



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 4 Tahun 2025 Page 1805-1820

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Terjadinya *Exhaust Valve Knocking* Pada Mesin Induk di Kapal MV. PAN IVY

Doni Charlie Simanjuntak^{1✉}, Pande. I. S. Siregar², Bagaskoro³

Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta

Email: donicharlie95@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Penelitian ini membahas terjadinya *exhaust valve knocking* pada mesin induk kapal MV. PAN IVY selama pelaksanaan praktik kerja laut (Prala) oleh peneliti bersama perusahaan POS SM CO., LTD selama 11 bulan 27 hari, dari 22 Agustus 2021 hingga 18 Agustus 2022. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif melalui observasi langsung, wawancara dengan kru mesin, serta analisis dokumen teknis seperti *instruction manual book* dan *engine log book*. Data diperoleh dari sumber primer dan sekunder untuk mendukung validitas analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *exhaust valve knocking* disebabkan oleh dua faktor utama: (1) keausan pada *guide ring* dan *sealing ring* akibat penggunaan suku cadang non-asli dan masuknya udara kontrol yang mengandung air ke dalam ruang silinder; (2) kerusakan pada permukaan *exhaust valve seat* dan *spindle* yang diakibatkan oleh udara bilas yang tercemar air dari intercooler serta pengabaian *running hour* oleh kru mesin. Dengan penanganan yang tepat terhadap kedua penyebab tersebut, kinerja mesin induk dapat ditingkatkan dan operasional kapal berjalan lebih optimal.

Kata Kunci: *Exhaust Valve Knocking, Mesin Induk, Guide Ring, Sealing Ring, Udara Kontrol, Udara Bilas, Intercooler*

Abstract

This study analyzes the occurrence of exhaust valve knocking in the main engine of MV. PAN IVY during a 11-month-27-day sea practice (Prala) conducted by the researcher under the company POS SM CO., LTD, from August 22, 2021, to August 18, 2022. The research employed a qualitative descriptive method through direct observation, interviews with the engine crew, and analysis of technical documents such as the instruction manual and engine log book. Both primary and secondary data sources were used to ensure the accuracy and reliability of the findings. The results indicate that the exhaust valve knocking was caused by two main factors: (1) wear on the guide ring and sealing ring due to the use of non-genuine spare parts and the presence of water-contaminated control air entering the cylinder; (2) damage on the surface of the exhaust valve seat and spindle, resulting from scavenging air mixed with water from the intercooler and the negligence of running hour limits by the engine crew. Addressing these two root causes can prevent further component wear and ensure optimal performance of the ship's main engine.

Keywords: *Exhaust Valve Knocking, Main Engine, Guide Ring, Sealing Ring, Control Air, Scavenging Air, Intercooler*

PENDAHULUAN

Dalam mendukung proses pengoperasian kapal diperlukan suatu penanganan yang baik dalam pemeliharaan maupun pelaksanaan manajemen keselamatan agar kapal lancar dalam pengoperasiannya sesuai perencanaan yang telah ditentukan oleh perusahaan. Dengan kata lain pemeliharaan kapal merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk kelancaran pengoperasian dari sebuah kapal. Untuk mencapai hasil yang maximum dan efisien dalam melaksanakan suatu pekerjaan pemeliharaan, maka diadakanlah perencanaan, pengorganisasian, pengontrolan, dan dilaksanakan dalam sistem manajemen keselamatan yang tertuang dalam rencana kerja atau biasa disebut dengan *Planned Maintenance System* (PMS). Namun tidak selamanya pekerjaan pemeliharaan di kapal dilaksanakan sesuai dengan prosedur kerja seperti tersebut di atas, yang pada akhirnya akan menimbulkan hambatan-hambatan atau kesulitan-kesulitan dikemudian hari yang menyebabkan terganggunya operasional kapal dan berakibat menurunnya penghasilan serta kinerja dari suatu perusahaan pelayaran.

