

Analisis Deteksi dan Perbaikan Kebocoran Pipa Air Laut Pendingin Mesin Induk di Kapal MV. Magdalena

M. Mufli Tawakkal¹⁾, Iswansyah²⁾, Syamsu Alam³⁾

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Program Studi Teknika

Jl. Tentara Pelajar No. 173, Makassar, Kode Pos 90172.

*Email: muflitawakkal321@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada kapal MV *Magdalena*, milik Wah Kwong Ship Management, selama periode 10 Januari 2023 hingga 12 Januari 2024. Data dikumpulkan melalui studi dokumentasi, wawancara, dan observasi langsung di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab kebocoran pada sistem pendingin mesin induk kapal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebocoran pada pipa air laut disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu korosi, keausan, tekanan yang tidak terkontrol, dan kerusakan fisik lainnya. Korosi merupakan penyebab utama kebocoran, yang dipengaruhi oleh kualitas air laut, tingkat keasaman (pH), suhu, dan keberadaan zat korosif. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan metode deteksi dan perbaikan kebocoran pada sistem pendingin kapal.

Kata kunci: Deteksi, Perbaikan, Kebocoran Pipa Air Laut, Sistem Pendingin Mesin Induk.

1. PENDAHULUAN

Sistem pendingin mesin induk pada kapal merupakan komponen vital yang berperan penting dalam menjaga suhu operasi mesin agar tetap stabil dan optimal. Salah satu sistem pendingin yang umum digunakan adalah sistem pendingin dengan pipa air laut yang mengalirkan air laut sebagai media pendingin. Namun, penggunaan air laut sebagai media pendingin menimbulkan risiko korosi pada pipa dan komponen terkait.

Korosi pada pipa air laut dapat menyebabkan kebocoran yang berdampak pada menurunnya kinerja sistem pendingin serta berpotensi mengakibatkan kerusakan serius pada mesin induk. Kebocoran ini tidak hanya mengganggu operasi kapal, tetapi juga berisiko menimbulkan kerugian ekonomi akibat biaya perbaikan dan waktu downtime kapal. Selain itu, kebocoran pipa air laut juga dapat menimbulkan dampak lingkungan apabila air laut bercampur dengan oli atau bahan kimia lain yang berbahaya.

Berbagai faktor seperti kualitas air laut, tingkat keasaman (pH), suhu, tekanan operasi, dan kondisi fisik pipa turut mempengaruhi proses korosi dan kerusakan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan identifikasi penyebab kebocoran secara menyeluruh serta menerapkan metode deteksi dan perbaikan yang efektif untuk menjaga keandalan sistem pendingin kapal.

Penelitian ini dilakukan pada kapal MV *Magdalena*, yang merupakan bagian dari armada Wah Kwong Ship Management, untuk menginvestigasi penyebab kebocoran pada sistem pendingin mesin induk dan memberikan rekomendasi solusi yang dapat diterapkan dalam perawatan dan perbaikan pipa air laut.

