika kapal sedang berlayar dari Kuala Tanjung menuju Yangon, Myanmar, terjadi kebocoran pada cylinder nomor 1 mesin induk. Meski awalnya tidak ada masalah, pada saat shift masinis ke-4, suhu mesin utama mulai tidak stabil dan air tawar di ekspansi tank harus terus diisi. Pada 25 Mei 2024, kapal terpaksa berhenti karena pasokan air tawar habis akibat kebocoran yang terjadi. Selain itu, Fresh Water Generator kapal sudah lama rusak. KKM mengarahkan seluruh kru mesin untuk mempersiapkan overhaule O-ring jacket cooling cylinder liner di tengah laut. Berikut data spesifikasi *Main Engine* di kapal MT Tirtasari:



MT. TIRTASARI MAIN ENGINE (MAKITA MITSUI MAN B & W 6L35MC)	
Maximum Output	: 3800 BHP x 181.3 Rpm (2794 KW)
NORMAL OUTPUT (90 %)	: 3420 BHP x 175.2 Rpm (2515 KW)
NO OF CYLINDER	: 6
CYLINDER BORE	: 350 mm
STROKE	: 1050 mm
B.M.E.P at MCR	: 15.5 KG/CM ²
PITCH PROPELLER	: 2.6 Meters

Gambar 1. Spesifikasi *Main Engine*

Sumber: MT. Tirtasari (2024)

3.2. Dokumentasi

Untuk menyampaikan informasi terkait masalah yang telah dibahas pada tahap observasi, penulis melampirkan dokumentasi berupa dokumen tertulis dan foto. Berikut adalah dokumentasi yang disertakan oleh penulis:



Gambar 2. *Main engine jacket cylinder liner*

Sumber: Penulis (2024)

Gambar di atas menunjukkan kondisi jacket cooling cylinder liner setelah selesai di-overhaul. Komponen ini berfungsi sebagai tempat penempelan o-ring yang berperan untuk membatasi aliran air tawar ke dalam dinding liner, sehingga mencegah kebocoran air tawar dari dinding liner.



Gambar 3. *O-Ring Jacket cooling cylinder liner*

Sumber: Penulis (2024)

Gambar di atas menunjukkan O-ring bekas yang menjadi penyebab kebocoran pada jacket cooling main engine kapal MT. TIRTASARI. O-ring tersebut rusak karena sudah mengeras dan tidak lagi kedap, sehingga menyebabkan kebocoran air tawar.



Gambar 4. Tangki Ekspansi *jacket cooling Main Engine*
Sumber: Penulis (2024)

Dokumentasi di atas menunjukkan tangki ekspansi yang berfungsi sebagai tempat penampungan air tawar untuk sirkulasi pendingin tertutup pada mesin utama.

3.3 Wawancara

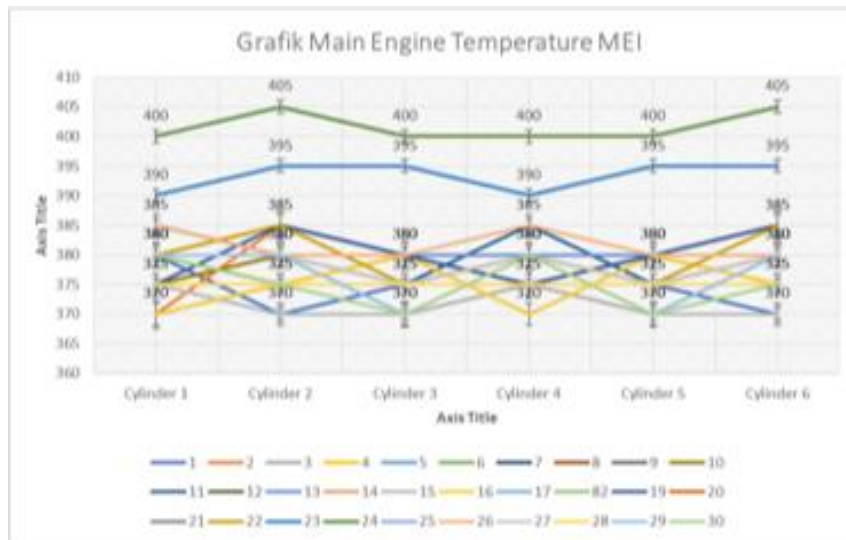
Penulis melakukan wawancara dengan Chief Engineer dan Masinis 2 kapal MT. TIRTASARI untuk mendapatkan informasi tambahan. Hasil wawancara dengan Chief Engineer mengungkapkan bahwa dalam perawatan *jacket cooling main engine*, hal yang perlu diperhatikan adalah pengecekan kondisi komponen *jacket cooling*, mengidentifikasi kebocoran, serta memeriksa kualitas air tawar di tangki ekspansi. Selain itu, perlu dilakukan penambahan *chemical water cooling* dan pengecekan *preheating* air pendingin sesuai dengan panduan manual. Untuk mengatasi kebocoran, Chief Engineer menyarankan penggantian O-ring dan pemantauan suhu air tawar agar sesuai dengan standar manual, serta melakukan *overhaul jacket cooling* setelah mencapai *running hours* yang ditentukan.