Hal seperti ini pernah penulis alami ketika praktek laut sebagai Kadet Mesin, pada kurun waktu Agustus 2021 hingga Agustus 2022, di kapal MV. PAN IVY, yang merupakan salah satu jenis kapal curah milik perusahaan pelayaran POS SM CO.,LTD di Korea. Sebagai salah satu contoh kasus, sekitar pada tanggal 20 Desember 2021 pada saat kapal berlayar dari pelabuhan Jebel Ali (Uni Emirat Arab) menuju pelabuhan Squamish (Kanada). Pada jam

18.00 LT tiba-tiba terdengar suara mesin induk yang tidak normal khususnya pada bagian *exhaust valve* silinder nomor 4. Setelah itu Masinis jaga memanggil *chief engineer & second engineer* untuk mengecek kondisi Mesin Induk tersebut. Ternyata terjadi kerusakan pada *exhaust valve* nomor 4 yang menyebabkan mesin induk harus dimatikan sementara. Setelah menganalisa kerusakan pada *exhaust valve* tersebut terjadi karena banyak faktor dan faktor utamanya yaitu, ausnya *guide ring* dan *sealing ring* yang menyebabkan tekanan angin kontrol tidak maksimal dalam mendorong *exhaust valve spindle* dan munculnya goresan atau lubang-lubang pada permukaan *exhaust valve seat* dan *exhaust valve spindle* Mesin Induk. Kemudian KKM memerintahkan kepada segenap kru mesin untuk melakukan penggantian terhadap *exhaust valve* nomor 4 tersebut, akibatnya terjadi penundaan pelayaran selama 4,5 jam.

Dengan merujuk pada latar belakang tersebut diatas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul : "Analisis Terjadinya *Exhaust Valve Knocking* pada Mesin Induk di Kapal MV. PAN.IVY".

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan saat peneliti melaksanakan praktek kerja laut (prala) selama 11 bulan 27 hari dengan perusahaan *POS SM CO., LTD* di salah satu kapal *bulk carrier* bernama MV. PAN IVY. Penelitian dimulai pada 22 Agustus 2021 sampai 18 Agustus 2022. Lokasi penelitian ini adalah di kapal MV. PAN IVY

Metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian menggunakan metode pendekatan deskriptif kualitatif. Peneliti melakukan pengamatan dari peristiwa yang terjadi serta observasi yang dilakukan, serta mencari latar belakang masalah, mengumpulkan bukti data dan menganalisa objek penelitian yaitu terjadinya *exhaust valve knocking*. Sehingga dibutuhkan penanganan perbaikan pada *exhaust valve* mesin induk. Studi juga didasari atas berbagai sumber referensi. Dengan tujuan menguatkan asumsi dan untuk memahami secara mendetail mengenai hubungan sebab akibat atas peristiwa yang terjadi.

Dalam hal ini peneliti menggunakan dua sumber data yaitu data primer dan data sekunder untuk mencari dan mengumpulkan sumber data pada penelitian ini. Adapun hasil dari data yang akan diolah yaitu sebagai berikut Data primer bersumber dari mencari serta menemukan data dari wawancara maupun pengamatan langsung di lapangan. Hasil gabungan dari kegiatan seperti melihat, mendengarkan, serta bertanya dari responden didapat melalui data yang diperoleh menggunakan cara menggali sumber asli langsung dari responden yaitu, seluruh masinis dan KKM di kapal MV. PAN IVY, dan juga diperoleh

dari Buku petunjuk manual (*Instruction Manual Book*), dan Daftar pengecekan kamar mesin (*Engine Log Book*). Sumber data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari kata-kata, bahasa, serta tindakan dari informan dan juga bisa diperoleh melalui penelitian kepustakaan menggunakan buku serta media internet untuk mendukung analisis pembahasan dan juga mengambil data arsip foto selama penelitian berlangsung untuk dijadikan penguatan data-data dalam penelitian. Sumber data sangat penting karena bisa menjadikan hasil dari penelitian tersebut benar-benar detail serta bisa dipertanggungjawabkan dengan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data

1. Terjadi keausan pada *guide ring* dan *sealing ring*.



Gambar 1. *guide ring* & *sealing ring* aus Sumber: MV. PAN IVY

Penyebabnya adalah :