2. KAJIAN PUSTAKA

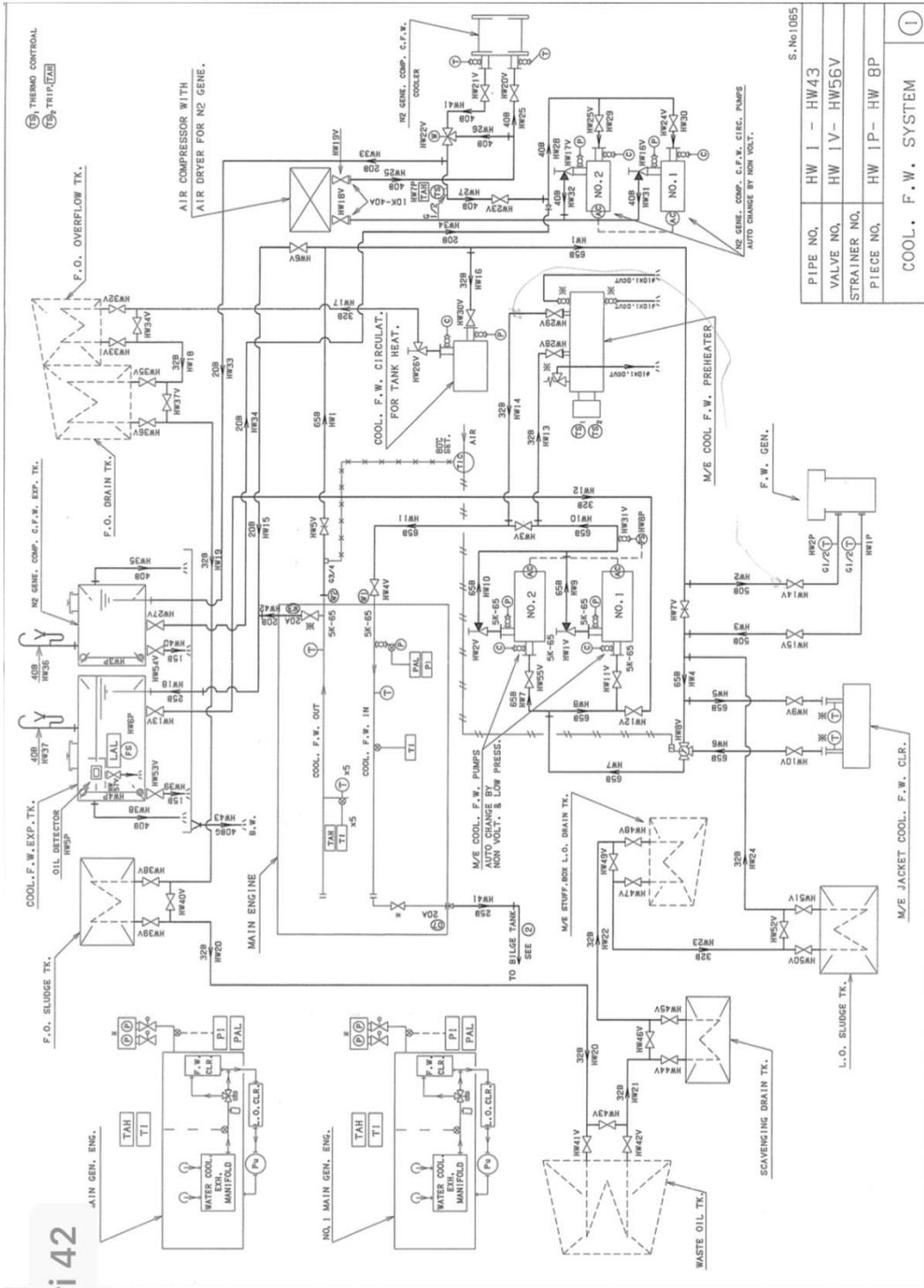
Batang silinder berongga memiliki kemampuan untuk mengalirkan cairan, uap, gas, atau zat padat yang dialirkan seperti tepung. Instalasi dapat digunakan untuk mengalirkan cairan dari satu tanki ke ruang lain di kapal, atau dari satu tanki ke peralatan permesinan atau sebaliknya. Secara umum, pipa dibagi jadi dua, yaitu pipa tanpa sambungan (pembuatan pipa tanpa las) dan pipa dengan sambungan (pengelasan pipa). Adapun bahan yang biasa digunakan yaitu Galvaness, Ferro Nikel, Stainless Steel, PVC (Paralon), Chrom Moly, Carbon Steel, dan Carbon Moly.

