

IDENTIFIKASI STARTING AIR SYSTEM YANG TIDAK MAKSIMAL PADA MAIN ENGINE

Ediranov Kristian Laia

AKADEMI MARITIM BELAWAN

ABSTRAK

Mesin *diesel* juga di gunakan sebagai mesin penggerak utama di atas kapal. Motor *diesel* di atas kapal sangat penting, dimana motor *diesel* dalam operasinya ditujukan untuk kelancaran operasional dalam pelayaran. Salah satu penunjang untuk memulai beroperasinya mesin *diesel* ialah udara, Udara merupakan salah satu penunjang kelancaran operasi untuk mesin diesel, dimana udara merupakan langkah awal untuk memulai mesin beroperasi. *Starting air system* di atas kapal dihasilkan oleh mesin bantu yang disebut kompresor yang memakai tenaga listrik dari generator. *Starting air system* diatas kapal yang dihasilkan oleh kompresor diteruskan ke botol angin. Di dalam botol, udara tersebut bertekanan 25-30 kg/cm² (duapuluh lima sampai tiga puluh kg/cm²). Bahwa untuk mesin di gerakkan langsung tanpa *reduction gear* atau *gearbox* harus dapat di *start* 10 (sepuluh) kali tanpa mengisi lagi, sedangkan untuk mesin-mesin dengan *gear box* dapat distart 6 (enam) kali. Udara dari bejana udara minimal 17 kg/cm² (tujuh belas) karena bila tekanan udara dibawahnya, maka udara tersebut tidak mampu menekan piston kebawah. Tekanan di bejana udara dibuka penuh, maka udara akan keluar ke *main starting valve*. Setelah udara tersebut direduksi tekanannya hingga 9-10 (sembilan sampai sepuluh) kg/cm². Bila *handle start* ditekan ke bawah, maka udara keluar dari *system* sebagian masuk dulu ke *distributor valve* dan sebagian lagi ke *cylinder head*.

Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa 1) Penyebab sistem *starting air system* yang tidak maksimal yaitu:tekanan udara yang tidak maksimal,terjadi kebocoran pada saluran perpipaan, dan terjadi kerusakan pada komponen seperti pada kompressor, regulator, air sataring valve dan distributor.2) Dampak sistem *starting air system* yang tidak maksimal yaitu menghambat atau mengakibatkan kesulitan pada saat memulai atau menghidupkan mesin, kinerja mesin yang menurun, kerusakan pada komponen mesin dan konsumsi bahan bakar yang tidak efisien. 3) Sistem perawatan pada *starting air system* adalah: melakukan pengecekan atau perawatan terhadap komponen pendukung seperti kompressor, regulator, saluran perpipaan, *air strting valve*, dan distributor pada saat melakukan pengisian botol angin atau pun pada saat melakukan atau memulai mesin.

Kata Kunci : Starting; Air_System; Main_Engine

PENDAHULUAN

Transportasi laut yang sangat penting dalam dunia perdagangan adalah kapal, karena kapal merupakan alat transportasi yang dapat mengangkut barang atau penumpang dari suatu tempat ke tempat yang lain. Dengan jumlah besar, dapat menempuh jarak yang jauh dan dengan biaya yang relatif murah. Saat ini penggerak kapal sangat beragam, mulai dari tenaga manusia (pendayung), layar, turbin dan *diesel*, untuk saat ini penggerak *diesel* digunakan sebagai mesin penggerak utama di kapal.

Mesin *diesel* juga di gunakan sebagai mesin penggerak utama di atas kapal. Motor *diesel*

di atas kapal sangat penting, dimana motor *diesel* dalam operasinya ditujukan untuk kelancaran operasional dalam pelayaran. Salah satu penunjang untuk memulai beroperasinya mesin *diesel* ialah udara, Udara merupakan salah satu penunjang kelancaran operasi untuk mesin diesel, dimana udara merupakan langkah awal untuk memulai mesin beroperasi. *Starting air system* di atas kapal dihasilkan oleh mesin bantu yang disebut kompresor yang memakai tenaga listrik dari generator. *Starting air system* diatas kapal yang dihasilkan oleh kompresor diteruskan ke botol angin. Di dalam botol, udara tersebut bertekanan 25-30 kg/cm² (duapuluh lima sampai tiga puluh kg/cm²). Bahwa untuk mesin di gerakkan langsung tanpa *reduction gear* atau *gearbox* harus dapat di *start* 10 (sepuluh) kali tanpa mengisi lagi, sedangkan untuk mesin-mesin dengan *gear box* dapat distart 6 (enam) kali. Udara dari bejana udara minimal 17 kg/cm² (tujuh belas) karena bila tekanan udara dibawahnya, maka udara tersebut tidak mampu menekan piston kebawah. Tekanan di bejana udara dibuka penuh, maka udara akan keluar ke *main starting valve*. Setelah udara tersebut direduksi tekanannya hingga 9-10 (sembilan sampai sepuluh) kg/cm². Bila *handle start* ditekan ke bawah, maka udara keluar dari *system* sebagian masuk dulu ke *distributor valve* dan sebagian lagi ke *cylinder head*.