- a. Bahan atau material dari *guide ring* dan *sealing ring* yang digunakan mutunya tidak sesuai *spare part* aslinya. Pihak kapal akan mengajukan daftar suku cadang yang diperlukan, kemudian pihak perusahaan akan mengadakan seleksi mulai dari suku cadang yang paling diperlukan sampai yang belum atau tidak terlalu mendesak keperluannya. Setelah itu diadakan pemesanan kepada pihak penjual suku cadang atau pembuat mesin. Jika sistem pemesanan suku cadang berdasarkan harganya, yang lebih murah akan dipesan lebih dahulu dan yang termahal dipesan paling terakhir padahal sudah sangat diperlukan, maka akan berakibat fatal karena kerusakan material tidak memandang harga. Di kapal MV. PAN IVY sering terjadi kerusakan pada *exhaust valve* Mesin Induk khususnya di bagian *guide ring* dan *sealing ring* sebelum jam kerjanya. Berhubung suku cadang asli belum disuplai maka terpaksa menggunakan suku cadang yang tidak asli. Hal ini untuk menghindari kapal tidak dapat beroperasi, setelah diperiksa dalam surat tanda terima barang disitu tercantum bahwa suku cadang tersebut berasal dari Korea bukan dari Cina sebagai negara asal pembuat mesin aslinya. Sewaktu ditanyakan ke kantor memang dibenarkan kalau suku cadang tersebut berasal dari Korea yang didukung dengan adanya struk pembelian suku

- cadang yang membuat suku cadang berdasarkan lisensi dari pabrik aslinya. Alasan perusahaan memakai material lisensi adalah harganya murah dan mudah didapat. Kalau waktu pemesanan suku cadang asli bisa sampai tiga bulan, yang lisensi hanya memakan waktu satu bulan saja.
- b. Angin kontrol yang digunakan untuk mendorong piston pada *exhaust valve* masih terdapat kandungan air. Dengan masuknya air pada ruang silinder udara dan mendorong piston pada *exhaust valve* secara terus menerus maka terjadilah gesekan antara air tersebut dengan *guide ring* dan *sealing ring* sehingga mengakibatkan *guide ring* dan *sealing ring* rusak. Ketika *sealing ring* dan *guide ring* rusak, tekanan angin kontrol tadi lolos atau mengalami kebocoran sehingga tekanan angin kontrol dalam mendorong *spindle valve* mengalami keterlambatan dan munculah suara abnormal pada *exhaust valve* yang diakibatkan oleh benturan antara *spindle valve* dengan piston Mesin Induk.
2. Munculnya goresan atau lubang-lubang pada permukaan *exhaust valve seat* dan *exhaust valve spindle* Mesin Induk.



Gambar 2. *Seat valve* rusak Sumber: MV. PAN IVY.



Gambar 3. *Valve spindle* rusak Sumber: MV. PAN IVY.

Penyebabnya adalah:

- a. Udara bilas yang masuk ke silinder kurang bersih, masih terdapat kandungan air yang tercampur dengan udara.

Pada proses pembilasan, udara yang dihasilkan harus benar-benar bersih dan tidak boleh tercampur dengan air, karena air ini akan menjadi panas ketika berlangsungnya proses kompresi sehingga panas tadi menyebabkan kerusakan yaitu munculnya goresan atau lubang-lubang pada permukaan *exhaust valve seat* dan *exhaust spindle valve*. Udara yang disuplai atau dimasukkan ke dalam ruang pembakaran (silinder) berasal dari udara yang berada di kamar mesin, udara tersebut dihisap oleh *turbo charger* kemudian didinginkan oleh sebuah *intercooler*, setelah didinginkan udara tadi masuk ke ruang penerima udara bilas (*scavenging air receiver*) dan diteruskan ke ruang pembilasan atau pembakaran di dalam *silinder liner*.

Tetapi untuk melakukan *start* awal mesin dan ketika putaran mesin masih di bawah 155 Rpm (*Rotation per minute*) diperlukan *blower* bantu (*auxiliary blower*) untuk menghisap udara dari *intercooler* dan ditekan ke ruang pembilasan atau pembakaran. Mengacu pada masalah awal, udara bilas yang masuk ke dalam silinder masih terdapat kandungan air. Ternyata air tersebut berasal dari dalam *intercooler* yang sudah mengendap lama dikarenakan *drain valve* ruang udara pada *intercooler* tidak pernah diperiksa dan dibersihkan, sehingga air tersebut ikut masuk ke dalam ruang pembilasan.



Gambar 4. air di dalam *drain valve intercooler*

Sumber: MV. PAN IVY

- b. Dikarenakan kelelahan bahan atau sudah melewati batas jam kerja (*Running Hour*) *exhaust valve* tersebut.

