

**PREVENTIVE MAINTENANCE SISTEM PENDINGIN MESIN
YANMAR 6AYM-WST**Alfathir Farera¹, Fajar Aswin¹, Ramli¹¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author: Alfathirfarera31@gmail.com

ABSTRAK

Preventive maintenance merupakan metode merawat mesin sebelum terjadi kerusakan. Mesin Yanmar 6AYM-WST sebagai penggerak mesin pompa tanah pada Kapal Isap Produksi (KIP) PT. Timah Tbk, yang dimana sewaktu-waktu mesin sedang beroperasi mengalami overheat karena sistem pendingin yang kurang optimal. Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang sistem preventive maintenance sistem pendingin padery6ta mesin tersebut. Metode yang digunakan adalah observasi, wawancara, studi literatur, serta pengumpulan data histori kerusakan. Hasil dari studi ini berupa jadwal perawatan tahunan, spesifikasi kerja, kartu kontrol, dan kartu riwayat mesin yang terstruktur dan siap diterapkan. Dengan pendekatan ini diharapkan dapat menurunkan frekuensi kerusakan sistem pendingin, peningkatan keadndalan mesin, dan efisiensi operasional kapal dapat tercapai.

Kata Kunci: preventive maintenance, sistem pendingin, Yanmar 6AYM-WST, efisiensi mesin

ABSTRACT

Preventive maintenance is a method of maintaining machinery before damage occurs. The Yanmar 6AYM-WST engine serves as the driving force for the dredge pump on the Production Suction Vessel (KIP) at PT. Timah Tbk, which sometimes experiences overheating during operation due to an underperforming cooling system. This final project aims to design a preventive maintenance system for the engine's cooling system. The methods used include observation, interviews, literature study, and data collection of past breakdowns. The outcome of this study includes an annual maintenance schedule, work specifications, control cards, and machine history cards that are structured and ready for implementation. With this approach, it is expected to reduce the frequency of cooling system failures, improve engine reliability, and achieve operational efficiency of the vessel.

Keywords: preventive maintenance, cooling system, Yanmar 6AYM-WST, engine efficiency

1. PENDAHULUAN

Mesin diesel marine Yanmar 6AYM-WST banyak digunakan pada kapal sebagai penggerak utama. Namun pada Kapal Isap Produksi (KIP) mesin Yanmar 6AYM-WST digunakan sebagai penggerak mesin pompa tanah. Mesin Yanmar 6AYM-WST ini memiliki sistem pendingin yang kompleks, terdiri dari sirkulasi

freshwater dan sirkulasi seawater, serta dilengkapi dengan heat exchanger. Gangguan seperti kebocoran exhaust manifold, kerusakan impeller, dan thermostat menyebabkan overheating yang berujung downtime hingga mempengaruhi produksi. Sistem perawatan yang masih belum merata diterapkan yang menyebabkan tidak cukup efektif untuk menjaga keberlangsungan operasional mesin. Oleh karena itu, diperlukan penerapan preventive maintenance yang mampu mencegah sebelum terjadi kerusakan.



Gambar 1. Mesin Yanmar 6 AYM-WST

2. METODE

Metode penelitian meliputi observasi langsung di Bengkel Permesinan Balai Karya PT. Timah Tbk, wawancara dengan teknisi dan staff perawatan, serta pengumpulan data histori kerusakan mesin selama 2024. Setelah itu menyusun pola kerusakan *AYM WGT WET WST Service Manual*, membuat siklus perawatan (repair cycle) berbasis *6AYM-WGT_WET_WST Operation Manual Yanmar*, dan merancang komponen sistem preventif maintenance seperti jadwal, spesifikasi kerja, kartu kontrol, dan kartu riwayat pemeliharaan mesin. Perancangan sistem didasarkan pada periodic maintenance dari manual operation mesin yanmar dan teori dari literatur manajemen perawatan mesin.