Mesin utama berfungsi sebagai sumber tenaga penggerak utama dalam menggerakkan baling-baling kapal. Proses pembakaran berperan penting dalam menggerakkan baling-baling karena energi dari pembakaran bahan bakar diubah menjadi tenaga mekanis yang memutar baling-baling. Sebuah pendingin diperlukan untuk menurunkan suhu mesin induk karena proses pembakaran menghasilkan sumber panas. Panas akan menyebabkan kerusakan jika dibiarkan. Panas menyebabkan kerusakan pada dinding ruang bakar, katup, dan torak, dan kemacetan cincin torak. Dan kerusakan tersebut akan merusak mesin induk.

Ada dua jenis sistem pendingin, yaitu sistem pendinginan langsung dan sistem pendinginan tidak langsung. Sistem pendinginan langsung menggunakan air laut sebagai pendingin satu-satunya. Dalam hal konstruksi, dibandingkan dengan sistem pendinginan tidak langsung, sistem pendinginan langsung lebih sederhana dan membutuhkan lebih sedikit daya untuk sirkulasi air. Untuk Sistem pendinginan tidak langsung menggunakan air tawar dan air laut untuk mendinginkan bagian-bagian motor secara merata.

Penyebab terjadinya kebocoran pipa ialah korosi, penurunan kualitas yang disebabkan oleh reaksi kimia bahan logam dengan bahan lain yang berasal dari alam. Cara mengatasi kebocoran pipa dengan mengganti pipa tersebut dengan yang baru. Namun, dapat juga diatasi secara temporary, yaitu dengan melakukan pengelasan pada sisi yang bocor, memberikan devcon atau lem baja pada bagian pipa yang bocor dan memberikan lem kordobon.

Adapun cara perawatan pipa air laut, yaitu dengan melakukan pemeriksaan rutin dan pengawasan korosi. Menurut Kobayashi et al. (2019) dalam *Journal of Marine Engineering*, pemeriksaan rutin terhadap pipa air laut sangat penting untuk mendeteksi korosi dini. Mereka menyarankan penggunaan teknologi inspeksi non-destruktif (NDT) seperti ultrasonic testing dan eddy current testing untuk memeriksa ketebalan pipa dan adanya kerusakan internal. Pembersihan berkala dilakukan untuk mencegah penumpukan kerak dan kotoran pada pipa. Penggunaan inhibitor korosi, pelapis khusus, pengaturan laju aliran dan pengalihan aliran serta penggantian pipa yang sudah usang juga dapat dilakukan.



Gambar 2. Piping Diagram Cool. F. W. System

- Jenis dan spesifikasi pipa pendingin air laut di kapal penulis pada saat melaksanakan penelitian di MV. Magdalena.

Tabel 1. Jenis dan spesifikasi pipa pendingin air laut

System	Work. Press. Mpa	Nominal Dia. (mm)	Pipe		Joint	
			Material	Treatment	Nomi. Press. & Type	Material
Cooling Sea Water Line	0.2Mpa and below	50 and above	Carbon steel STPG370-E SCH.80	Galvanized	JIS 5K FL	SS400 Steel
		40~15				

- Pompa pendingin air laut mesin induk. Adapun nilai normal tekanan air laut sebagai berikut.

Tabel 1. Pressure pada pompa pendingin air laut

Waktu Jaga	SW Pump Pressure (Mpa)	
	Section	Discharge
00.00 – 04.00	-0.01	0.22
04.00 – 08.00	-0.01	0.22
08.00 – 12.00	-0.01	0.23
12.00 – 16.00	-0.01	0.23
16.00 – 20.00	-0.01	0.23
20.00 – 00.00	-0.01	0.23



Gambar 3. Pompa pendingin air laut mesin induk

b. Analisis masalah

Sesuai pengalaman saat melaksanakan praktek di MV. Magdalena ketika berlayar dari Ulsan (Korea selatan) ke Ningbo (Tiongkok), waktu itu objek penelitian (Pipa pendingin M/E) mengalami kebocoran. Yang dimana kebocoran tersebut diakibatkan oleh adanya korosi.

c. Pembahasan

1) Penyebab terjadinya kebocoran

Faktor yang menyebabkan adanya kebocoran pada pipa pendingin mesin induk yaitu :