Proses pemeliharaan yang dilaksanakan oleh Awak Kapal dengan tugas yang tertulis dalam sistem manajemen perawatan sangat diperlukan, untuk mempertahankan kinerja yang efektif.

Di kapal MV. PAN IVY *maintenance* dilaksanakan dengan rutin sesuai PMS (*Planned Maintenance System*), saat kapal sedang berlayar dari pelabuhan Jebel Ali (Uni Emirat Arab) menuju pelabuhan Squamish (Kanada) terjadi kerusakan pada *exhaust valve* nomor 4 yang menyebabkan mesin induk harus dimatikan sementara, dan diganti dengan suku cadang yang telah disiapkan. Hal inilah yang penulis maksudkan, bahwa telah terjadi kelelahan bahan pada *exhaust valve* karena seharusnya *exhaust valve* tersebut sudah diganti dengan suku cadang yang baru tetapi pada kenyataannya *exhaust valve* tersebut diganti dengan bahan *exhaust valve* yang hanya direkondisi saja padahal sudah melewati batas jam kerjanya, maka wajar jika terjadi kerusakan pada *exhaust valve* tersebut.

Alternatif Pemecahan Masalah

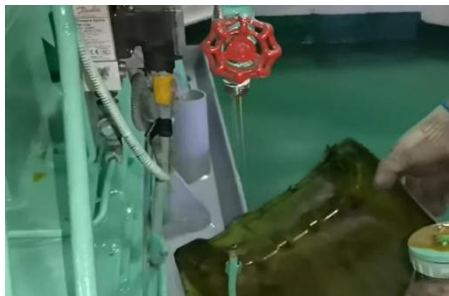
1. Langkah-langkah yang diambil untuk menangani keausan pada *guide ring* dan *sealing ring*.

Penyebabnya adalah:

- a. Bahan atau material dari *guide ring* dan *sealing ring* yang digunakan mutunya tidak sesuai *spare part* aslinya.

Pemecahan masalahnya adalah:

- 1) Melakukan penggantian *guide ring* dan *sealing ring* dengan bahan atau material yang asli.
 - 2) Membuat permintaan *spare part* yang asli kepada perusahaan disertai alasan-alasan yang kuat berdasarkan kenyataan yang terjadi diatas kapal.
- b. Angin kontrol yang *disupply* untuk menekan *piston* pada *exhaust valve* masih terdapat kandungan air.
 - c. Pemecahan masalahnya adalah :
Bersihkan atau buang kandungan air didalam botol angin melalui *drain valve*.



Gambar 5. air didalam *auto drain trap*

Sumber: MV. PAN IVY.

- 1) Check kondisi dari *Main Air Compressor* pastikan tidak ada kandungan air yang masuk ke system udara pada kompressor.
2. Langkah Langkah yang diambil untuk menangani munculnya goresan atau lubang-lubang pada permukaan *exhaust valve seat* dan *exhaust valve spindle* Mesin Induk.
Penyebabnya adalah :
 - a. Udara bilas yang masuk ke ke silinder kurang bersih, masih terdapat kandungan air yang tercampur dengan udara
Pemecahan masalahnya adalah :
 - 1) Bersihkan Ruang udara bilas tiap bulan.



Gambar 6. Pembersihan ruang udara bilas

Sumber: MV. PAN IVY.

- 2) Bersihkan atau *check drain valve* (katub cerat) ruang udara bilas.
- 3) Bersihkan atau *check drain valve* (katub cerat) ruang udara pada *intercooler*.
- b. Dikarenakan kelelahan bahan atau sudah melewati batas jam kerja (*Running Hour*) *exhaust valve* tersebut.
Pemecahan masalahnya adalah:
 - 1) Memaksimalkan pelaksanaan PMS (*Planned Maintenance System*) agar jam kerja dari *exhaust valve* tidak melampaui batas.
 - 2) Melakukan komunikasi yang baik antara pihak kapal dan pihak Perusahaan dalam hal pengadaan suku cadang.

Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah

1. Langkah-langkah yang diambil untuk menangani keausan pada *guide ring* dan *sealing ring*.
Penyebabnya adalah:

- a. Bahan atau material dari *guide ring* dan *sealing ring* yang digunakan mutunya tidak sesuai *spare part* aslinya.

