

DAFTAR PUSTAKA

- Erwin Asmara, R. G., & Dwisetiono. (2022). Analisa Kegagalan Sistem Bahan Bakar Kapal Dengan Menggunakan Metode Preliminary Hazard Analysis (PHA) dan Fault Tree Analysis (FTA). *Hexagon Jurnal Teknik Dan Sains*, 3(1), 34–39. <https://doi.org/10.36761/hexagon.v3i1.1348>
- Ferdiana, T., & Priadythama, I. (2015). Analisis Defect Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Berdasarkan Data Ground Finding Sheet (GFS) PT. GMF AEROASIA. *Prosiding Seminar Nasional Industrial Engineering Conference (IDEC) 2016*, 1–8.
- Hadi, B. S. (2021). Analisis Penyebab Cacat Produk Dengan Metode Human Error Asesment Reduction Technique (HEART) dan Fault Tree Analysis (FTA) (Studi Kasus PT SINAR SEMESTA). *Teknik Industri*, 1(31601601256), 1–69.
- Hidayat, S. (2019). *Identifikasi Penyebab Naiknya Temperatur Air Tawar Pendingin Mesin Induk di MV. Armada Papua*. 1–66.
- Johandi, V. (2023). *Optimalisasi Kinerja Cooler Pendingin Air Tawar Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal Mt. Fortune Pacific Xlix*.
- Kholifah, U. (2017). *KESEMPURNAAN PEMBAKARAN MESIN INDUK DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DI MV . KARTINI 1 . Fault Tree Analysis*.
- Maksum, H., Raffles, & Purwanto, W. (2012). Teknologi Motor Bakar. *Padang*, 198.
- PENDHI, P. (2019). *Analisis Penurunan Kinerja Heat Exchanger Pendingin Air Tawar Terhadap Mesin Induk Di Kapal Mv. Oms Bromo*. <http://repository.pip-semarang.ac.id/id/eprint/1576>
- Prabowo, W. G., Aminputranto, W., & Setiawan, A. (2018). Identifikasi Bahaya Dengan Metode Preliminary Hazard Analysis (PHA) Pada Bengkel/Lab Serta Pembuatan Sistem Informasi UPI K3 dan Pelaporan Kecelakaan (Studi Kasus di PPNS). *Seminar K3*, 1(1), 141–146.
- Priharanto, Y. E., & Abrori, M. Z. L. (2019). *Preliminary Hazard Analysis Dan Fault Tree Analysis Untuk. December 2018*, 77–87.
- Rudianto, & Pitana, T. (2018). *Probabilistic Assesment Evakuasi Penumpang*.
- Safrudin, Y. N., & Rahman, T. (2021). Analisis Penyebab Cacat dan Usulan Perbaikan dengan Metode Fault Tree Analysis pada Proses Drawing di PT. XYZ. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)*, 8(01), 55. <http://jrsl.sie.telkomuniversity.ac.id/JRSI/article/view/476>
- Samlawi, A. (2015). *Motor Diesel Motor Diesel*. 1–126.
- Sitepu, A. H., & Baso, S. (2016). Performa Design Stripshield Sea Chest Kapal BASARNAS Tipe FRP 36 Berdasarkan Water Intake dan Tahanan Tambahan. *Jurnal Riset Dan Teknologi Kelautan*, 14, 87–96. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jrtk/article/view/691>
- Subekti, J., Wibowo, W., Ningrum Astriawati, & Muhammad Hamzah Fadholi. (2022). Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Mesin Utama Tipe Hansin GLU28AG Pada Kapal. *Dinamika Bahari*, 3(1), 60–68. <https://doi.org/10.46484/db.v3i1.303>

- Wahyuningsih, S., Imam, I., Mulyatno, P., Sarjito, I., Sisworo, J., & Si, M. (2023). *Jurnal teknik perkapalan*. 11(1), 1–13.
- Wlbisano, K. (2021). *Analisis Keterlambatan Proyek Fiscal Metering Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis Pada Pt. Xyz*.
<https://repository.its.ac.id/83133/>

