

Analisis Rusaknya Crankpin Bearing Pada Motor Diesel Generator di MV. Lumoso Hawari

Dado Permadi Putra¹, Santhi Wilastari^{2*}, Priyanto³, Fajar Pujiyanto⁴

^{1,2,3,4} Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal, Politeknik Bumi Akpelni

*email korespondensi: santhi@akpelni.ac.id

Abstract

Indonesia has a high potential to develop into a maritime power because the ocean forms 70% of the total land area. Currently, 70% of world trade occurs in the Asia Pacific region. Around 75% of the population and trade commodities are transported through the Indonesian sea. In connection with this, to facilitate the movement or transportation of goods using ships, one of which is the MV. Lumoso Hawari. Distribution of goods by sea plays an important role in the supply chain. For this process to run smoothly, one of the crucial factors that must be considered is the condition and performance of the MV ship engine. Lumoso Hawari. Problems that often occur on the MV ship. Lumoso Hawari includes the generator. The generator on the ship's engine experiences a decrease in frequency due to damage to the crankpin bearing. Damage to the crankpin bearing is caused by the mixing of lubricating oil with water, unstable rpm, and the failure of the PMS (Plan Maintenance System). Maintenance is carried out according to the PMS to prevent damage to the crankpin bearing, cleaning and periodically checking the LO cooler and replacing the crankpin bearing to prevent more severe damage.

Keywords: Diesel Engine, Generator, Crankpin Bearing

Abstrak

Indonesia memiliki potensi yang tinggi untuk berkembang menjadi kekuatan maritim, dikarenakan lautan membentuk 70% dari total luas daratan. Pada saat ini mencapai 70% perdagangan dunia berlangsung di kawasan Asia Pasifik. Sekitar 75% penduduk dan komoditas perdagangan ditransportasikan melalui laut Indonesia. Sehubungan dengan hal tersebut untuk memudahkan pergerakan atau pengangkutan barang menggunakan kapal salah satunya yaitu MV. Lumoso Hawari. Pendistribusian barang melalui laut memainkan peranan penting dalam rantai pasokan. Agar proses ini berjalan dengan lancar, salah satu faktor krusial yang harus diperhatikan adalah kondisi dan performa dari mesin kapal MV. Lumoso Hawari. Masalah yang sering terjadi di kapal MV. Lumoso Hawari salah satunya pada generator. Generator pada mesin kapal mengalami penurunan frekuensi sebagai akibat dari kerusakan crankpin bearing. Rusaknya crankpin bearing disebabkan oleh tercampurnya minyak lumas dengan air, tidak stabilnya rpm, dan tidak berjalannya PMS (Plan Maintenance System). Untuk mencegah terjadinya kerusakan pada crankpin bearing dilakukan perawatan sesuai dengan PMS, membersihkan dan memeriksa secara berkala LO cooler dan melakukan penggantian crankpin bearing untuk mencegah kerusakan yang lebih parah.

Kata Kunci : Mesin Diesel, Generator, Crankpin Bearing

PENDAHULUAN

Negara Indonesia memiliki potensi yang besar akan sumber daya, salah satu bentuknya yaitu hasil alam yang berlimpah. Hasil alam yang diperoleh, menjadikan Indonesia memiliki peran besar dalam kemajuan perekonomian dunia. Hasil alam tersebut didistribusikan ke berbagai pulau bahkan sampai ke berbagai negara dengan menggunakan alat transportasi. Adanya perkembangan teknologi dan pengetahuan, berbagai alat transportasi telah ditemukan oleh para ilmuwan sebagai alat yang dapat membantu memudahkan kegiatan manusia dalam berbagai hal baik di darat, laut maupun udara.