Pemecahan masalahnya adalah:

- 1) Melakukan penggantian *guide ring* dan *sealing ring* dengan bahan atau material yang asli.
 - a) Kelebihan/keuntungan:
 - (1) Untuk menghindari adanya kerusakan pada *air piston* pada *exhaust valve* yang diakibatkan beberapa komponen yang sudah habis *running hoursnya*.
 - (2) Tahan lama maksudnya adalah *exhaust valve* akan tahan lama dan bekerja dengan normal dan meminimalisir terjadinya kerusakan pada *exhaust valve*.
 - b) Kekurangan/kelemahan:

Biaya mahal dikarenakan jika kita menggantinya dengan yang original.
- 2) Membuat permintaan *spare part* yang asli kepada perusahaan disertai alasan-alasan yang kuat berdasarkan kenyataan yang terjadi diatas kapal.
 - a) Kelebihan/keuntungan:
 - (1) Kualitas *spare part* yang asli sangat baik karena dibuat menggunakan material dengan spesifikasi yang telah teruji sesuai dengan standar merek mesin yang bersangkutan.
 - (2) Kompatibel dengan komponen lainnya, maksudnya adalah suku cadang asli yang dibuat secara spesifik untuk sebuah merek mesin, tentu sudah melalui berbagai tahap penyesuaian dan pengujian untuk memastikan kecocokan dengan komponen lainnya. Pemasangan juga lebih mudah karena kualitas dan presisi.
 - b) Kekurangan/kelemahan:
 - (1) Biaya mahal dikarenakan jika kita menggantinya dengan yang original.
 - (2) Waktu pembelian lebih lama dikarenakan *spare part* yang asli harus melewati rantai distribusi yang panjang dari produsen ke pabrik resmi dan bengkel resmi sebelum mencapai tangan konsumen.

- b. Angin kontrol yang di *supply* untuk menekan *piston* pada *exhaust valve* masih terdapat kandungan air.

Pemecahan masalahnya adalah :

- 1) Bersihkan atau buang kandungan air didalam botol angin melalui *drain valve*.
 - a) Kelebihan/keuntungan:

Botol angin bersih dari kandungan air sehingga air tidak mengendap dan tidak masuk ke dalam ruang silinder.

b) Kekurangan/kelemahan:

(1) Waktu dan tenaga, metode ini membutuhkan waktu yang tidak sedikit karena dilakukan secara berulang.

(2) Risiko Kebocoran, ketika membuka *drain valve* pada botol angin, ada risiko kebocoran pada sistem udara atau sistem bahan bakar mesin induk. Hal ini bisa terjadi jika tidak dilakukan dengan hati-hati atau tidak sesuai prosedur yang benar.

2) *Check* kondisi dari *Main Air Compressor* pastikan tidak ada kandungan air yang masuk ke sistem udara pada kompressor.

a) Kelebihan/keuntungan:

Mengetahui langsung kondisi *Main Air Compressor* dari kandungan air yang masuk ke sistem pada kompressor.

b) Kekurangan/kelemahan:

Memerlukan perhatian khusus dari masinis dan *oiler* jaga dalam memantau keadaan dan kondisi *Main Air Compressor* dari kandungan air yang masuk ke sistem pada kompressor.

2. Langkah-langkah yang diambil untuk menangani goresan atau lubang-lubang pada permukaan *exhaust valve seat* dan *exhaust spindle valve* Mesin Induk.

Penyebabnya adalah :

a. Udara bilas yang masuk ke ke silinder kurang bersih ,masih terdapat kandungan air yang tercampur dengan udara.

Pemecahan masalahnya adalah :

1) Bersihkan Ruang udara bilas tiap bulan.

a) Kelebihan/keuntungan:

(1) Meningkatkan efisiensi mesin, membersihkan ruang udara bilas mesin dapat membantu meningkatkan aliran udara yang masuk ke mesin induk.

(2) Memperpanjang umur mesin, membersihkan ruang udara bilas mesin secara teratur dapat membantu mengurangi risiko kerusakan mesin karena partikel-partikel kotoran dan debu dapat menyebabkan kerusakan pada komponen mesin.