Gambar 2 Observasi di Bengkel Permesinan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menentukan siklus perawatan (*repair cycle*) pada sistem *preventive* ini berdasarkan *periodic maintenance*, yang dimana menggunakan perhitungan Jam operasional pada *periodic maintenance* ÷ jam operasional mesin dalam 1 hari. Mesin beroperasi dalam 1 hari kurang lebih 24jam. Sehingga ditetapkan siklus inspeksi setiap 750 karena karena pada Tabel *periodic Maintenance Yanmar 6AYM-WST* pada rata-rata pengerjaan yang dilakukan adalah checking atau pemeriksaan. Maka untuk periode Inspeksi adalah $750 \div 24 = 31$ hari atau kurang lebih 1bulan. Maka dapat disimpulkan inspeksi dilakukan setiap 1bulan sekali. Untuk *small repair* setiap 3.000 jam karena pada Tabel *Periodic Maintenance Yanmar 6AYM-WST* rata-rata pengerjaan yang dilakukan adalah perbaikan kecil. Maka untuk periode *small repair* adalah $3.000 \div 24 = 125$ hari atau kurang lebih 4bulan. Maka dapat disimpulkan *small repair* dilakukan setiap 4bulan sekali. Lalu untuk *medium repair* setiap 9.000 jam karena pada tabel *Periodic Maintenance Yanmar 6AYM-WST* pada rata-rata pengerjaan yang dilakukan adalah perbaikan dan dilakukan banyak penggantian part. Maka untuk periode *medium repair* adalah $9.000 \div 24 = 375$ hari atau kurang lebih 1tahun. Maka dapat disimpulkan *medium repair* dilakukan setiap 1 tahun. Jadwal *preventive maintenance* disusun dalam 1 siklus selama 3 tahun dengan pembagian inspeksi, *small repair*, dan *medium repair* secara terstruktur. Spesifikasi kerja memuat langkah kerja/instruksi kerja dalam melakukan tindakan saat perawatan. Kartu kontrol disusun untuk mengevaluasi hasil perawatan, dan kartu riwayat mesin untuk dokumentasi historis perawatan yang dilakukan. Penerapan sistem ini tidak bisa dilakukan karena mempertimbangkan waktu yang tidak memungkinkan sehingga dibatasi dengan pengujian berupa review dari teknisi perawatan, yaitu untuk mengetahui kesesuaian spesifikasi kerja dibuat. Hal itu dilakukan karena selain tidak memungkinkan diterapkan tetapi juga dikarenakan belum adanya jadwal kekapal, sehingga pengujian kesesuaian sistem dilakukan dengan review teknisi perawatan. Untuk hasil pengujianya ialah tindakan *small repair* dan *medium repair* dijadikan menjadi 1 periode yang sebelumnya dibagi menjadi 2 periode. Selain itu, pengujian sistem dilakukan melalui pengisian kuisisioner oleh teknisi dan beberapa staff, yang menunjukkan tingkat pemahaman terhadap sistem yang dirancang dirancang.

Table 1. Hasil Kuisisioner Rancangan Sistem *Preventive Maintenance* Sistem Pendingin Mesin Yanmar 6AYM-WST

No.	Jenis Data yang Diuji	Jumlah Jawaban "Point"				
		1	2	3	4	
1	Kartu kontrol mesin	0	0	8	0	
2	Jadwal tahunan <i>preventive</i>	0	0	6	2	
3	Kartu riwayat perawatan mesin	0	0	7	1	
4	Spesifikasi kerja	0	0	7	1	
Jumlah Total					28	4

Analisa Pertanyaan Essay

Pertanyaan:

Bagaimana menurut anda, apakah bisa rancangan sistem preventive ini mengakomodir perawatan sistem pendingin mesin Yanmar 6AYM-WST. Jika “BISA” berikan penjelasannya, jika tidak “BISA” berikan penjelasannya.

Hasil jawaban responded:

8 responded menjawab BISA, menyatakan bahwa sistem preventive ini bisa telah sesuai dengan kebutuhan dilapangan. Namun ada 1 responded yang memberikan catatan agar kartu kontrol mesin dibuat dengan singkat dan jelas.

Dari 4 sampel kuisisioner rancangan sistem preventive maintenance yang telah diisi oleh staff dan mekanik bengkel permesinan PT. Timah Tbk, didapatkan hasil jawaban dominan pada *point 3* (mengerti) dan *point 4* (sangat mengerti), maka dapat disimpulkan bahwa staff dan mekanik bengkel permesinan PT. Timah Tbk paham dan mengerti terhadap rancangan sistem preventive sistem pendingin mesin yanmar 6AYM-WST. Berdasarkan pertanyaan essay yang diberikan, 8 responded menyatakan rancangan sistem preventive ini bisa mengakomodir perawatan sistem pendingin mesin Yanmar 6AYM-WST sehingga dapat disimpulkan rancangan sistem preventive ini dapat mengakomodir perawatan sistem pendingin mesin Yanmar 6AYM-WST.