Berdasarkan UNCLOS 1982, total luas wilayah laut Indonesia menjadi 5,9 juta km², terdiri atas 3,2 juta km² perairan teritorial dan 2,7 km² perairan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE), luas perairan ini belum termasuk landas kontinen. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia. Menurut Pasal 25A UUD 1945 (amandemen ke dua UUD 1945) menyebutkan bahwa “NKRI adalah negara kepulauan yang berciri nusantara dengan wilayah yang batas-batas dan hak-haknya ditetapkan dengan Undang-undang”. Tentu hal ini semakin mengukuhkan eksistensi Indonesia sebagai negara maritim. Menurut Cahyandi & Hendrawan (2023) menjelaskan bahwa Indonesia memiliki potensi yang tinggi untuk berkembang menjadi kekuatan maritim, dikarenakan lautan membentuk 70% dari total luas dataran. Fredy (2020) juga menyatakan bahwa seiring dengan pergeseran pusat ekonomi dunia dari poros Atlantik ke Asia-Pasifik, pada saat ini mencapai 70% perdagangan dunia berlangsung dikawasan Asia-Pasifik. Sekitar 75% penduduk dan komoditas perdagangan ditranportasikan melalui laut Indonesia. Sehubungan dengan hal tersebut untuk memudahkan dalam pergerakan atau pengangkutan hasil alam maupun buatan menggunakan kapal.

Kapal merupakan salah satu jenis angkutan yang digunakan di sungai atau laut yang digerakan oleh angin, tenaga mekanik dan tenaga lainnya. Ada berbagai jenis kapal salah satunya yaitu kapal kargo. Kapal kargo adalah kapal dagang yang digunakan untuk membawa muatan, barang dan material dari satu pelabuhan ke pelabuhan lainnya. Salah satu jenis kapal kargo yaitu curah (*Bulk Carrier Ship*) yang berfungsi sebagai pengangkut hasil bumi, diantaranya batu bara, biji besi, biji tanaman, mineral serta bahan mentah atau hasil bumi yang lain. Pendistribusian barang melalui laut memainkan peranan yang sangat penting dalam rantai pasokan. Agar proses ini berjalan dengan lancar, salah satu faktor krusial yang harus diperhatikan adalah kondisi dan performa dari mesin kapal. Mesin kapal yang beroperasi secara maksimal akan memastikan pengiriman barang tepat waktu, aman dan efisien. Kapal yang beroperasi dengan mesin dalam kondisi optimal adalah tulang punggung distribusi barang yang efisien melalui laut. Perawatan dan pemantauan berkala terhadap mesin sangat penting untuk memastikan kapal dapat beroperasi dengan baik, mengurangi risiko gangguan, dan mendukung keberlanjutan ekonomi serta lingkungan. Sehingga untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin itu, perlu dilakukan perawatan (*maintenance*) dan perbaikan (*repair*) pada mesin yang sesuai dengan jam kerja mesin (*running house*).

Perawatan sebagai tindakan yang dilakukan untuk mempertahankan dan menjaga kondisi barang agar berfungsi seperti sedia kala dan mampu beroperasi dengan baik. Menurut Klara et al.(2022) menjelaskan bahwa perawatan mesin penting dilakukan secara rutin dan terencana, karena dapat mencegah terjadinya kerusakan besar pada kapal dan mencegah pergantian mesin akibat rusak. Sedangkan perbaikan dilakukan bertujuan untuk memperbaiki mesin yang mengalami kerusakan. Perawatan dan perbaikan yang dilakukan harus sesuai dengan jam kerja/beban kerja mesin. Hal tersebut berguna untuk mengetahui apabila komponen mesin mulai bermasalah dapat segera diperbaiki agar tidak merusak kinerja mesin. Masalah yang sering terjadi di kapal salah satunya yaitu kerusakan pada mesin generator. Generator merupakan mesin bantu yang berfungsi untuk pengasil listrik utama diatas kapal. Permasalahan yang sering terjadi pada generator yaitu rpm pada mesin generator yang tidak normal, kurang maksimalnya kompresi yang dihasilkan pada tiap silinder. Ukuran normal pada mesin generator dapat bekerja mencapai 900 rpm, dan suhu gas buang pada tiap silindernya adalah 250-310°C. Permasalahan pada saat proses *loading* kapal di taboneo *anchorage* generator nomor 1 (satu) mengalami penurunan rpm dan menyebabkan getaran serta suara mesin yang tidak seperti biasanya saat mesin diesel generator sedang berjalan, terjadi ketidaknormalan. Selanjutnya, dilakukan analisis dari peneliti dan masinis III, *crankpin bearing* pada motor diesel generator mengalami kerusakan dan keausan karena