- b) Kekurangan dan kelemahan:
 - (1) Memakan waktu dan biaya: Membersihkan ruang udara bilas pada mesin induk membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit, terutama jika harus dilakukan secara teratur setiap bulan.
 - (2) Mengganggu operasi mesin: Membersihkan ruang udara bilas pada mesin induk memerlukan waktu dan tenaga, yang bisa mengganggu operasi mesin dalam beberapa waktu.
- 2) Bersihkan atau *check drain valve* (katub cerat) ruang udara bilas
 - a) Kelebihan/keuntungan:
 - (1) Mencegah akumulasi air: *Drain valve* pada ruang udara bilas berfungsi untuk mengeluarkan air yang terkumpul di dalamnya. Dengan membersihkan atau memeriksa *drain valve* secara teratur, dapat mencegah akumulasi air yang berlebihan dan memastikan sistem udara tetap kering.
 - (2) Menjaga kualitas udara: Jika air terakumulasi di dalam sistem udara, maka akan mempengaruhi kualitas udara yang dihasilkan oleh mesin. Dengan memeriksa dan membersihkan *drain valve* secara teratur, dapat memastikan bahwa udara yang dihasilkan oleh mesin tetap bersih dan bebas dari kandungan air.
 - b) Kekurangan dan kelemahan:
 - (1) Memakan waktu dan biaya: Memeriksa dan membersihkan *drain valve* pada ruang udara bilas pada membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit, terutama jika harus dilakukan secara teratur. Hal ini dapat memakan waktu dan biaya yang signifikan untuk melakukan pemeriksaan dan membersihkan katup cerat dengan benar.
 - (2) Mengganggu operasi mesin: Memeriksa dan membersihkan drain valve pada ruang udara bilas memerlukan waktu dan tenaga, yang bisa mengganggu operasi mesin dalam beberapa waktu.
- 3) Bersihkan atau *check drain valve* (katub cerat) ruang udara pada *intercooler*
 - a) Kelebihan/keuntungan:
 - (1) Menjaga kualitas udara yang dihasilkan: *Drain valve* pada ruang udara pada *intercooler* berfungsi untuk mengeluarkan kandungan air atau uap air yang terkumpul dalam sistem udara.
 - (2) Meningkatkan efisiensi mesin: Udara yang bersih dan kering sangat penting untuk menjaga efisiensi mesin. Dengan memeriksa dan membersihkan

drain valve secara teratur, Anda dapat memastikan bahwa sistem udara pada *intercooler* bekerja dengan baik dan membantu menjaga efisiensi mesin.

b) Kekurangan dan kelemahan:

- (1) Memakan waktu dan biaya: Memeriksa dan membersihkan *drain valve* pada *intercooler* membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit, terutama jika harus dilakukan secara teratur.
- (2) Mengganggu operasi mesin: Memeriksa dan membersihkan *drain valve* pada *intercooler* memerlukan waktu dan tenaga, yang bisa mengganggu operasi mesin dalam beberapa waktu.

b. Dikarenakan kelelahan bahan atau sudah melewati batas jam kerja (*Running Hour*) *exhaust valve* tersebut.

Pemecahan masalahnya adalah ;

1) Memaksimalkan pelaksanaan PMS (*Planned Maintenance System*) agar jam kerja dari *exhaust valve* tidak melampaui batas.

a) Kelebihan/keuntungan:

- (1) Mengurangi biaya perbaikan: Dengan memaksimalkan pelaksanaan PMS, Anda dapat menghindari biaya perbaikan yang tidak terduga akibat kerusakan mesin. Dalam jangka panjang, hal ini dapat menghemat biaya operasional dan perawatan mesin.
- (2) Menghindari kerusakan mesin: *Exhaust valve* yang tidak bekerja dengan baik dapat menyebabkan kerusakan pada mesin. Jika jam kerja dari *exhaust valve* terlalu lama, maka kemungkinan terjadinya kerusakan pada mesin menjadi lebih besar. Dengan memaksimalkan pelaksanaan PMS, Anda dapat mencegah kerusakan mesin yang disebabkan oleh penggunaan *exhaust valve* yang berlebihan.

b) Kekurangan dan kelemahan:

- (1) Biaya: Pelaksanaan PMS yang optimal membutuhkan biaya tambahan, seperti biaya untuk membeli suku cadang, biaya untuk melakukan perawatan, dan biaya untuk memperbaiki sistem PMS. Hal ini dapat menjadi beban yang cukup besar bagi perusahaan, terutama jika perusahaan memiliki mesin yang banyak dan kompleks.