Pada saat peneliti praktik di PT. Pelayaran Gemasena Tekad Sakti, yaitu merupakan perusahaan yang sedang berkembang di Indonesia. Salah satu tempat peneliti praktek tepatnya di kapal KM.Cahaya Abadi 202 pada tahun 2023-2024, kapal KM.Cahaya Abadi 202 merupakan kapal jenis *Cargo*. Dengan kurun waktu 1 tahun peneliti berlayar di kapal KM.Cahaya Abadi 202, memuat semen, karnel, jagung, pancang, besi dan bungkil. Dan kendala yang peneliti jumpai adalah pada saat pengisian botol angin dari kompresor tidak maksimal sehingga menghambat proses start dari mesin induk disaat melakukan *maneuver* dari posisi pelabuhan kalimas surabaya menuju tempat berlabuh pada tanggal 05 oktober 2023, hal ini sangat mengganggu dan membahayakan proses *maneuver* kapal maupun keselamatan *crew* kapal. Sehingga *Chief Engineer* memutuskan untuk menunda proses *maneuver* dan melaksanakan perbaikan dengan segera. Peneliti menyadari dan memahami bahwa dalam kelancaran pengoperasian suatu mesin, terutama bagian-bagian yang membantu pengoperasian awal mesin induk yaitu yang berhubungan dengan *Starting air system*. *Starting air system* di atas kapal perlu didukung oleh kesempurnaan proses kerja dari setiap bagian atau komponen, agar mesin dapat bekerja dengan optimal. *Starting air system* di KM.Cahaya Abadi 202 secara umum yaitu saat udara bertekanan dialirkan dari tabung udara, selanjutnya menuju *distributor valve* menggerakkan *plunyer* untuk bekerja maka udara ini

langsung menekan piston melalui *air starting valve* di *cylinder head*. Jadi udara tersebut melaksanakan kerja *parallel*, di samping mengatur ke *distributor valve* sekaligus untuk *air starting valve* mendorong piston ke bawah pada tekanan minimal 17 kg/cm² (tujuh belas kg/cm²) sesuai tekanan dalam bejana udara.

Tetapi pada kenyataannya saat pengoperasian mesin induk, udara yang berada dalam tabung angin sudah mencukupi 25-30 kg/cm², dan ketika main engine di start maka terjadilah kegagalan dalam mengoperasikan mesin induk tersebut di akibatkan karena salah satu komponen pendukung nya mengalami gangguan sehingga penyuplay udara start dari botol angin tidak maksimal

METODE PENELITIAN

Menurut Arikunto (2017:173) populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. apabila peneliti ingin meneliti semua elemennya yang ada dalam wilayah penelitian maka penelitiannya merupakan penelitian populasi. Berdasarkan pengertian diatas maka penulis menetapkan populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kapal kargo yang ada pada PT. Pelayaran Gemasena Tekat Sakti.

Sedangkan pengertian sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti dan di namakan penelitian sampel apabila peneliti bermaksud untuk menggeneralisasikan hasil penelitian sampel (Arikunto 2019). Adapun sampel yang penulis ambil adalah KM. Cahaya Abadi 202 yang berjumlah sebanyak 2 (dua) orang yaitu *chief engineer*, dan *second engineer*.

Penulis menggunakan jenis penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme digunakan untuk meneliti pada kondisi objek alamiah dimana peneliti sebagai instrumen kunci (Sugiyono 2022).

Metode kualitatif memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi alasan, persepsi, dan pengalaman individu atau kelompok terkait tentang sistem udara yang tidak maksimal pada mesin indyk KM.Cahaya Abadi 202. Pendekatan kualitatif juga membantu dalam memahami konteks yang lebih luas yang mungkin mempengaruhi proses tersebut.

Tujuan dari penelitian adalah untuk memperoleh data, maka metode pengumpulan data merupakan salah satu langkah yang paling penting dalam suatu penelitian. Peneliti yang melakukan penelitian tidak akan mendapatkan data yang diinginkan jika tidak mengetahui metode

dalam pengumpulan data.(Sugiyono, 2018) Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai *setting*, berbagai sumber, dan berbagai cara. Bila dilihat dari *settingnya*, data dapat dikumpulkan pada setting alamiah, pada laboratorium dengan metode eksperimen, di rumah dengan berbagai responden, pada suatu seminar, diskusi, di jalan dan lain-lain. Bila dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data dapat menggunakan sumber primer dan sekunder. Selanjutnya bila dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data, maka teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan *observasi* (pengamatan), *interview* (wawancara), *kuisisioner* (angket), dokumentasi dan gabungan keempatnya. Menurut Yusuf (2013:372) keberhasilan dalam pengumpulan data banyak ditentukan oleh kemampuan peneliti menghayati situasi sosial yang dijadikan fokus penelitian. Peneliti dapat melakukan wawancara dengan subjek yang diteliti, mampu mengamati situasi sosial yang terjadi dalam konteks yang sesungguhnya. Peneliti tidak akan mengakhiri fase pengumpulan data sebelum peneliti yakin bahwa data yang terkumpul dari berbagai sumber yang berbeda dan terfokus pada situasi sosial yang diteliti mampu menjawab rumusan masalah dari penelitian, sehingga ketepatan dan kredibilitas tidak diragukan oleh siapapun.