kurangnya pengecekan yang dilakukan oleh masinis kapal sendiri dikarenakan jadwal pelayaran yang sangat padat. Setelah dilakukan pengecekan saat terjadi tidak normalnya rpm yang umumnya 900 rpm dan saat mengalami rusaknya *crankpin bearing* mengalami penurunan sampai 300 rpm dan suhu gas buang tidak stabil mengakibatkan permesinan yang tidak maksimal sehingga waktu pelayaran akan tertunda dan mengakibatkan kerugian perusahaan karena permasalahan tersebut.

Menindaklanjuti kerusakan tersebut, perusahaan mengirim email peringatan kepada nakhoda dan diteruskan ke KKM untuk memaksimalkan kerja masinis, dan melakukan perawatan berdasarkan jam kerja. Sehingga dari permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk menjadikan penelitian mengenai “Analisis Rusaknya *Crankpin Bearing* Motor Diesel Generator MV. Lumoso Hawari”.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Kualitatif bersifat deskriptif. Metode penelitian deskriptif adalah pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan, meringkas, atau menjelaskan suatu fenomena, keadaan, atau karakteristik populasi atau kelompok tertentu secara sistematis. Metode ini digunakan untuk memberikan gambaran rinci mengenai situasi atau peristiwa sebagaimana adanya tanpa memanipulasi variabel atau membuat prediksi tentang hubungan sebab-akibat. Data diperoleh dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dari sumber pertama atau langsung dari responden. Data diperoleh dengan melakukan wawancara bersama KKM (Kepala Kamar Mesin) sebagai orang yang bertanggung jawab atas kamar mesin. Informan kedua dilakukan wawancara dengan masinis III sebagai orang yang bertanggung jawab atas mesin *diesel* generator. Selanjutnya data sekunder yaitu data yang telah dikumpulkan, dianalisis, dan dipublikasikan oleh pihak lain. Data ini tidak dikumpulkan langsung oleh peneliti, melainkan diambil dari sumber yang sudah ada. Data berupa informasi, bacaan, artikel, jurnal maupun dokumen-dokumen yang berasal dari berbagai sumber mulai dari pemerintah maupun perusahaan yang terkait dengan penelitian yang dapat diakui keasliannya

PEMBAHASAN

Faktor Penyebab Rusaknya *Crankpin Bearing* Pada Motor Diesel Generator

Penyebab pertama terjadinya kerusakan pada *crankpin bearing* dan *crankshaft* yang menyebabkan ketidakstabilan pada frekuensi (HZ) mesin *diesel* generator. Ketidakstabilan rpm terjadi karena kurangnya tenaga pada salah satu *cylinder* akibat dari *crankpin bearing* yang sudah tidak layak untuk digunakan sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada komponen yang lainnya.

Penyebab kedua yaitu tercampurnya minyak lumas dengan air tawar. Hal ini dikarenakan kebocoran dari air pendingin *cylinder head* yang bocor dari *setting valve* sehingga air masuk ke ruang bakar yang menyebabkan pembakaran tidak normal. Minyak lumas berperan penting pada sistem pelumasan karena berfungsi untuk melumasi bagian-bagian yang bergesekan secara langsung pada sebuah komponen seperti *main bearing*, *camshaft*, *thrust bearing*, *piston*, dan *cylinder liner*. Ketika minyak lumas bercampur dengan air menyebabkan perbedaan kekentalan menjadi lebih cair sehingga tidak mampu melumasi secara optimal.