Dalam wawancara dengan Masinis 2, ia menjelaskan bahwa penyebab kebocoran *jacket cooling ME* adalah kerusakan pada O-ring dan adanya korosi yang mengikis material di dalam *jacket cooling*. Jika kebocoran air tawar dibiarkan terus menerus tanpa penanganan, stok air tawar kapal bisa habis, yang berpotensi membuat kapal tidak dapat beroperasi. Masinis 2 juga mengungkapkan bahwa kerusakan O-ring disebabkan oleh ketidakstabilan suhu air pendingin selama pemanasan awal (*preheating*), yang membuat O-ring mengecil dan rentan rusak. Selain itu, air pendingin yang kotor dan mengandung kerak karat dapat masuk ke sela-sela O-ring dan merusak bahan O-ring tersebut.

3.4 Analisis Data

Analisis data dalam penulisan ini didasarkan pada pengamatan selama penulis menjalani praktek laut selama 12 bulan di kapal MT. TIRTASARI. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, ditemukan beberapa faktor penyebab masalah pada sistem *jacket cooling main engine*.

Pertama, ketidakstabilan suhu air pendingin, terutama pada pemanasan awal (*preheating*), menyebabkan O-ring mengecil dan rentan rusak. Selain itu, kualitas air pendingin yang buruk dan kotor dapat menimbulkan kerak karat yang masuk ke sela-sela O-ring, merusak materialnya.



Gambar 5. Grafik Temperatur *Main Engine*
Sumber: Penulis (2024)

Kedua, terjadinya korosi pada jacket cooling disebabkan oleh air pendingin yang buruk di dalam tangki ekspansi, yang bersirkulasi terus menerus dan akhirnya menimbulkan korosi yang dapat mengikis material jacket cooling. Ketiga, kurangnya pemeliharaan dan perawatan tepat waktu dari kru mesin menyebabkan komponen yang sudah melewati masa running hours tidak segera di-overhaul, sehingga mengakibatkan kebocoran pada jacket cooling.

3.5 Pembahasan

Penyebab Kebocoran *Jacket Cooling Main Engine*

Analisis penyebab kebocoran jacket cooling fresh water main engine tipe MAN B&W 6L35MC di kapal MT TIRTASARI. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan beberapa faktor penyebab kebocoran, yaitu: pertama, faktor manusia, di mana kurangnya pengetahuan dan perhatian terhadap perawatan komponen-komponen penting seperti kompresor udara oleh kru kapal menyebabkan kebocoran pada jacket cooling. Kedua, faktor manajemen, di mana kurangnya perhatian perusahaan terhadap kerusakan kapal dan keterlambatan pengadaan suku cadang menghambat perbaikan. Ketiga, faktor material, di mana penggunaan material yang tidak sesuai dengan spesifikasi manual menyebabkan kinerja jacket cooling tidak optimal dan merusak komponen O-ring. Keempat, faktor perawatan, di mana kurangnya penerapan dan pengawasan terhadap sistem pemeliharaan yang efektif membuat perawatan komponen jacket cooling tidak optimal, sehingga menyebabkan kebocoran air tawar.

Dampak Kebocoran pada Jacket Cooling Fresh Water Main Engine

Berdasarkan wawancara dan observasi penulis, diketahui bahwa jacket cooling merupakan komponen penting dalam sistem mesin kapal, karena pendinginan yang efektif sangat mempengaruhi kinerja main engine. Kebocoran pada jacket cooling dapat mengganggu suhu main engine, dan dampak paling fatal adalah berkurangnya stok air tawar di kapal, yang bisa habis saat berlayar. Hal ini akan sangat berdampak pada operasional kapal yang tidak dapat berfungsi, selain itu kebocoran juga berpotensi menyebabkan genangan air di ruang mesin bawah (engine room).

