



STUDI IDENTIFIKASI BIAYA PERAWATAN DAN PERBAIKAN PADA MOTOR PENGGERAK KAPAL MUNIC 1

Ahmad Fauzan¹, Eko Aprianto Nugroho²

Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta ^{1,2}
ahmad.fauzan@dsn.ubharajaya.ac.id¹, ekoapriantonugroho128@gmail.com²

Info Artikel :

Diterima : 15 Januari 2022

Disetujui : 20 Januari 2022

Dipublikasikan : 28 Januari 2022

ABSTRAK

Perawatan mesin merupakan kegiatan yang diperlukan untuk mempertahankan manajemen dan material, sampai pada suatu tingkat kondisi tertentu. Perawatan kapal dalam arti luas, meliputi segala macam kegiatan yang ditujukan untuk menjaga agar kapal selalu berada dalam kondisi layak laut (sea worthiness) dan dapat dioperasikan untuk pengangkutan dilaut pada setiap saat dengan kemampuan diatas kondisi minimum tertentu. Mengidentifikasi estimasi biaya perawatan dan mengetahui pembiayaan perawatan suku cadang motor penggerak kapal dan mengetahui penyebab terjadinya kerusakan pada suku cadang yang sering diganti agar nantinya dapat menjadi pertimbangan untuk meningkatkan perawatan pada suku cadang tersebut. Dalam 2 periode perawatan Munic 1, penggantian komponen yang menghasilkan biaya sangat besar adalah cincin torak yaitu sebesar Rp 125,000,000. Sehingga dilakukan perhitungan dengan metoda repair policy dan preventive maintenance policy untuk menentukan perbandingan dalam pengambilan keputusan saat melaksanakan perbaikan maupun perawatan, dari keputusan tersebut dapat diambil kebijakan yang tepat untuk melaksanakan perbaikan dan perawatan yang berdampak positif bagi manajemen pengeluaran anggaran perawatan dan perbaikan.

Kata Kunci :
Perawatan,
Suku Cadang,
Repair Policy,
Preventive
Maintenance
Policy)

ABSTRACT

Machining treatment is an activity that is required to maintain material management and come to a level of certain conditions. Maintenance activities, including all kinds of activities that are intended to keep the ship always in a condition worthy of the Sea (sea worthiness) and can be operated at sea for transportation at any time with the ability of certain minimum conditions above. Identify treatments and find out the financing of maintenance, spare parts ship engines and analyze damage to spare parts in order to be considered to improve the care in these parts. In 2 periods of Maintenance Munic 1, replacement of components that generate enormous costs i.e. RP 125,000,000. This resulting in the amount of money being used due to the occurrence of the damage and the turnover of spare parts, then this can result in a loss for the company. Then do a study and analysis of the causes of damage and failure (Failure analysis) on ship Munic line 1 as well as find out the mechanism of the occurrence of the damage to these parts. The results of the study and analysis of obtaining that damage often occur on a piston ring, due to friction and impact. This is due to the turn of the lubricant that is less appropriate, quality lubricants are used, check the lubricant that is less conscientious can affect the performance of the engine and result in damage.

Keywords :
Maintenance,
Spare Parts, The
Engine Of The
Ship.

PENDAHULUAN

Kapal penyeberangan sebagai sarana transportasi yang banyak digunakan seharusnya beroperasi berdasarkan prinsip ekonomi yaitu biaya operasional kapal sangat menentukan keberlanjutan operasi kapal. Seperti halnya perawatan rutin yang harus dilakukan untuk menjaga kondisi mesin dan fasilitas lain didalam kapal tetap dalam kondisi baik. Perawatan yang dilakukan bertujuan untuk ke amanan dan kenyamanan para pengguna kapal.

Akan tetapi perusahaan pemilik sarana kapal penyebrangan harus mengetahui berapa banyak suku cadang dan komponen yang di berlakukan perawatan dan juga berapa biaya yang diperlukan untuk melakukan perawatan, dalam hal ini operator kapal harus mempunyai pendapatan lebih besar dari total biaya pengeluaran. Oleh karena itu komponen-komponen pembiayaan operasi kapal harus diestimasi dengan cermat. Salah satu upaya untuk menekan biaya operasi adalah dengan melakukan perencanaan reparasi dan pemeliharaan secara efektif. Efektifnya perawatan akan mengurangi jumlah kerusakan dan memperpanjang umur kapal. Komponen pembiayaan suplai suku cadang, bahan dan perlengkapan pemeliharaan mesin lainnya juga memegang peranan penting dalam estimasi biaya operasi motor penggerak kapal.