Penyebab ketiga dari kerusakan *crankpin bearing* salah satunya yaitu tidak berjalannya PMS (*Plan maintenance system*). Sistem perbaikan dan perawatan yang tidak dilakukan tepat waktu dapat menjadi penyebab kerusakan mesin, tentunya berdampak buruk pada komponen-komponen *crankpin bearing* mesin *diesel* generator. Upaya yang perlu dilakukan untuk mencegah hal tersebut adalah dengan memberikan peringatan berdasarkan jadwal perawatan sesuai dengan buku manual dan jam kerja (*running hours*) yang sudah ditentukan.

Penyebab keempat kerusakan *crankpin* bisa jadi dari penggunaan *sparepart* yang tidak ori sehingga umur mesin tidak mampu bertahan lama. Perbedaan *sparepart* yang ori dengan tidak ori terletak pada kualitas atau bahan yang digunakan jadi sangat berpengaruh terhadap umur *sparepart* tersebut. Salah satu alasan penyebab kerusakan pada *crankpin* adalah penggunaan suku cadang yang tidak asli (non-ori), yang dapat mengakibatkan umur mesin menjadi lebih pendek. Suku cadang yang tidak asli mungkin tidak memiliki kualitas atau spesifikasi yang sama dengan komponen asli, sehingga tidak dapat memberikan kinerja atau daya tahan yang diperlukan untuk menjaga mesin tetap beroperasi dengan baik. Akibatnya, komponen seperti *crankpin bearing* lebih cepat mengalami keausan atau kerusakan, yang pada akhirnya mengurangi masa pakai mesin secara keseluruhan.

Penyebab keempat penggunaan bahan bakar yang kualitasnya kurang bagus. Bahan bakar berkualitas rendah biasanya mengandung lebih banyak kotoran atau memiliki nilai oktan yang tidak sesuai. Hal ini dapat menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna di dalam ruang bakar mesin. Ketika pembakaran tidak sempurna terjadi, sisa-sisa pembakaran seperti karbon akan menumpuk di berbagai komponen mesin, termasuk *piston* dan silinder. Endapan karbon yang dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna dapat mengakibatkan keausan yang lebih cepat pada komponen yang bergerak, seperti *crankpin bearing*. Endapan ini dapat menyumbat jalur pelumasan, sehingga mengurangi efisiensi pelumasan dan meningkatkan gesekan antara komponen yang bergerak.

Dampak Rusaknya *Crankpin Bearing* Terhadap Kinerja Motor Diesel Generator di Kapal MV Lumoso Hawari

Dampak yang terjadi dari kerusakan *crankpin bearing* pada motor *diesel* generator MV. Lumoso Hawari adalah sebagai berikut :

Pertama *Knocking* pada *crankpin bearing* adalah suara ketukan yang tidak normal yang berasal dari area poros engkol (*crankshaft*) pada mesin *diesel*. Fenomena ini biasanya disebabkan oleh keausan atau kerusakan pada *crankpin bearing*, yang bertugas menjaga agar poros engkol dan *connecting rod* tetap beroperasi dengan mulus. Kedua, Kinerja motor *diesel* generator menurun. Akibat dari rusaknya *crankpin bearing* pada motor *diesel* generator dapat menyebabkan kinerja dari motor *diesel* generator tersebut menurun. Hal ini disebabkan karena kurangnya perawatan dan perbaikan rutin seperti penggantian oli, filter udara, atau penggantian suku cadang yang rusak, penurunan tekanan oli pelumas, dan sistem pendingin mesin yang tidak berfungsi dengan optimal sehingga suhu mesin dapat meningkat secara berlebihan (*overheat*), yang dapat menyebabkan penurunan kinerja dan bahkan kerusakan serius pada motor *diesel* generator.