Dalam pengumpulan data terdapat berbagai sumber data. Sumber data adalah subjek dari mana data dapat diperoleh, baik secara langsung maupun tidak langsung ke objek yang diteliti. Sumber data dalam penelitian kualitatif deskriptif ini yaitu : Sumber data primer diperoleh melalui wawancara dan pengamatan langsung di lapangan. Sumber data primer merupakan data yang diambil langsung oleh peneliti kepada sumbernya tanpa ada perantara dengan cara menggali sumber asli secara langsung melalui responden. Sumber data primer dalam penelitian ini adalah seluruh *crew engine department* KM.Cahaya Abadi 202. Observasi Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengetahui atau menyelidiki tingkah laku non verbal yakni dengan menggunakan teknik observasi. Menurut Sugiyono (2018:229) observasi merupakan teknik pengumpulan data yang mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain. Observasi juga tidak terbatas pada orang, tetapi juga objek-objek alam yang lain. Melalui kegiatan observasi peneliti dapat belajar tentang perilaku dan makna dari perilaku tersebut. Observasi dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya para pedagang mikro di Kecamatan Menteng untuk menerapkan pencatatan menerapkan metode laba botor sampai pembuatan laporan keuangan bulanan.

Menurut Yusuf (2013:384) kunci keberhasilan dari observasi sebagai teknik dalam

pengumpulan data sangat banyak ditentukan oleh peneliti itu sendiri, karena peneliti melihat dan mendengarkan objek penelitian dan kemudian peneliti menyimpulkan dari apa yang diamati. Peneliti yang memberi makna tentang apa yang diamatinya dalam relitas dan dalam konteks yang alami, ialah yang bertanya dan juga yang melihat bagaimana hubungan antara satu aspek dengan aspek yang lain pada objek yang ditelitinya.

a. Wawancara Terbuka

Wawancara menjadi salah satu teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Wawancara merupakan komunikasi dua arah untuk memperoleh informasi dari Responden yang terkait. Dapat pula dikatakan bahwa wawancara merupakan percakapan tatap muka (*face to face*) antara pewawancara dengan narasumber, di mana pewawancara bertanya langsung tentang suatu objek yang diteliti dan telah dirancang sebelumnya. Wawancara yang dipilih oleh peneliti adalah wawancara semi terstruktur (*semistructure interview*). Menurut Sugiyono (2018: 467) jenis wawancara ini sudah termasuk dalam kategori *in-depth interview*, dimana wawancara semiterstruktur dilakukan dengan mengajukan pertanyaan secara bebas dibandingkan wawancara terstruktur namun masih tetap berada pada pedoman wawancara yang sudah dibuat. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka, Dalam wawancara ini peneliti memerlukan bantuan alat-atat yang diantaranya adalah buku catatan yang berfungsi untuk mendapatkan data dari hasil wawancara, alat perekam yang berfungsi untuk merekam semua percakapan akan tetapi dalam menggunakan alat perekam peneliti meminta izin terlebih dahulu apakah percakapan tersebut boleh direkam, serta kamera yang berfungsi untuk memperkuat keabsahan data penelitian dalam pengumpulan dan masih ada alat lainnya. Penulis melakukan wawancara terbuka dengan perwira *engine* untuk memperoleh pandangan dan persepsi mereka dalam pemeliharaan *starting air system* pada mesin induk.

Data sekunder yaitu sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Data ini dapat ditemukan dengan cepat (Sugiyono, 2017 : 225). Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang tidak langsung ditujukan kepada subjek penelitian. Dokumen yang diteliti bisa berupa foto-foto dari komponen-komponen yang rusak, yang dapat memberikan informasi pendukung terhadap suatu peristiwa. Dalam penelitian kualitatif dokumen

merupakan pelengkap dari penggunaan metode observasi dan wawancara. Studi dokumentasi yaitu mengumpulkan dokumen dan data yang diperlukan dalam permasalahan penelitian lalu ditelaah secara mendalam sehingga dapat mendukung dan menambah kepercayaan dan pembuktian suatu kejadian (Sidiq, et al., 2019).

Penulis mengumpulkan dan menganalisis dokumen dan arsip terkait dalam *starting air system* pada mesin induk, seperti kebijakan perusahaan dan panduan operasional. Data dari dokumen-dokumen ini dapat memberikan konteks tambahan dan mendukung analisis.