- (2) Waktu: Pelaksanaan PMS yang optimal juga membutuhkan waktu yang cukup lama, karena harus dilakukan secara teratur dan cermat. Hal ini dapat mengganggu produktivitas perusahaan, terutama jika perusahaan membutuhkan mesin tersebut untuk beroperasi secara terus-menerus
 - (3) Kesalahan manusia: Pelaksanaan PMS yang tidak tepat atau kurang cermat dapat menyebabkan kesalahan manusia yang dapat berdampak negatif pada mesin dan operasi perusahaan. Kegagalan untuk mengikuti prosedur yang tepat atau untuk melakukan perawatan yang memadai dapat menyebabkan kerusakan pada mesin atau bahkan kecelakaan.
- 2) Melakukan komunikasi yang baik antara pihak kapal dan pihak Perusahaan dalam hal pengadaan suku cadang.
- a) Kelebihan/keuntungan:
 - (1) Memastikan ketersediaan suku cadang: Dengan melakukan komunikasi yang baik, pihak kapal dapat memberikan informasi yang akurat dan jelas tentang suku cadang yang dibutuhkan. Pihak perusahaan dapat mempersiapkan dan mengatur pengadaan suku cadang yang dibutuhkan dengan tepat waktu dan jumlah yang cukup. Hal ini dapat memastikan ketersediaan suku cadang saat dibutuhkan dan menghindari gangguan dalam operasi kapal.
 - (2) Meningkatkan efisiensi pengadaan suku cadang: Dengan melakukan komunikasi yang baik, pihak kapal dan pihak perusahaan dapat memperjelas kebutuhan suku cadang yang dibutuhkan. Hal ini dapat membantu perusahaan untuk mengoptimalkan pengadaan suku cadang, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam pengadaan dan mengurangi biaya pengadaan suku cadang.
 - (3) Menghindari kesalahan pengadaan suku cadang: Komunikasi yang baik antara pihak kapal dan perusahaan dapat menghindari kesalahan pengadaan suku cadang yang salah atau tidak sesuai dengan kebutuhan kapal. Hal ini dapat menghindari risiko kerusakan pada mesin atau peralatan kapal akibat penggunaan suku cadang yang tidak tepat.
 - (4) Meningkatkan kerja sama dan hubungan yang baik: Melakukan komunikasi yang baik dapat membantu memperkuat kerja sama.

b) Kekurangan dan kelemahan:

- (1) Memakan waktu dan sumber daya: Proses komunikasi yang efektif membutuhkan waktu dan upaya. Pihak kapal harus memberikan informasi yang jelas dan lengkap tentang kebutuhan suku cadang, sedangkan pihak perusahaan harus mengatur dan mempersiapkan pengadaan suku cadang yang sesuai. Proses ini dapat memakan waktu dan sumber daya.
- (2) Kesalahan dalam komunikasi: Risiko kesalahan dalam komunikasi selalu ada. Terkadang, informasi yang diberikan oleh pihak kapal tidak cukup jelas atau terjadi kesalahpahaman antara pihak kapal dan perusahaan. Hal ini dapat menyebabkan kesalahan dalam pengadaan suku cadang dan berpotensi menimbulkan kerusakan pada mesin atau peralatan kapal.
- (3) Biaya pengadaan yang meningkat: Dalam beberapa kasus, melakukan komunikasi yang baik antara pihak kapal dan perusahaan dapat meningkatkan biaya pengadaan suku cadang. Hal ini bisa terjadi karena perusahaan harus memenuhi kebutuhan suku cadang sesuai dengan permintaan kapal, bahkan jika hal tersebut membutuhkan biaya tambahan.
- (4) Tergantung pada ketersediaan suku cadang: Terkadang, meskipun pihak kapal dan perusahaan telah melakukan komunikasi yang baik, namun suku cadang yang dibutuhkan tidak tersedia. Hal ini dapat menghambat operasi kapal dan mengganggu produktivitas.