Ketiga, rusaknya *Crankshaft*. Ketika *crankpin bearing* rusak atau aus, lapisan pelumas yang seharusnya melindungi permukaan *crankpin* dan *crankshaft* dari kontak langsung menjadi tidak efektif. Hal ini menyebabkan gesekan langsung antara *crankshaft* dan *connecting rod*. Gesekan yang berlebihan ini mengakibatkan keausan pada *crankshaft*, terutama pada bagian *crankpin journal*, yang merupakan area di mana *crankpin bearing* berinteraksi dengan *crankshaft*. Keausan ini dapat menyebabkan *crankshaft* menjadi tidak rata dan kehilangan kekuatan strukturalnya.

Upaya Yang Dilakukan Untuk Mencegah Rusaknya *Crankpin Bearing* Pada Motor Diesel Generator di Kapal MV Lumoso Hawari

Untuk mencegah kerusakan *crankpin bearing* pada motor *diesel* generator di kapal MV Lumoso Hawari, ada beberapa upaya yang bisa dilakukan. Berikut adalah langkah- langkah *preventif* yang bisa diterapkan:

Yang pertama, Pemeliharaan Berkala dan Inspeksi Rutin. Lakukan pemeriksaan dan pemeliharaan rutin pada *crankpin bearing* sebagai bagian dari jadwal perawatan mesin. Ini termasuk pengecekan visual, pengukuran keausan, dan pemeriksaan kondisi oli. Tujuannya untuk mengidentifikasi tanda-tanda awal keausan atau kerusakan pada *crankpin bearing* sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan sebelum kerusakan menjadi lebih parah. Kedua, pemantauan kondisi oli. Selalu pastikan bahwa oli yang digunakan berkualitas tinggi dan sesuai dengan spesifikasi yang direkomendasikan oleh pabrikan mesin.

Lakukan penggantian oli sesuai jadwal dan lakukan analisis oli secara rutin untuk mendeteksi kontaminasi atau keausan logam. Tujuannya untuk mencegah gesekan berlebih akibat pelumasan yang tidak memadai, yang merupakan salah satu penyebab utama kerusakan *crankpin bearing*.

Ketiga, penerapan sistem pelumasan yang baik. Pastikan sistem pelumasan bekerja dengan optimal, termasuk memastikan bahwa pompa oli berfungsi dengan baik, saluran oli tidak tersumbat, dan filter oli diganti sesuai jadwal. Tujuannya untuk menjamin *crankpin bearing* mendapatkan pelumasan yang cukup untuk mengurangi gesekan dan keausan. Keempat, kalibrasi dan penyetelan ulang. Pastikan bahwa komponen terkait seperti *connecting rod*, *crankshaft*, dan *piston* disetel ulang dan dikalibrasi secara berkala sesuai dengan spesifikasi pabrikan. Tujuannya untuk mencegah ketidakseimbangan atau *misalignment* yang bisa menyebabkan tekanan berlebih pada *crankpin bearing*. Penggunaan Suku Cadang Asli. Pastikan bahwa semua suku cadang yang digunakan, terutama *crankpin bearing*, adalah suku cadang asli dan sesuai dengan spesifikasi mesin. Tujuannya untuk menghindari penggunaan suku cadang yang tidak sesuai atau berkualitas rendah yang dapat mempercepat keausan dan kerusakan *crankpin bearing*.