Motor penggerak pada Kapal Motor Penumpang (KMP) dan Perhitungan biaya perawatan serta perbaikan motor penggerak KMP, analisa kebutuhan suplai suku cadang yang diganti pada saat perawatan. Penelitian ini merupakan studi terhadap analisa biaya perawatan, reparasi dan perbaikan sistem penggerak pada Kapal Motor Penumpang (KMP) serta menganalisa penyebab kerusakan suku cadang yang sering diganti dikarenakan apabila suku cadang sering megalami kerusakan dan diganti dapat mengakibatkan kerugian bagi pemilik. Permasalahan utama yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah menghitung estimasi biaya perawatan, biaya reparasi dan kebutuhan komponen-komponen yang diperbaiki pada motor penggerak Kapal Motor Penumpang (KMP).

Perawatan atau Pemeliharaan adalah suatu kegiatan yang perlu dilaksanakan terhadap seluruh obyek baik :

Non – Teknis meliputi manajemen dan sumber daya manusia agar dapat berfungsi dengan baik dan Teknis yang meliputi suatu material atau benda yang bergerak ataupun benda yang tidak bergerak, sehingga material tersebut dapat dipakai dan berfungsi dengan baik serta selalu memenuhi persyaratan internasional. Perawatan juga diartikan sebagai kegiatan-kegiatan yang diperlukan untuk mempertahankan manajemen dan material sampai pada suatu tingkat kondisi tertentu. Perawatan kapal dalam arti luas, meliputi segala macam kegiatan yang ditujukan untuk menjaga agar kapal selalu berada dalam kondisi layak laut (*sea worthyness*) dan dapat dioperasikan untuk pengangkutan laut pada setiap saat dengan kemampuan diatas kondisi minimum tertentu. Sistem Perawatan Berencana adalah salah satu sarana untuk menuju kepada perawatan kapal yang lebih baik dan secara garis besar tujuannya adalah : Mengoptimalkan daya dan hasil guna material sesuai fungsi dan manfaatnya (*efficiency material*). Mencegah terjadinya kerusakan berat secara mendadak (*breakdown*), serta mencegah menurunnya efisiensi. Mengurangi kerusakan yang mendadak atau pengangguran waktu berarti menambah hari-hari efektif kerja kapal (*commission days*). Mengurangi jumlah perbaikan dan waktu perbaikan pada waktu kapal melaksanakan perbaikan *docking* tahunan (*economical cost*). Menambah pengetahuan awak kapal dan mendidik untuk memiliki rasa tanggung jawab serta disiplin kerja (*sence of belong*).

Pada Kapal Motor Penumpang (KMP) menggunakan mesin diesel seperti juga mesin pada umumnya, dimana komponen yang bekerja pada mesin itu memiliki *limited life time*. Apabila komponen itu telah sampai batas pemakaian dan tidak dilakukan pergantian maka akan mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi pada mesin tentu saja mengganggu kinerja mesin itu.

METODE PENELITIAN

1. Studi Literatur.

Menelusuri dan mempelajari teori dan materi dari buku-buku acuan dan referensi yang menyangkut permasalahan tentang perawatan, dan perbaikan kapal terutama perawatan pada mesin penggerak kapal laut.

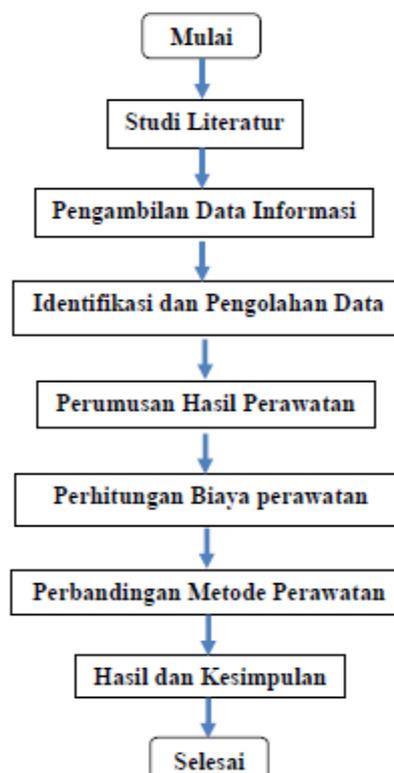
2. Studi Lapangan.