Pemecahan Masalah yang Dipilih

1. Masalah keausan pada *guide ring* dan *sealing ring* telah berhasil diatasi, sehingga sekarang tekanan angin kontrol mencapai tingkat maksimal dalam mendorong *valve spindle*.
Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi yang dipilih untuk mengatasi terjadinya keausan pada *guide ring* dan *sealing ring* yang menyebabkan tekanan angin kontrol tidak maksimal dalam mendorong *valve spindle* yaitu dengan mengganti *guide ring* dan *sealing ring* dengan yang baru serta selalu kontrol dan bersihkan kandungan air didalam botol angin.
2. Masalah goresan atau lubang-lubang pada permukaan *exhaust valve seat* dan *exhaust valve spindle* Mesin Induk telah berhasil diatasi.
Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi yang dipilih untuk mengatasi munculnya goresan atau lubang-lubang pada permukaan

exhaust valve seat dan *exhaust valve spindle* Mesin Induk yaitu dengan membersihkan ruang udara bilas secara rutin serta check *drain valve* pada ruang udara bilas dan ruang udara pada *intercooler*.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada makalah ini, secara garis besar penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terjadi keausan pada *guide ring* dan *sealing ring* yang menyebabkan tekanan angin kontrol tidak maksimal dalam mendorong *valve spindle* disebabkan oleh material yang mutunya tidak asli dan udara kontrol yang masuk ke ruang silinder terdapat kandungan air.
2. Munculnya goresan atau lubang-lubang pada permukaan *exhaust valve seat* dan *exhaust valve spindle* Mesin Induk disebabkan oleh terdapatnya kandungan air pada ruang udara bilas dan ruang udara pada *intercooler*, serta disebabkan juga karena tidak diperhatikannya *running hour* komponen tersebut oleh para *engine crew*.

Dengan mengatasi dua penyebab utama tersebut, dapat dihindari terjadinya keausan pada *guide ring* dan *sealing ring* serta memastikan tekanan angin kontrol yang optimal dalam mendorong *valve spindle* pada Mesin Induk kapal. Hal ini akan berdampak pada kinerja yang baik dan kelancaran pengoperasian kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachrun, Rachmat.K, Dr.Ir. (1993) Maintenance Manajemen. Jakarta: Loka Datamas Indah.
- Biro Klasifikasi Indonesia. (1968) Peraturan Tentang Klasifikasi dan Konstruksi Kapal Laut. Jakarta: Kantor Pusat BKI.
- Bungin, Burhan. (2007) Penelitian kualitatif : Komunikasi, ekonomi, kebijakan publik, dan ilmu sosial lainnya. Jakarta: Kencana.
- Dengan Menggunakan Bahan Bakar Campuran Solar dan Minyak Kelapa (Virgin Coconut Oil). Jurnal 7 Samudra Politeknik Pelayaran Surabaya. 3. 38.
- Fadli, M.R. (2021) Memahami Desain Metode Penelitian Kualitatif. Jurnal
- Goenawan, Danuasmoro. (2003) Manajemen Perawatan. Jakarta: Yayasan Bina Citra Samudra.
- Handoyo, J.J. (2014). Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal, Maritime. Jakarta: EGC
- Handoyo, J.J. (2015) Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal. Jakarta: EGC.HUMANIKA. 21(1). 33.

- Huberman, M. a. (2014). *Qualitative Data Analysis*. California: Sage Publications. Jatim
- Rozaimi, M.Mar. (2003) *Kodifikasi Manajemen Keselamatan Internasional (ISM Code)*. (2002nd ed). Jakarta: Yayasan Bina Citra Samudra.
- Karyanto (2002) *Panduan Reparasi Mesin Diesel Dasar Operasi Service*. Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya.
- Moejiman. R, SH, *Pedoman Penulisan Makalah Profesi Kepelautan*. (1st ed). Jakarta: BP3IP.
- Nazir. (2009) *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia. STX – MAN Diesel. *Instructions For Main Engines*. MAN B&W Diesel A/S.
- Sugiono. (2012) *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharso, D.D. & Wibisono, Yohan. (2018) *Pengujian Performansi Mesin Diesel Sukoco*, Zainal Arifin. (2003) *Teknologi Motor Diesel*. Bandung: Alfabeta.
- Tim Penyusun STIP Jakarta. (2019) *Pedoman Penulisan Skripsi Program Diploma IV, STIP Jakarta*.
- Pemerintah Indonesia. *Undang-undang (UU) Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Sekretariat Negara*. Jakarta.
- Walidin, Warul. & Tabrani. (2015) *Metodologi Penelitian Kualitatif & Grounded Theory*. Banda Aceh: FTK Ar-Raniry Press.
- Yuswardi. (2002) *Komponen Mesin Diesel*. Jakarta: Deeppublish.