RESPONDEN MENGENAI PENYEBAB KERUSAKAN PADA SISTEM PENDINGIN AIR LAUT PADA MESIN UTAMA KAPAL

Lampiran 2. Hasil Kuesioner Probabilitas

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	jmlh	Probabilitas
1	0,01	1	0,0001	0,0001	1	0,01	0,0001	0,001	0,1	0,001	0,0001	0,1	0,0001	1	0,1	3,32	0,22
2	0,001	1	0,01	0,0001	1	0,1	0,0001	0,001	0,1	0,1	0,001	1	0,01	1	1	5,32	0,35
3	0,01	1	0,0001	0,0001	1	0,1	0,0001	0,0001	0,1	0,01	0,0001	1	0,001	0,0001	1	4,22	0,28
4	0,01	1	0,0001	0,0001	1	0,1	0,0001	0,01	0,1	0,01	0,001	1	0,0001	0,0001	1	4,23	0,28
5	0,01	1	0,1	0,0001	1	0,1	0,0001	0,0001	0,1	0,1	0,001	1	0,01	0,0001	1	4,42	0,29
6	0,1	1	0,1	0,0001	1	0,1	0,0001	0,01	0,1	0,1	0,001	0,1	0,1	0,0001	0,01	2,72	0,18
7	0,001	1	0,1	0,0001	0,0001	0,1	0,0001	0,01	0,1	0,01	0,0001	1	0,0001	0,0001	0,01	2,33	0,16
8	0,01	1	0,1	0,0001	1	0,1	0,0001	0,001	0,1	0,01	0,001	1	0,1	0,0001	1	4,42	0,29
9	0,01	1	0,1	0,0001	0,0001	0,01	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,0001	0,01	0,1	0,0001	0,01	1,24	0,08
10	0,01	1	1	0,0001	0,0001	0,01	0,0001	0,0001	1	0,1	0,001	1	0,1	0,0001	0,1	4,32	0,29
11	0,01	1	1	0,0001	0,0001	1	0,0001	0,01	0,1	0,1	0,001	1	0,01	0,0001	1	5,23	0,35
12	0,01	1	1	0,0001	1	0,1	0,0001	0,01	0,01	0,1	0,01	1	0,01	0,0001	0,01	4,26	0,28
13	0,01	1	0,01	0,0001	1	0,1	0,0001	0,001	0,01	0,1	0,001	1	0,1	0,0001	0,01	3,34	0,22
14	0,1	1	1	0,0001	1	0,1	0,0001	0,1	0,1	0,1	0,001	0,1	1	0,0001	1	5,60	0,37
15	0,001	1	0,0001	0,0001	1	0,001	0,0001	0,01	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,1	0,0001	0,001	2,11	0,14
16	0,001	1	0,1	0,0001	1	0,01	0,0001	0,1	0,1	0,1	0,01	0,0001	1	0,01	0,0001	3,43	0,23

Lampiran 3. Hasil Perhitungan Severity

No	1	2	3	4	jumlah	SI
Masalah 1	4	6	2	3	15	31,67
Masalah 2	3	5	3	4	15	38,33
Masalah 3	4	5	2	4	15	35,00
Masalah 4	2	8	2	3	15	35,00
Masalah 5	0	3	3	9	15	60,00
Masalah 6	1	5	3	6	15	48,33
Masalah 7	2	7	4	2	15	35,00
Masalah 8	2	3	7	3	15	43,33
Masalah 9	1	8	2	4	15	40,00
Masalah 10	3	1	8	3	15	43,33
Masalah 11	1	4	8	2	15	43,33
Masalah 12	1	5	6	3	15	43,33
Masalah 13	2	4	7	2	15	40,00
Masalah 14	1	2	4	8	15	56,67
Masalah 15	2	10	1	2	15	30,00
Masalah 16	2	7	4	2	15	35,00

Lampiran 4. Hasil Perhitungan Frekuensi

No	1	2	3	4	5	Jumlah	FI
Masalah 1	5	2	2	3	3	15	45,00
Masalah 2	2	3	2	3	5	15	60,00
Masalah 3	6	1	2	2	4	15	45,00
Masalah 4	5	1	3	2	4	15	48,33
Masalah 5	4	1	2	4	4	15	55,00
Masalah 6	3	1	2	7	2	15	56,67
Masalah 7	6	1	3	3	2	15	40,00
Masalah 8	3	2	2	4	4	15	56,67
Masalah 9	7	1	4	2	1	15	31,67
Masalah 10	5	1	2	3	4	15	50,00
Masalah 11	4	1	3	2	5	15	55,00
Masalah 12	3	0	6	2	4	15	56,67
Masalah 13	3	2	4	3	3	15	51,67
Masalah 14	3	1	0	6	5	15	58,33
Masalah 15	7	4	1	1	2	15	28,33
Masalah 16	3	2	3	4	3	15	65,00