Dengan menerapkan langkah-langkah di atas, risiko kerusakan pada *crankpin bearing* dapat diminimalkan, menjaga kinerja optimal motor *diesel* generator dikapal MV Lumoso Hawari, dan memastikan operasional kapal berjalan dengan lancar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti dan uraian mengenai Analisis Rusaknya *Crankpin Bearing* pada Motor *Diesel* Generator di MV. Lumoso Hawari, maka peneliti menarik kesimpulan :

1. Secara umum faktor penyebab rusaknya *crankpin bearing* motor *diesel* generator MV. Lumoso Hawari yaitu diantaranya tidak stabilnya rpm, tercampurnya minyak lumas dengan air, kualitas bahan bakar yang kurang bagus, penggunaan *sparepart* yang tidak ori, dan tidak berjalannya PMS (*Plan Maintenance System*).
2. Dampak yang ditimbulkan pada permasalahan rusaknya *crankpin bearing* motor *diesel* generator MV. Lumoso Hawari adalah terjadi *knocking* pada *crankpin bearing*, kinerja motor *diesel* generator menurun, dan rusaknya *crankshaft*.
3. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah rusaknya *crankpin bearing* yaitu dengan pemeliharaan berkala dan inspeksi rutin, pemantauan kondisi oli, penerapan sistem pelumasan yang baik, kalibrasi dan penyetelan ulang, dan penggunaan suku cadang yang asli.

Saran

1. Melakukan perbaikan dan penggantian *crankpin bearing* untuk mencegah kerusakan yang lebih parah.
2. Mengikuti jadwal perawatan yang sudah tertera di PMS (*Plan Maintenance System*)

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyandi, K., & Hendrawan, A. (2023). Analisis Pelayanan Jasa Angkut Barang Kapal Melalui Tol Laut Dalam Mendukung Pertumbuhan Ekonomi Negara. *Saintara : Jurnal Ilmiah Imu- Ilmu Maritim*, 7(1), 548.
- Fadly, e. R., & pakan yanri. (2021). Analisis Variasi Putaran Terhadap Torsi Dan Daya Pada Motor Diesel Satu Silinder. *Jurnal Voering*, 6(1), 7–14.
- Fredy. (2020). Potensi Wilayah Pesisir Di Negara Indonesia. *Jurnal Geografi*, November.
- Hermawati, L., Mujiarto, I., Kundori, K., & Hariyadi, S. (2020). Analisa Pengukuran Cylinder Liner dan Piston pada Overhaul Diesel Engine. *Accurate: Journal of Mechanical Engineering and Science* 1(2), 6–12.
<https://doi.org/10.35970/accurate.v1i2.324>
- Klara, S., Mahmuddin, F., Hariyanto, S., Muhammad, A. H., Alwi, M. R., Sitepu, G., Hasnawiyah, H., Sitepu, A. H., & Shintarahayu, B. (2022). Penyuluhan dan Bimbingan Metode Perbaikan dan Perawatan Mesin Outboard pada Kapal Nelayan di Desa Pa'bentengang
Kabupaten Maros. *Jurnal Tepat: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 109–117.
- Kristianto, L., Wibowo, W., Astriawati, N., & Kristiawan, N. (2023). Perawatan Mesin Diesel Generator Pada Kapal KN.SAR SADEWA 231. *Journal of Applied Mechanical Engineering and Renewable Energy*, 3(2), 45–50.
<https://doi.org/10.52158/jamere.v3i2.543>
- McLean, G. W. (2005). Generators. *Newnes Electrical Power Engineer's Handbook*, Second Edition, 11(1), 105–133. <https://doi.org/10.1016/B978-075066268-0/50005-6>
- Moleong, L.J. (2020). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyani. (2021). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Widiana Bhakti Persada.
- Nugraha, I. A. (2020). Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Pada Kapal Nelayan: Suatu Kajian Literatur. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 4(2), 101. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpi.unipa.2020.vol.4.no.2.76>
- Setiady, V. K. (2021). Analisis pengaruh terkikisnya crank pin bearing terhadap performa diesel generator di mv. dk 03.
- Sugiyono. (2020a). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian*. Alfabeta.
- Tristanto Prasetya, Sarifuddin, & Budi Joko Raharjo. (2018). Keausan Crank Pin Journal Crankshaft Pada Diesel Engine Generator Di. Mv. Kartini Baruna. *Dinamika Bahari*, 9(1), 2126–2136. <https://doi.org/10.46484/db.v9i1.81>