Penelitian dilakukan langsung di lapangan atau lokasi penelitian dengan melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti. Mencari informasi mengenai data perawatan baik berupa kerusakan maupun perbaikan komponen *main engine*. Bahan penunjang lain sebagai masukan dalam perencanaan kegiatan perawatan pada *main engine*.

3. Teknik Analisa Data.

- Biaya *floating repairs and docking* yaitu biaya reparasi yang dilakukan pada saat kapal *docking* yang dilaksanakan setiap tahun.
- Biaya *running repairs* (perbaikan-perbaikan kapal yang dilakukan pada saat kapal sedang beroperasi).
- Biaya suplai yaitu biaya barang-barang konsumsi di motor penggerak tidak termasuk bahan bakar, air tawar, dan minyak lumas.

4. Alur Rancangan Penelitian



Gambar 1. Alur Rancangan Penelitian

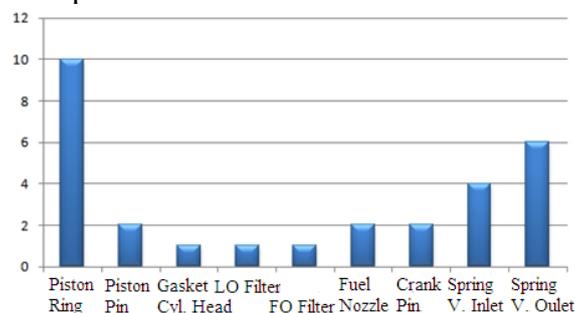
Menunjukkan bagaimana proses/alur jalannya penelitian untuk mengatur setiap tahapan dalam penelitian agar tidak terjadi kesalahan dalam mengambil data maupun melakukan penelitian, diagram 1 juga menunjukkan perencanaan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk melakukan penelitian agar lebih terperinci, jelas dan sesuai dengan tujuan dan permasalahan yang dicari pada periode perawatan/*docking*.

Tahapan awal yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini adalah studi literatur untuk mendapatkan data informasi dan juga spesifikasi mengenai kapal Kapal Motor Penumpang Munic 1 terutama data perawatan yang khusus dilakukan pada bagian motor penggerak kapal Munic 1 pada saat *docking*. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui berapa kerugian atau biaya yang dibutuhkan oleh perusahaan serta mencari tahu komponen/suku cadang yang sering mengalami kerusakan, setelah mengetahui komponen yang sering mengalami kerusakan maka dilakukan analisa yang bertujuan untuk mengetahui penyebab dari kerusakan komponen tersebut dikarenakan apabila komponen tersebut sering mengalami kerusakan maka mengakibatkan kerugian bagi pemilik kapal Munic 1 atau perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Data Docking Kapal Motor Penumpang Munic 1

Dari pengamatan yang dilakukan diperoleh kesimpulan sementara yang memberikan informasi bahwa pada Kapal Motor Penumpang Munic 1 setelah melalui prosedur perawatan 1 tahun, yaitu pada bulan Januari sampai dengan Desember 2019 komponen yang sering diganti adalah cincin torak, apabila perusahaan tidak menanggulangi ataupun mencegah terjadinya kerusakan maka akan menyebabkan kerugian secara tidak langsung. Diketahui bahwa ada beberapa komponen yang telah mengalami penggantian seperti dibawah ini :



Gambar 2. Total Kerusakan Komponen

Agar memudahkan perbandingan dalam menentukan hasil perhitungan biaya perawatan dan perbaikan maka dari data tersebut selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan harga komponen yang harus diganti, yaitu:

1. Kelas A, Jika komponen memiliki harga $Rp\ 0 < \text{Komponen} < Rp\ 1,500,000$
2. Kelas B, Jika komponen memiliki harga $Rp\ 1,500,000 < \text{Komponen} < Rp\ 6,500,000$
3. Kelas C, Jika komponen memiliki harga $Rp\ 6,500,000 < \text{Komponen} < Rp\ 12,500,000$.