Lampiran 5. Hasil Kuesioner

RESPONDEN MENGENAI PENYEBAB KERUSAKAN PADA SISTEM PENIHINGIN AIR LAUT PADA MESIN UTAMA KAPAL

Narasumber : Hassanuddin S.T. (kkm)

Tanggal : 24 Juli 2024

Pengalaman (tahun) : Diatas 5 tahun

No.	Penyebab Kegagalan	Frekuensi (Seberapa sering masalah muncul)					Severity (Tingkat keparahan)			
		1	2	3	4	5	1	2	3	4
1	Penyumbatan pada katub karena tumbuhan laut	✓					✓			
2	Kebocoran pada bagian sambungan (flange)			✓			✓			
3	Kerusakan bilah katub karena korosi		✓				✓			
4	Tersumbatnya pipa karena tumbuhan laut	✓							✓	
5	Kebocoran karena benturan (kualitas material)			✓						✓
6	Kebocoran karena korosi pada pipa				✓					✓
7	Kebocoran pada sambungan karena posisi packing kurang tepat	✓								✓
8	Impleter pada pompa patah karena naiknya tekanan				✓				✓	
9	Kisi-kisi pada cooler tersumbat				✓					✓
10	kebocoran pada kisi-kisi cooler				✓					✓
11	Termosstat tidak berfungsi			✓					✓	
12	Ulr impleter dan shaft pompa aus			✓					✓	
13	Putaran pompa tidak stabil				✓		✓			
14	Korosi pada sea chest					✓				✓
15	Penyumbatan pada filter karena kotoran dan tumbuhan laut				✓			✓		
16	Kebocoran karena korosi pada filler					✓			✓	

Lampiran 6. Kuesioner Wawancara Awal

KUESIONER MENGENAI PENYEBAB KERUSAKAN PADA SISTEM PENDINGIN AIR LAUT PADA MESIN UTAMA KAPAL

IDENTITAS RESPONDEN

Narasumber : Bactiar (KKM)

Tanggal : 17 juli 2024

Pengalaman (tahun) : 23 Tahun

Berikut ini merupakan hasil wawancara atau observasi yang berkaitan dengan penelitian tentang penyebab kerusakan pada komponen sistem pendingin air laut pada mesin utama kapal tugboat.

Penulis : “ selamat siang pak. Perkenalkan saya mahasiswa yang sedang melakukan penelitian tentang sistem pendingin air laut pada kapal pak, mohon ijin saya meminta sedikit waktunya untuk bertanya mengenai penelitian saya pak”

Narasumber : “boleh, silahkan bertanya dek”

Penulis :” kalo kapal TB. ANOMAN 8 pak, sistem pendinginnya menggunakan air tawar atau langsung menggunakan air laut”?

Narasumber :”sistem pendingin kapal ini menggunakan air tawar dan air laut dek”

Penulis :” boleh dijelaskan sedikit pak mengenai alur dari sistem pendinginnya?”

Narasumber : “ air tawar masuk ke mesin untuk mendinginkan mesin. Setelah temperatur air tawar naik, air tawar bersirkulasi kemudian didinginkan oleh air laut didalam cooler”

Penulis : “ permasalahan apa yang sering terjadi pada sistem pendingin air laut?”

Narasumber : “biasanya tersumbat oleh kotoran atau biota laut, begitu juga dengan cooler sering tersumbat oleh kotoran”

Penulis : “ apa penyebab terjadinya kerusakan pada komponen tersebut?”

Narasumber : “ karena banyak kotoran yang ikut dengan air laut”

Penulis : “jika terjadi kerusakan pada komponen lain, apakah ada sistem yang dipengaruhi karna kerusakan pada kompone ini ?”