Upaya mengatasi kebocoran pada *Jacket Cooling Fresh Water Main Engine*

Upaya untuk mengatasi kebocoran pada jacket cooling fresh water main engine dilakukan dengan melaksanakan PMS (Planned Maintenance System) secara rutin. Hasil wawancara menunjukkan bahwa peran masinis sangat penting, karena menguasai ilmu permesinan dapat mengurangi risiko kerusakan dan memastikan perawatan yang baik pada komponen-komponen jacket cooling. Selain itu, dengan melakukan pemeliharaan rutin dan memantau running hours, kerusakan dapat dihindari. Dalam perawatan, penerapan PMS yang sesuai dengan standar pabrikan dan klasifikasi kapal juga sangat penting, karena dapat mencegah kerusakan dan kebocoran. Pemeliharaan yang rutin dan sistematis memastikan bahwa peralatan kapal berfungsi dengan baik dalam jangka panjang dan mencegah masalah pada sistem pendinginan mesin utama.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari permasalahan kebocoran jacket cooling main engine yang disebabkan oleh rusaknya O-ring cylinder liner adalah adanya beberapa faktor yang perlu diperhatikan untuk mengidentifikasi dan mencegah kerusakan. Faktor penyebab kebocoran antara lain adalah kerusakan O-ring yang disebabkan oleh kurangnya pemeliharaan dan perawatan berkala, sehingga running hours komponen terlewatkan. Selain itu, kebocoran juga disebabkan oleh korosi yang timbul akibat kualitas air pendingin yang buruk dalam tangki ekspansi, yang mengikis material pada jacket cooling. Untuk mengatasi kebocoran yang disebabkan oleh O-ring rusak dan korosi pada jacket cooling, beberapa upaya yang dilakukan antara lain pengecekan elemen pada heater pemanas air pendingin, serta perbaikan atau penggantian elemen heater yang rusak agar proses preheating berjalan maksimal. Selain itu, pemeliharaan yang sesuai dengan PMS serta pemantauan running hours komponen yang sudah melewati jam kerjanya juga sangat penting untuk mencegah kerusakan lebih lanjut pada sistem jacket cooling. Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan, penulis memberikan beberapa saran untuk menangani kebocoran jacket cooling fresh water main engine dan meningkatkan kinerja pendinginan pada main engine kapal. Saran tersebut antara lain: pertama, selama dinas jaga, masinis kapal, oiler jaga, dan engine cadet harus memastikan semua komponen mesin dalam kondisi baik agar kapal dapat beroperasi dengan lancar. Kedua, kru mesin harus melakukan pemeriksaan rutin sesuai dengan sistem perawatan yang direncanakan (PMS) dan segera melakukan penggantian atau perbaikan bila diperlukan untuk mengurangi kerusakan, terutama pada komponen kecil yang mempengaruhi sistem pendinginan. Ketiga, pelaksanaan PMS di masa mendatang harus dilakukan secara hati-hati dengan perawatan rutin dan berkala, termasuk pemeliharaan darurat dan perbaikan untuk memperpanjang umur kapal dan mencegah kerusakan akibat kelemahan bahan.

Referensi

1. I. Ismayani, *Metodologi Penelitian*, 2019.
2. N. Narto, *Menggambar Desain Permesinan*, 2017.
3. B. Bayuseno, *Analisa Korosi Atmosfer pada Material Baja Karbon-Sedang di Kota Semarang*, 2012.
4. H. Haryono, *Ragam Metode Penelitian Kualitatif Komunikasi*, 2020. [Online]. Available: www.jejakpublisher.com.
5. HADI, *Analisis Penyebab Terjadinya Keretakan Cylinder Head pada Mesin Induk di Kapal MV. CEMTRANS*, 2022.
6. H. Hidayat, *Analisis Penyebab Kebocoran Jacket Cooling Sistem Main Engine MT. Mulia Karsa 2*, Skripsi, 2019.
7. M. Ihsani, *Hubungan Metode Pembiasaan dalam Pembelajaran dengan Disiplin Anak Usia Dini*, Jurnal Ilmiah Potensia, vol. 3, no. 1, 2018.
8. M. Jusak, *Manajemen Perawatan dan Perbaikan Kapal Dugunakan Sangat Terbatas Khusus untuk Keperluan Pendidikan di Lingkungan PIP Semarang*, 2015.
9. J. Moleong, *Metode Penelitian*, 2006.
10. P. Pradipta, *Analisis Penyebab Kebocoran Jacket Cooling Main Engine di MT. Klasogun*, 2023.
11. S. Sugianto, *Optimalisasi Kinerja Jacket Cooling pada Main Engine di Kapal KM. Fajar Bahari II*, 2022.
12. A. Ramadhani, *Studi Analisa Penyebab Keretakan Cylinder Liner pada Auxiliary Engine di MV. Samudera Mas*, 2023.
13. R. Renita, *Identifikasi Tumbuhan Paku*, 2024.
14. B. Basyasyah, *Proceeding 5th Conference on Design and Manufacture Engineering and its Application Analisis Penyusutan Produk Karet O-Ring Hasil Proses Compression Molding dengan Metode Taguchi*, 2021.
15. Z. Zhang, "Failure analysis of a diesel engine cylinder head based on finite element method," *Engineering Failure Analysis*, vol. 34, pp. 51–58, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2013.07.023>.
16. *Cylinder head*, [Online]. Available: <https://www.marinetechdubai.com>.
17. *Cooling system and diagnosis*, [Online]. Available: <https://asecertificationtraining.com>.
18. *O-ring*, [Online]. Available: <https://5.imimg.com/data5/AO/KU/MY-352796/o-ring-500x500.jpg>