Klasifikasi berdasarkan harga komponen detiap satuan dan setiap pasang yang diganti pada saat *docking* Januari sampai dengan Desember 2019, maka didapatkan data dari masing-masing komponen sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Komponen

No	Komponen	Harga Satuan/Sepasang (Rp)	Jumlah Pengantian Komponen (pcs)
1	<i>Piston Pin</i>	1,200,000	2
2	<i>LO Filter</i>	300,000	1
3	<i>FO Filter</i>	450,000	1

Perhitungan Biaya Perbaikan

Biaya perbaikan atau *repair cost* (Cr) diperoleh dari biaya tenaga kerja ditambah biaya komponen, seperti persamaan dibawah ini:

$$Cr = (\text{Biaya Tenaga Kerja} \times \text{Waktu Kerja} \times \text{Jumlah Tenaga Kerja}) + (\text{Biaya Komponen}).$$

Dimana biaya tenaga kerja diabaikan karena gaji karyawan dibayarkan setiap bulan sehingga biaya perbaikan adalah biaya komponen yang diganti, sehingga diperoleh:

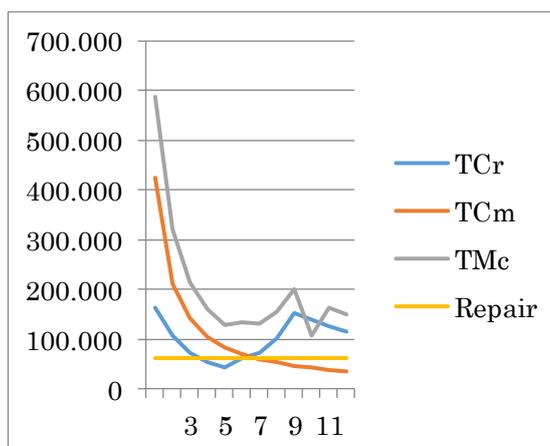
$$Cr = \frac{\text{Total Biaya Komponen}}{\text{Jumlah Komponen yang Diganti}}$$

a. $Cr = \frac{1,950,000}{4} = \text{Rp } 487,500$ per kerusakan Kelas A

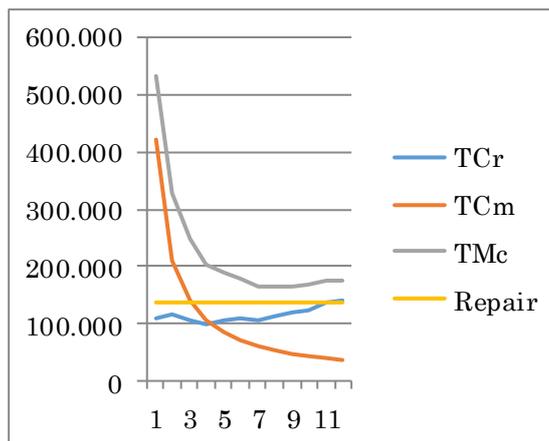
b. $Cr = \frac{15,000,000}{17} = \text{Rp } 882,352$ per kerusakan Kelas B

c. $Cr = \frac{12,500,000}{10} = \text{Rp } 1,250,000$ per kerusakan Kelas C

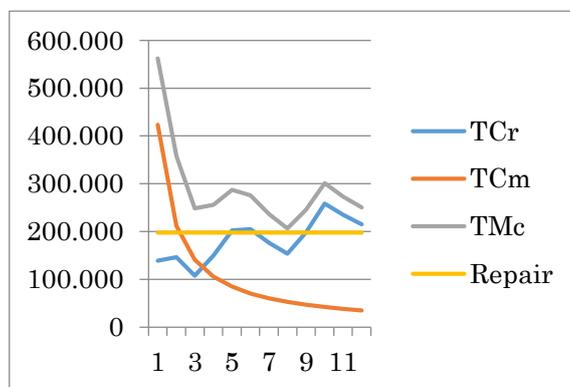
Hasil perhitungan yang didapat ditampilkan secara grafis agar lebih mudah membandingkan perhitungan kenaikan atau penurunan biaya setiap bulannya.



Gambar 3. Grafik perbandingan biaya *preventive maintenance* dengan biaya *repair maintenance* pada kerusakan klasifikasi A.



Gambar 4. Grafik perbandingan biaya *preventive maintenance* dengan biaya *repair maintenance* pada kerusakan klasifikasi B.



Gambar 5. Grafik perbandingan biaya *preventive maintenance* dengan biaya *repair maintenance* pada kerusakan klasifikasi C.