PEMBAHASAN

Starting air system pada mesin induk yang tidak maksimal dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Beberapa penyebab umum meliputi:

a. Tekanan udara tidak cukup

Jika sistem kompresi udara tidak menghasilkan tekanan yang cukup, proses *start* mesin bisa terganggu. Tekanan udara yang tidak cukup dalam *starting air system* pada mesin induk bisa disebabkan oleh beberapa masalah, seperti:

1) Kompresor udara rusak atau tidak efisien

Kompresor yang tidak berfungsi dengan baik dapat menghasilkan tekanan udara yang tidak memadai.

2) Kebocoran dalam sistem

Kebocoran pada saluran atau komponen *starting air system* mengakibatkan hilangnya tekanan udara yang diperlukan.

3) Pengaturan tekanan yang salah

Jika pengaturan pada regulator atau katup tekanan tidak sesuai, tekanan udara bisa turun.

4) Kapasitas penyimpanan udara tidak cukup

Jika tangki penyimpanan udara terlalu kecil atau ada masalah dengan kapasitas penyimpanan, tekanan udara bisa berkurang.

b. Kebocoran udara

Kebocoran pada saluran atau komponen *starting air system* dapat mengakibatkan penurunan tekanan dan efisiensi sistem. Kebocoran udara dalam *starting air system* pada mesin induk dapat mengakibatkan beberapa masalah, termasuk penurunan efisiensi dan

kesulitan dalam memulai mesin. Berikut adalah beberapa sumber umum dari kebocoran udara dan langkah-langkah untuk mengidentifikasinya serta memperbaikinya:

1) Saluran udara

Periksa semua saluran dan selang udara untuk retakan, pecah, atau sambungan yang tidak rapat. Kebocoran pada saluran dapat mengurangi tekanan udara.

2) Katup udara

Katup udara dan katup kontrol mungkin tidak menutup dengan rapat jika ada kerusakan atau penumpukan kotoran. Periksa dan bersihkan atau ganti jika diperlukan.

3) Koneksi dan sambungan

Sambungan antara komponen *starting air system* bisa longgar atau tidak terpasang dengan benar. Pastikan semua sambungan terpasang dengan erat dan bebas dari kebocoran.

4) Komponen aus atau rusak

Komponen seperti kompresor atau pipa bisa mengalami keausan atau kerusakan seiring waktu. Pemeriksaan dan penggantian komponen yang rusak mungkin diperlukan.

5) Periksa dengan alat deteksi kebocoran

Gunakan alat deteksi kebocoran udara, seperti alat deteksi kebocoran untuk menemukan tempat kebocoran yang mungkin sulit terlihat. Langkah-langkah pemeliharaan dan pemeriksaan rutin dapat membantu mengidentifikasi dan mengatasi kebocoran udara sebelum mempengaruhi kinerja mesin.

c. Komponen yang Aus atau Rusak

Komponen seperti katup udara, kompresor, atau silinder udara yang sudah aus atau rusak dapat mengurangi performa sistem. Komponen yang aus atau rusak dalam *starting air system* pada mesin induk dapat menyebabkan berbagai masalah, termasuk kegagalan start mesin. Berikut adalah beberapa komponen utama yang sering menjadi masalah:

1) Kompresor udara

Jika kompresor tidak berfungsi dengan baik, tekanan udara yang dihasilkan akan tidak memadai. Kompresor bisa mengalami keausan pada piston, silinder, atau bagian lainnya.

2) Katup udara

Katup yang aus atau rusak dapat menghambat aliran udara ke silinder mesin. Katup ini perlu berfungsi dengan baik untuk membuka dan menutup dengan benar.

3) Katup regulator tekanan

Katup ini mengontrol tekanan udara dalam sistem. Jika katup ini tidak bekerja dengan baik, tekanan yang diatur bisa menjadi tidak stabil.

4) Silinder udara

Silinder yang memiliki kerusakan atau keausan dapat menyebabkan kehilangan tekanan atau kebocoran udara. Ini dapat mempengaruhi efektivitas proses start.

5) Pipa dan selang

Pipa dan selang yang rusak, pecah, atau longgar dapat menyebabkan kebocoran udara dan mengurangi tekanan yang dibutuhkan untuk start. Pemeliharaan rutin dan pemeriksaan menyeluruh pada komponen-komponen ini penting untuk memastikan *starting air system* berfungsi dengan optimal. Penggantian atau perbaikan komponen yang rusak harus dilakukan segera untuk mencegah masalah lebih lanjut.

d. Kualitas udara yang buruk

Udara yang terkontaminasi atau terlalu lembab dapat mempengaruhi kinerja *starting air system*. Kualitas udara yang buruk dapat mempengaruhi *starting air system* pada mesin induk dengan berbagai cara. Berikut adalah beberapa masalah yang mungkin timbul akibat kualitas udara yang buruk dan bagaimana hal tersebut dapat memengaruhi kinerja sistem:

1) Kontaminasi dengan partikel

Udara yang mengandung kotoran, atau partikel lain dapat menyebabkan penyumbatan atau keausan pada komponen sistem, mengurangi efisiensinya.

2) Kelembapan tinggi

Udara yang lembab atau mengandung uap air dapat mengakibatkan kondensasi di dalam sistem. Kondensasi ini dapat mengganggu aliran udara dan menyebabkan kerusakan pada komponen seperti katup dan kompresor.