Narasumber : “ biasanya karena strainer rusak maka pada cooler terdapat kotoran-kotoran sehingga air tawar tidak dingin”

Penulis :”selain komponen ini, apakah masih ada komponen lain yang sering mengalami kerusakan ?”

Narasumber : “ selain itu biasanya terjadi kerusakan pada pipa korosi dan tersumbat”

Penulis : “apa dampak yang ditimbulkan dari masalah terserbut pak?”

Narasumber : “ pompa akan bergetar karna impeler aus sehingga tekanan naik”

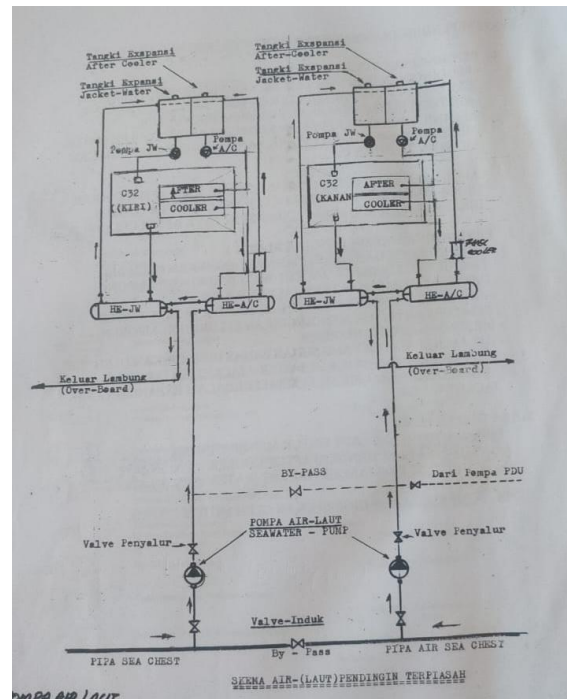
Penulis :” Upaya apa yang dapat dilakukan saat terjadi kerusakan pada bagian tersebut pak?”

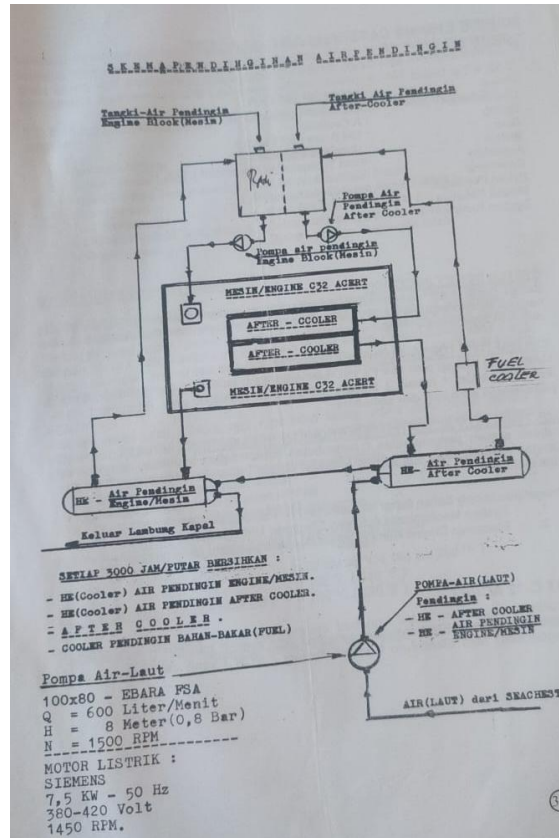
Narasumber : “untuk stainer biasanya dilakukan pembersihan berkala agar tidak terjadi penumpukan kotoran atau biota laut”

Penulis :”boleh saya mengambil gambar diagram sistem pendingin kapalnya pak?”

Narasumber :” boleh dek”

Lampiran 7. Diagram Sistem Pendingin TB. Anoman 8





Lampiran 8 Nilai r Hitung

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.9877	0.9969	0.9995	0.9999	1.0000
2	0.9000	0.9500	0.9800	0.9900	0.9990
3	0.8054	0.8783	0.9343	0.9587	0.9911
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.9172	0.9741
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.9509
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.9249
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8983
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8470
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010
12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5140	0.5923	0.6411	0.7604
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7419
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7247
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6788
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524