Hasil dari perhitungan menggunakan metode *preventive maintenance policy* pada setiap periode perawatan didapat perbandingan antara biaya yang besar dan kecil pada setiap klasifikasi kerusakan. Pada klasifikasi kerusakan kelas A biaya perawatan dan perbaikan yang paling rendah diperoleh pada periode 10 bulan sekali, dengan biaya *preventive maintenance policy* sebesar Rp 108,458 dalam satu bulan perawatan yang tepatnya di bulan oktober.

Pada klasifikasi kerusakan kelas B menyatakan biaya perawatan dan perbaikan yang paling rendah diperoleh pada periode 8 bulan sekali, dengan biaya *preventive maintenance policy* sebesar Rp 165,878 dalam satu bulan perawatan yang tepatnya di bulan agustus. Pada klasifikasi kerusakan kelas C biaya perawatan dan perbaikan yang paling rendah diperoleh pada periode 8 bulan sekali, dengan biaya *preventive maintenance policy* sebesar Rp 206,687 dalam satu bulan perawatan yang tepatnya di bulan agustus.

Dari hasil yang telah diketahui, total biaya masing-masing kebijakan perawatan untuk motor penggerak kapal Munic 1, baik dengan menggunakan metode repair policy maupun dengan menggunakan metode *preventive maintenance policy*, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Perbandingan biaya perawatan

No	Klasifikasi Kerusakan	Biaya Perawatan	
		<i>Repair policy</i> (Rp)	<i>Preventive Maintenance Policy</i> (Rp)
1	Kelas A	63,375	108,458
2	Kelas B	136,764	165,878
3	Kelas C	197,500	206,687

Hasil perbandingan menggunakan metode *repair policy* (kebijakan perbaikan) dan metoda *preventive maintenance policy* (kebijakan perawatan pencegahan) dapat diketahui bahwa biaya perawatan pada motor penggerak kapal Munic 1 yang dikeluarkan dari masing-masing metode tersebut adalah biaya perawatan pada semua jenis klasifikasi A, B, dan C dengan menggunakan metode *repair policy* lebih murah dibanding dengan menggunakan metode *preventive maintenance policy*.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengambilan data perawatan yang dilakukan pada Kapal Motor Penumpang Munic 1, di peroleh hasil yang menunjukkan perhitungan biaya dan macam-macam komponen yang mengalami kerusakan, yaitu seperti dibawah ini : Pada motor penggerak kapal Munic 1 dalam periode bulan januari 2019 sampai dengan Desember 2019 terjadi kerusakan pada 9 komponen, dalam periode perawatan tersebut penggantian komponen dengan biaya terbesar adalah cincin torak yaitu sebesar Rp 125,000,000 (10 set). Dari hasil perhitungan dan perbandingan menggunakan metode *repair policy* dan metode *preventive maintenance policy* dapat diketahui bahwa biaya perawatan pada motor penggerak kapal Munic 1 yang diperoleh dari masing-masing metoda tersebut adalah biaya perawatan pada semua jenis klasifikasi A, B, dan C dengan menggunakan metode *repair policy* lebih murah dibanding dengan menggunakan metode *preventive maintenance policy*. Untuk klasifikasi kerusakan kelas C yang terjadi pada komponen cincin torak, penggunaan metoda *repair policy* dan *preventive maintenance policy* menghasilkan selisih yang kecil, sehingga penggunaan *preventive maintenance policy* diperbolehkan, untuk mencegah terjadinya kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Sasono, H. Budi. 2002. *Manajemen Pelabuhan dan Realisasi Ekspor Impor*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2001. *Prinsip-prinsip Manajemen Operasi*. Edisi 1. Penerbit : Salemba Empat, Jakarta.
- Shwarat M.S dan J.S Narang. 2001. *Production Management*. Dhanpat Rai & Co. Ltd, Delhi.
- Handoyo, Jusak. 2005. *Sistim Perawatan Permesinan Kapal*. Edisi 1 Penerbit : Djangkar, Jakarta.
- Corder, A. 1996. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Edisi 2 Penerbit : Erlangga, Jakarta.
- _____, 2000. *Daihatsu Diesel Engine. Operation Manual DLM – 40*, PT. Oyama, Jakarta.
- Marine Genset Diesel Engine*, Daihatsu Diesel Mfg. Co. Ltd, Osaka.
- _____, 2005. *Buku Petunjuk dan Prosedur Survei*. Penerbit : PT. Biro Klasifikasi Indonesia, Jakarta.