3) Kualitas udara yang tidak stabil

Udara yang mengandung kontaminan kimia atau gas berbahaya bisa merusak komponen sistem udara dan mempengaruhi kinerja mesin.

e. Pengaturan yang tidak tepat

Setelan atau pengaturan yang tidak sesuai pada *starting air system* bisa menyebabkan masalah pada saat start mesin. Pengaturan yang tidak tepat dalam *starting air system* pada mesin induk dapat mengakibatkan masalah dalam proses start dan kinerja mesin. Beberapa area yang sering terpengaruh meliputi:

- 1) Pengaturan tekanan udara
 - a) Tekanan terlalu rendah
Jika tekanan udara tidak cukup tinggi, proses *start* bisa gagal. Ini mungkin disebabkan oleh pengaturan regulator tekanan yang salah.
 - b) Tekanan terlalu tinggi
Tekanan yang terlalu tinggi dapat merusak komponen sistem atau menyebabkan kebocoran.
- 2) Pengaturan katup
 - a) Katup udara
Jika katup ini tidak diatur dengan benar, aliran udara ke silinder mesin bisa terganggu, mempengaruhi proses start.
 - b) Katup regulator
Katup yang mengatur aliran dan tekanan udara harus diatur dengan tepat untuk memastikan tekanan yang stabil dan efisien.
- 3) Pengaturan waktu operasi katup
Katup harus dibuka dan ditutup pada waktu yang tepat. Pengaturan waktu yang tidak tepat dapat mempengaruhi seberapa efektif udara masuk ke dalam silinder.
- 4) Pengaturan sistem sensor dan kontrol otomatis
Jika sistem kontrol otomatis atau sensor tidak berfungsi dengan baik atau salah dikalibrasi, ini dapat menyebabkan pengaturan yang tidak akurat.
- 5) Pengaturan aliran/saluran udara
Jika saluran atau selang tidak diatur dengan benar, ini dapat mengganggu aliran udara dan menyebabkan masalah dalam proses *start*.

Langkah-langkah untuk memperbaiki pengaturan yang tidak tepat:

- a. Kalibrasi dan pemeriksaan rutin
Lakukan kalibrasi dan pemeriksaan rutin pada sistem untuk memastikan semua pengaturan berada dalam spesifikasi yang benar.

b. Periksa manual dan panduan

Ikuti panduan dari pabrik atau manual teknis untuk memastikan semua pengaturan dilakukan dengan benar.

c. Perbaiki atau ganti komponen yang bermasalah

Jika komponen seperti katup atau regulator tidak berfungsi dengan baik, lakukan perbaikan atau penggantian. Menjaga pengaturan sistem udara start dengan benar adalah kunci untuk memastikan kinerja mesin yang optimal dan menghindari masalah saat *start*.

2. Dampak *starting air system* tidak maksimal.

Starting air system yang tidak berfungsi maksimal pada mesin induk dapat menyebabkan beberapa dampak, antara lain:

- a. Kesulitan memulai mesin, mesin mungkin sulit untuk dinyalakan atau tidak bisa menyala sama sekali. *Starting air system* biasanya membantu dalam proses pengapian awal mesin, jadi jika sistem ini tidak berfungsi dengan baik, mesin akan mengalami kesulitan.
- b. Kinerja mesin menurun, setelah mesin berhasil dinyalakan, kinerjanya mungkin tidak optimal. *Starting air system* yang tidak berfungsi dengan baik bisa mempengaruhi proses pembakaran dan pengapian, mengakibatkan penurunan efisiensi mesin.
- c. Kerusakan pada komponen mesin, usaha yang lebih besar untuk memulai mesin tanpa dukungan *starting air system* yang efektif bisa menyebabkan keausan atau kerusakan pada komponen mesin, seperti starter, baterai, atau sistem bahan bakar.
- d. Konsumsi bahan bakar yang tidak efisien, mesin yang kesulitan untuk dinyalakan atau beroperasi dengan buruk mungkin akan mengonsumsi bahan bakar secara tidak efisien, yang dapat meningkatkan biaya operasional.
- e. Masalah lingkungan, pembakaran yang tidak sempurna akibat masalah pada sistem udara start dapat menyebabkan emisi yang lebih tinggi, yang berdampak negatif pada lingkungan. Penanganan masalah ini biasanya melibatkan pemeriksaan dan perbaikan *starting air system*, serta pemeliharaan rutin untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik.