- a) Korosi, yaitu penurunan disebabkan reaksi kimia dengan elemen alam lainnya. Konsentrasi reaktan, jumlah partikel dan faktor mekanik tegangan memengaruhi tingkat korosi.
- b) Faktor usia pipa, usia suatu pipa sangat berpengaruh karena setelah digunakan akan mengalami pen
- c) gkikisan secara bertahap yang diakibatkan oleh pengaruh korosi air laut



Gambar 4. Pipa mengalami korosi

2) Deteksi terjadinya kebocoran pada pipa

Adapun cara untuk mendeteksi terjadinya kebocoran pipa pendingin air laut mesin induk yakni bisa dilihat langsung dengan kasat mata, karena adanya rembesan air dari pipa kemudian ada peluapan air di tank top yang diakibatkan karena adanya kebocoran pada pipa pendingin mesin induk

3) Metode perbaikan pada kebocoran pipa

Setelah menemukan titik kebocoran, dilakukan perbaikan dengan :

- a) Penggunaan lem devcon, cara ini dapat dilakukan apabila kebocoran yang terjadi tidak besar atau tidak parah.



Gambar 5. Penggunaan lem devcon

- b) Pengelasan yaitu metode yang dapat digunakan apabila terjadinya kebocoran dengan cara mencari titik bocor setelah itu melakukan pembersihan atau brush pada bagian yang bocor dan lakukan pengelasan.



Gambar 6. Proses pengelasan pipa

- c) Penggantian pipa dengan pipa yang baru, metode ini dapat dilakukan apabila pipa yang mengalami kebocoran tidak layak digunakan serta memungkinkan untuk diperbaiki.

5. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, bahwa terjadi kebocoran pada pipa air laut dan dikonfirmasi sebagai penyebab utama masalah pada sistem pendingin mesin. Kebocoran disebabkan berbagai faktor seperti korosi, keausan, tekanan yang tidak terkontrol, dan kerusakan fisik lainnya. Korosi adalah penyebab utama terjadinya kebocoran pada pipa air laut. Faktor-faktor seperti kualitas air laut, tingkat keasaman, suhu, dan keberadaan bahan-bahan korosif dapat mempercepat proses korosi pada pipa.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Afandi, Y.K., Irfan Syarif, I., & Admiaji. (2021). *Pada Pelat Baja Karbon Dengan Variasi Ketebalan Coating*. Jurnal Teknik ITS. 4(1). Diakses dari <https://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/8931/2106>
- [2]. Ardiansyah, P. P. I. M. R. (2019). Prototipe Penyeimbang Dan Pengukur Berat Muatan Kapal Ferry Sebagai Upaya Dini Pencegahan Kecelakaan Kapal Ferry. Surabaya, Indonesia. Diakses dari <https://repo.pens.ac.id/1301/1/MAKALAH.pdf>
- [3]. Fisher Control International. (2023). *control valve handbook: sixth edition*. Fisher Control International, Inc. USA. Diakses dari <https://www.emerson.com/documents/automation/control-valve-handbook-en-3661206.pdf>
- [4]. Imaningtyastuti, Dr Bayuseno dan Ir AP (2019) "*Sambungan Las Pipa Stainless Steel 316 Pada Kondensor Di Dalam Media Larutan NaCl*" *Jurnal Mechanical Engineering Departement Fakultas Diponegoro*. Diakses dari <http://eprints.undip.ac.id/41607/>
- [5]. Valve Corporation. (2019). *valve:handbook for new employees. valve press*. Bellevue, Wahington USA. Diakses dari https://assets.sbnation.com/assets/1074301/Valve_Handbook_LowRes.pdf
- [6]. Wicaksono, F., & Subekti, S. (2021). *pengaruh penyumbatan aliran pada pipa dengan metode fast fourier transform*. Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin, 6(1), 77-83. Diakses dari <https://journal.uny.ac.id/index.php/dynamika/article/view/36339/15440>