Tabel 1 Jadwal *Preventive* Tahunan

Mesin	Sistem	Shift kerja	Tahun Reparasi Terakhir (2025)	BULAN REPARASI (2025)											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agus	Sept	Okto	Nov	Dek
Yanmar 6AYM-WST	Pendingin	3	O	BULAN REPARASI (2026)											
				I6	S2	I7	I8	I9	M1	I10	I11	I12	S13	I14	I15
				BULAN REPARASI (2027)											
				I16	S17	I18	I19	M20	I21	I22	I23	S24	I25	I26	I27
				BULAN REPARASI (2028)											
				I28	S29	I30	I31	I32	O33						

Keterangan:
 I= Inspeksi
 S=Small Repair
 M=Medium Repair
 O= Overhoull

KARTU KONTROL MESIN				No. kartu: IP0625_01	
Mesin:		Tipe:		Inspeksi Ke:	
Bagian/ Instruksi	Standar	Metode/ Alat	H a s i l	Tindakan	Catatan
FRESHWATER SYSTEM					
Periksa volume coolant	Volume coolant 3/4 dari tangki	Visual			
Periksa Freshwater pump	Berfungsi dengan baik, tidak ada rembesan air dan oli	Visual & dioperasikan			
Periksa Freshwater Cooler/Heat Exchanger	Tidak ada rembesan air	Visual			
Periksa kerusakan/keausan seal oil dan seal mechanical	Tidak ada air dan oli yang keluar melalui plug chek	Visual			
Ganti ZINC, ANTI-CORROSIVE [31], PACKING [10], GASKET [12]	-	Kunci shock 14mm dan impact			
Periksa sambungan-sambungan freswater	Tidak ada rembesan air	Visual			

Gambar 3. Contoh Kartu Kontrol Mesin

Tabel 2. Contoh Kartu Riwayat Perawatan Mesin

KARTU RIWAYAT PERAWATAN MESIN

Nama mesin:

Model:

No. Mesin:

No. Kartu Kontrol:

Firing Order: 1-4-2-6-3-5-1 (No. 1 Cylinder, Flywheel side)

Lubricating System

Lubricating: Forced lubricating with gear pump

Cooling: Freshwater (coolant) cooling

Lubricating oil pressure: 0.44-0.55 MPa

Lubricating oil capacity: Standart oil pan: 91L & Shallow oil pan: 53

Cooling water system

Seawater pump: Rubber Impeller, gear driving type

Coolant pump: Centrifugal, gear driving type

Cooling: Freshwater (coolant) cooling (With heat exchanger)

Coolant capacity: Coolant tank: 65 & Reservoil tank: 3

Turbo charger

Type Cooling: TD13M Seawater cooling

Starting system: Electric starting or air starting

Lain-Lain:

Data Pelaksanaan

Tanggal	Jumlah jam kerja	Klasifikasi perawatan	Komponen/bahan	Part number	Jumlah	Klasifikasi kasus
---------	------------------	-----------------------	----------------	-------------	--------	-------------------

Pelaksana:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Bangka Belitung,

Supervisor Tim Perawatan,

(.....)



Gambar 4 Pengisian Kuisisioner

4. KESIMPULAN

Rancangan sistem preventive maintenance sistem pendingin mesin yanmar 6AYM-WST telah dibuat yang terdiri dari jadwal tahunan, kartu kontrol mesin, kartu riwayat mesin, dan spesifikasi kerja. Siklus perawatan (repair cycle) sistem preventive maintenance ini dibuat berbasis periodic maintenance pada *6AYM-WGT_WET_WST Operation Manual Yanmar*. Sehingga ditetapkan inspeksi setiap 1 bulan, small repair 4 bulan, dan medium repair setiap 1 tahun. Hasil kuisisioner menunjukkan 8 dari 8 responded memahami sistem yang dirancang dan menyatakan bahwa rancangan sistem preventive ini “BISA” mengakomodir perawatan pada sistem pendingin mesin tersebut dan 1 responded memberikan catatan perbaikan pada kartu kontrol mesin agar dibuat dengan jelas.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan PT. Timah Tbk atas dukungan dalam pelaksanaan proyek akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Polman-Timah. (1997). *Manajemen Perawatan Mesin*. Sungailiat.
Yanmar Co., L. (2015). *Operation Manual: Yanmar Marine Engine 6aym-Wst*. Osaka.
Yanmar Co., L. M. (2013). *Ervice Manual: 6aym-Wgt, 6aym-Wet, 6aym-Wst*. Osaka: Yanmar Technical Service Co., LTD.