3. PMS (Prefentive Maintenance Sistem) Starting air system

Sistem perawatan pada *starting air system* sangat penting untuk memastikan engine bisa berfungsi dengan baik. Berikut adalah beberapa aspek kunci dalam perawatan *starting air system*:

- a) Pemeriksaan dan penggantian filter udara
Filter udara harus diperiksa secara berkala dan diganti jika kotor atau tersumbat. Filter yang bersih membantu memastikan udara yang masuk ke sistem bersih dan bebas dari kontaminan.
- b) Pemeriksaan tekanan udara
Pastikan tekanan udara pada sistem sesuai dengan spesifikasi pabrik. Tekanan yang tidak tepat dapat mengakibatkan masalah pada proses start.
- c) Pemeriksaan kompresor udara
Kompresor yang berfungsi dengan baik penting untuk menghasilkan tekanan udara yang cukup. Periksa kinerja kompresor secara berkala dan pastikan tidak ada kebocoran atau kerusakan.
- d) Pemeliharaan selang dan pipa udara
Periksa selang dan pipa udara untuk memastikan tidak ada kebocoran, retakan, atau kerusakan. Selang yang rusak harus diganti segera untuk mencegah kehilangan tekanan udara.
- e) Pemeriksaan *valve* dan *regulator*
Periksa *valve* dan *regulator* untuk memastikan mereka berfungsi dengan baik. *Valve* yang rusak atau *regulator* yang tidak akurat dapat mengganggu aliran udara yang diperlukan untuk start engine.
- f) Pemeriksaan sistem pengisian udara
Pastikan bahwa sistem pengisian udara tidak mengalami masalah seperti kebocoran atau penyumbatan yang dapat mempengaruhi efisiensi start.
- g) Pengecekan sistem pembuangan
Sistem pembuangan yang bersih dan tidak tersumbat juga penting untuk memastikan aliran udara yang baik.
- h) Kalibrasi dan penyetelan: Sesuaikan dan kalibrasi sistem sesuai dengan spesifikasi teknis pabrik secara berkala.

Menjalankan pemeriksaan rutin dan pemeliharaan *starting air system* ini akan membantu memastikan bahwa sistem berfungsi dengan optimal dan dapat diandalkan untuk proses *start engine*.

PMS atau *Preventive Maintenance System* (Sistem Perawatan Pencegahan) untuk sistem udara start yang tidak maksimal adalah pendekatan terstruktur untuk menjaga sistem tetap beroperasi dalam kondisi optimal. Sistem perawatan mesin kapal adalah rangkaian prosedur, kegiatan, dan strategi yang dirancang dan diimplementasikan untuk menjaga, merawat, dan memelihara mesin-mesin yang ada di dalam kapal agar tetap dalam kondisi operasional yang optimal. Sistem perawatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa mesin kapal dapat beroperasi dengan efisien, aman, dan handal selama masa layanan kapal.

1. Komponen sistem perawatan mesin kapal

Komponen utama dari sistem perawatan mesin kapal meliputi:

a) Pemeliharaan preventif

Perawatan ini dilakukan secara berkala dan terencana sebelum terjadinya kerusakan atau kegagalan. Tujuannya adalah untuk mencegah kerusakan yang dapat mengganggu operasi kapal. Pemeliharaan preventif dapat melibatkan pemeriksaan rutin, penggantian suku cadang, pelumasan, dan perawatan lainnya.

b) emeliharaan korektif

Ini adalah perawatan yang dilakukan sebagai respons terhadap kerusakan atau masalah yang terdeteksi pada mesin kapal. Tindakan ini dilakukan untuk memperbaiki dan mengembalikan mesin ke kondisi operasional yang normal.

c) Pemeliharaan prediktif

Metode ini melibatkan pemantauan dan analisis terus-menerus terhadap kinerja mesin menggunakan data dan teknologi sensor. Dengan memantau parameter seperti suhu, tekanan, getaran, dan lainnya, operator kapal dapat meramalkan kapan perlu dilakukan pemeliharaan untuk menghindari kegagalan tak terduga.

d) Pemeliharaan total produktif (*Total Productive Maintenance - TPM*)

Pendekatan ini fokus pada efisiensi dan produktivitas secara keseluruhan. Tujuannya adalah untuk mengurangi kerusakan dan waktu henti yang tidak terencana dengan memaksimalkan kinerja mesin dan melibatkan semua

anggota tim dalam proses perawatan.

e) Pemeliharaan rutin

Pemeliharaan rutin merupakan aktivitas perawatan harian atau mingguan yang melibatkan tugas-tugas sederhana seperti pembersihan, pelumasan, dan pemeriksaan visual.

2. Tujuan sistem perawatan mesin kapal

Adapun beberapa tujuan dari sistem perawatan dan perbaikan mesin kapal atau *plan maintenance system* di kapal adalah:

1) Tujuan umum

Berikut ini tujuan umum dari adanya sistem perawatan dan perbaikan mesin kapal:

- a) Proses pengoperasian kapal lebih lancar dan meningkatkan keselamatan awak kapal, muatan, dan peralatannya.
- b) Memperhatikan jenis pekerjaan yang penting berkaitan dengan waktu operasi. Sehingga, sistem perawatan bisa Anda lakukan lebih teliti dan tepat dalam rangka menghemat biaya perbaikan dan perawatan.
- c) Membantu *Team Works Engine Departement* dalam mengetahui mesin yang sudah dirawat dan tidak demi kesinambungan pekerjaannya.
- d) Memperoleh informasi yang akurat untuk kantor pusat agar bisa meningkatkan pelayanan, perencanaan kapal, dan sejenisnya. Sehingga, proses kontrol dan manajemen bisa berjalan dengan baik.

2) Tujuan khusus

Tujuan khusus adanya *plan maintenance system* di kapal adalah:

- a) Mempertahankan kondisi kapal agar selalu dalam keadaan baik saat menghadapi berbagai jenis cuaca dan tempat.
- b) Mencegah terjadinya kerusakan berat pada kapal akibat dari perawatan yang tidak pernah Anda lakukan. Memudahkan proses pengontrolan dan pemeriksaan berbagai komponen atau item terkait kapal dengan cara pemberian label tiap item dan penomoran.
- c) Meringankan beban kerja dari suatu pekerjaan di atas kapal karena kerusakan yang lebih besar bisa Anda minimalisir.
- d) Mengelola biaya yang sudah Anda sediakan untuk anggaran perawatan dan

bisa Anda gunakan sesuai dengan kebutuhan yang telah Anda rencanakan.

- e) Menjaga perjanjian usaha perdagangan dan komitmen dengan pihak kedua dan ketiga berkaitan dengan perkapalan.

3. Akibat jika tidak melakukan sistem perawatan mesin kapal

Ada beberapa akibat yang akan ditimbulkan bila sistem perawatan mesin kapal tidak dilaksanakan dengan baik, antara lain:

- a. Kerusakan mesin yang parah

Mesin kapal yang tidak dirawat dengan baik memiliki risiko lebih tinggi mengalami kerusakan yang parah. Kerusakan ini bisa berdampak langsung pada kinerja mesin atau bahkan mengakibatkan mesin berhenti berfungsi sepenuhnya, yang dapat menyebabkan gangguan pada perjalanan kapal dan memerlukan perbaikan mahal.

- b. Waktu henti kapal yang tidak terduga

Ketika mesin kapal mengalami kerusakan yang tidak terduga, kapal mungkin harus dihentikan untuk perbaikan. Ini dapat mengakibatkan waktu henti yang tidak direncanakan, mengganggu jadwal perjalanan kapal dan menyebabkan kerugian ekonomi.

- c. Biaya perbaikan yang tinggi

Kerusakan yang parah pada mesin kapal memerlukan perbaikan yang mahal. Penggantian komponen atau suku cadang yang rusak dapat menjadi biaya yang signifikan, terutama jika perbaikan harus dilakukan di tengah laut atau di pelabuhan asing.

- d. Penurunan efisiensi operasional

Mesin yang tidak dirawat dengan baik cenderung beroperasi dengan efisiensi yang lebih rendah. Ini dapat mengakibatkan peningkatan konsumsi bahan bakar dan pengurangan kinerja kapal secara keseluruhan.

e. Risiko keselamatan

Mesin kapal yang tidak dijaga dengan baik dapat menimbulkan risiko keselamatan bagi kru kapal dan penumpang. Kerusakan tiba-tiba atau kegagalan mesin saat berlayar dapat mengakibatkan situasi darurat di tengah laut.

f. Pengurangan umur pakai mesin

Ketidakpatuhan terhadap perawatan rutin dan preventif dapat mengurangi umur pakai mesin kapal. Ini berarti bahwa mesin mungkin harus diganti lebih awal yang merupakan biaya besar dalam jangka panjang.

Berikut adalah langkah-langkah yang dapat diterapkan dalam PMS untuk *starting air system*:

a. Perencanaan perawatan rutin:

- 1) Penjadwalan perawatan, tetapkan jadwal rutin untuk pemeriksaan, pengujian, dan perawatan *starting air system*. Ini dapat berupa jadwal mingguan, bulanan, atau tahunan tergantung pada kondisi operasional dan kebutuhan spesifik.
- 2) Pemantauan kondisi, lakukan pemantauan terus-menerus terhadap kondisi sistem melalui pemantauan visual, pengukuran tekanan udara, pengujian aliran udara, dan pemeriksaan sensor. Ini membantu dalam mendeteksi perubahan yang tidak biasa atau tanda-tanda awal masalah.

b. Pemeriksaan dan pengujian berkala

- 1) Pemeriksaan visual, lakukan pemeriksaan visual secara berkala untuk mendeteksi kebocoran, korosi, atau kerusakan fisik pada komponen seperti pipa, katup, solenoid, dan perangkat lainnya.
- 2) Pengukuran tekanan udara, rutin ukur tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor udara untuk memastikan tetap dalam rentang yang diperlukan untuk operasi yang efektif.
- 3) Pengujian aliran udara, lakukan pengujian aliran udara untuk memverifikasi bahwa aliran yang masuk ke mesin atau turbin mencukupi untuk kebutuhan operasional yang optimal.
- 4) Kalibrasi sensor, pastikan sensor tekanan, suhu, dan sensor lainnya dikalibrasi secara teratur agar memberikan pembacaan yang akurat.

c. Perbaikan dan penggantian komponen

- 1) Identifikasi masalah, jika terjadi masalah atau penyimpangan dalam kinerja sistem, identifikasi penyebab akar masalah dengan melakukan analisis mendalam menggunakan alat bantu diagnostik yang sesuai.
- 2) Perbaikan atau penggantian komponen yang rusak atau tidak berfungsi dengan benar sesuai dengan prosedur yang ditetapkan. Pastikan untuk menggunakan komponen pengganti yang sesuai dengan spesifikasi yang direkomendasikan oleh produsen.
- 3) Uji fungsional, lakukan uji fungsional menyeluruh setelah perbaikan atau penggantian untuk memastikan bahwa *starting air system* berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

d. Evaluasi dan peningkatan *Continual Improvement*

- 1) Evaluasi kinerja, lakukan evaluasi kinerja sistem secara berkala untuk memastikan bahwa perawatan yang dilakukan efektif dalam menjaga keandalan dan efisiensi *starting air system*.

Peningkatan berkelanjutan gunakan hasil evaluasi untuk mengidentifikasi area perbaikan atau perbaikan yang diperlukan dalam sistem PMS. Ini bisa mencakup penyesuaian jadwal perawatan, pembaruan prosedur, atau peningkatan pelatihan personel. Dengan menerapkan PMS yang baik dan sistematis, *starting air system* yang tidak maksimal dapat dipertahankan dalam kondisi optimal, mengurangi risiko gangguan operasional, dan memperpanjang umur pakai komponen

KESIMPULAN

Kesimpulan dari identifikasi *starting air system* yang tidak maksimal pada mesin induk KM. Cahaya Abadi 202, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penyebab sistem *starting air system* yang tidak maksimal yaitu: tekanan udara yang tidak maksimal, terjadi kebocoran pada saluran perpipaan, dan terjadi kerusakan pada komponen seperti pada kompressor, regulator, air saringan valve dan distributor
2. Dampak sistem *starting air system* yang tidak maksimal yaitu menghambat atau mengakibatkan kesulitan pada saat memulai atau menghidupkan mesin, kinerja mesin yang menurun, kerusakan pada komponen mesin dan konsumsi bahan bakar yang tidak efisien.
3. Sistem perawatan pada *starting air system* adalah: melakukan pengecekan atau

perawatan terhadap komponen pendukung seperti kompressor, regulator, saluran perpipaan, *air strting valve*, dan distributor pada saat melakukan pengisian botol angin atau pun pada saat melakukan atau memulai mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S., (2017), *Prosedur Penelitian: Suatu pndekatan praktek*, Edisi ke-10, Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto,S., (2019), *Prosedur Penelitian: Suatu pndekatan praktek*, Edisi ke-15, Jakarta: Rineka Cipta.
- Burghardt. M. Davit & George D Kingsley (1983). “*Marine Diesel*”. United States Merchant Marine Academy King Point. New York
- Firmansyah F, Bidya S, dan Sulistiyanto D (2006), *Geografi dan Sosiologi*. Edisi pertama, (122), Yudhistira Ghalia Indonesia. Perpustakaan Nasional, Katalog Dalam Tertitan (KDT).
- John C. Payne. (2007). *Diesel Engine Technology* (1st ed.). Delmar Cengage Learning.
- Jack Erjavec. (2016). *Automotive Technology: A Systems Approach* (6th ed.). Cengage Learning.
- Narto,A, (2018), *Pengendalian Sistem Permesinan Kapal*, edisi kedua (3-4) 97, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (PIP Semarang), <http://pip-semarang-Pengendalian sistem permesinan kapal>.
- Narto, A and Suwondo, MM and Nasri, MT (2018) *Mesin Penggerak Utama Motor Diesell Dan Turbin Gas*. Edisi ketiga (189-193) 314, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (PIP Semarang), <http://repository.pip-semarang.ac.id/id/eprint/90>.
- Prasutiyon H, Sugianto E, Prayogi U, Winarno A, [Dwisetiono](#), Felayati [F, M](#), [Sutrisno](#), (2024), *Perancangan Kamar Mesin/Sistem-sistem Kapal (Desain 4)*, N.p., Penerbit NEM, PT.Nasya Expanding Management.
- Sugiyono, (2017), *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Edisi ke-3, Bandung, Alfabeta,
- Sugiyono, (2018), *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Edisi Ke-14, Bandung, Alfabeta,
- Sighley dan Mitchell, (2020), *Marine Diesel Engines*, Edisi ke-8, Butterworth- Heineman Oxford Inggris, Amsterdam, Belanda.
- Smith, J. (2020). *Engineering Principles of Diesel Engines* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Taylor, D.A. (2020). *Marine Enginerring*, Edisi ke-3, Butterworth-Heineman, Oxford Inggris,
jurnal TA kampus PIP semarang.

WJS Poerwardaminta (2008), *Kamus Basar Bahasa Indonesia*. Balai Pustaka, Jakarta

Yusuf, (2013), *Metodologi Penelitian*. Kencana Prenada Media Group, DKI Jakarta.