

# Analisa Perawatan Terhadap High and Low Pressure Pada Fuel Injection Pump Auxiliary Engine Kapal Pelangi Escort 2

Alfiat Aras Nursalam<sup>1)</sup>, Akib<sup>2)</sup>, Musriady<sup>3)</sup>

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Program Studi Teknika

Jln. Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode Pos. 90172

Email: alfiatnur29@gmail.com<sup>1)</sup>, akib@gmail.com<sup>2)</sup>, musriady@gmail.com<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa sajakah yang menyebabkan kerusakan dan cara pemeliharaan *fuel injection pump* pada *auxiliary engine*. Peneliti menggunakan metode kualitatif yang diuraikan untuk penelitian ini. Penelitian ini dilakukan pada saat penulis menerapkan praktek prala di Pelangi Escort 2, selama 13 bulan 01 hari yaitu tanggal 27 November 2021 sampai dengan tanggal 28 Desember 2022. Sumber data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi langsung dengan insinyur kapal dan insinyur mekanik, serta literatur yang relevan dengan judul artikel ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa injektor yang tidak berfungsi tidak hanya akan mempengaruhi suhu gas buang server tetapi juga bisa mengurangi tenaga mesin. Saran peneliti yaitu dengan meningkatkan kinerja PMS (*planned maintenance system*), sehingga mengurangi resiko terjadinya masalah pemompaan pada komponen rack plunger dan pinion tank.

**Kata kunci:** *Analisa, Pressure, Auxiliary.*

## 1. PENDAHULUAN

Mesin bantu digunakan sebagai generator pada kapal. Mesin diesel banyak digunakan sebagai mesin bantu pada kapal yang digunakan untuk menjalankan generator, sering disebut genset. Pemeliharaan mesin bantu harus dikerjakan semaksimal mungkin. Hal ini untuk membuat mesin bantu bisa bekerja. Pemeliharaan tambahan pada mesin hendaknya mengacu pada petunjuk dari pabriknya agar pengoperasian mesin benar, terutama pada kapal yang perlu menunjang sepenuhnya proses kerja setiap bagian atau komponen server agar bisa bekerja sesuai fungsinya masing-masing.

Salah satu komponen tersebut ialah pump bahan bakar yang berfungsi menyalurkan bahan bakar yang akan dipump ke injektor dan ke ruang bakar. Pump bahan bakar berperan penting dalam menunjang proses pembakaran pada mesin diesel. Jika pump bahan bakar tidak berfungsi dengan baik, hal ini juga membahayakan mesin. Jenis pump bahan bakar pada mesin ada banyak sekali, namun pada penelitian kali ini peneliti hanya akan membahas jenis pump bahan bakar (tipe injeksi).

Dalam bahasa ilmiah *fuel injection pump* berarti suatu alat yang mensupply atau mendistribusikan bahan bakar dalam bentuk liquid atau cairan menuju ke *common rail* lalu diteruskan ke *injektor* hingga terjadi pengabutan pada ruang bakar. Pada mesin diesel yang menggunakan sistem *fuel injection pump* sering kita jumpai permasalahan permasalahan yang bisa menghambat kinerja mesin sehingga tujuan kapal yang akan diperoleh menjadi terlambat atau gagal. Masalah umum yang sering terjadinya tekanan berlebih pada pump injeksi sehingga putaran mesin menjadi *over limit* dan penurunan tekanan pada pump injeksi sehingga putaran mesin tidak mencapai kecepatan yang diperintahkan.

Pada saat praktek di AHTS PELANGI ESCORT-2. Kapal sedang melakukan proses perjalanan dari Lamongan menuju Batam pada tanggal 28 Desember 2022 dimana proses perjalanan memerlukan waktu selama 4 hari 4 malam. Pada perjalanan hari pertama, salah satu silinder mesin diesel No. 1 mengalami penurunan suhu gas buang. Insinyur kedua mencoba memperbaikinya dengan menyesuaikan tanki bahan bakar yang masuk ke pump bahan bakar Bosch. Tapi itu tidak mungkin karena lantai minyaknya tersumbat. Tak lama kemudian, listrik padam karena mesin diesel tiba-tiba hidup. Namun beberapa detik sesudah listrik dinyalakan, genset dalam posisi standby yang seharusnya berjalan otomatis kurang dari 1 menit sesudah genset utama dimatikan, tidak berfungsi dengan baik.

Jadi generator dimulai secara manual. Meski dihidupkan secara manual, mesin diesel masih sulit dihidupkan. Kemudian pengemudi mengambil jalan pintas dengan menambah pasokan bahan bakar, yakni menambah pasokan bahan bakar. menekan rak di atas pump bahan bakar dengan menekan tuas starter. Segera mesin bekerja normal. Seperti yang dijelaskan di atas, memperlambat proses mencapai tujuan. Oleh karena itu, pekerjaan pemeliharaan yang lebih menyeluruh dikerjakan untuk mengatasi masalah ini. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk mengangkat topik penelitian ini dalam bentuk tesis “Analisa pemeliharaan terhadap *high and low pressure* pada *fuel pump auxiliary engine* kapal”.

## **2. KAJIAN PUSTAKA**

Dalam hal pembakaran bahan bakar, mesin diesel sangat berbeda dengan mesin pembakaran lainnya, menurut Jusak Johan Handoyo (2015:34).

penggerak mesin diesel kapal. Mesin diesel, juga dikenal sebagai sistem mesin pembakaran, bisa menghasilkan energi mekanik dari panas.

Piston bergerak dengan memaksa atau memutar silinder dalam kompresi udara, meningkatkan suhu dan tekanan. Karena suhu dan tekanan tinggi ini, mesin membuat bahan bakar atom di ruang bakar. Pengapian itu sendiri, seperti kompresi atau penyalaan, dikerjakan melalui proses pemuaian yang mendorong piston. Batang piston mengirimkan tenaga ke poros engkol. Kemudian, dua poros engkol mengubah gerak translasi menjadi gerak rotasi.

Rabiman dan Zainal Arifin (2011:93) mengemukakan bahwa pump injeksi memiliki peran yang sangat vital dalam mesin diesel di kapal. Pump Bosch memiliki tanggung jawab dalam menyebarkan bahan bakar ke mesin. Tentukan total bahan bakar yang disuntikkan dan sesuaikan waktu penyuntikan. Oleh sebab itu, diperlukan suatu sistem penyaluran bahan bakar untuk mengontrol dan memonitor pengiriman bahan bakar atau minyak ke mesin pembakar. Alat ini membantu dalam pembuatan bahan bakar nuklir. Sistem penyemprotan bahan bakar menggunakan injektor bahan bakar yang terpisah untuk setiap silinder mesin.

Pump penyuntikan digunakan sekali setiap siklus saat hubungan dan poros hubungan dipakai untuk memastikan poros hubungan dan penyuntikan bahan bakar bekerja secara terpisah sehingga menciptakan waktu penyuntikan poros pendorong yang sempurna dari Bosch yang disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan pelumas mesin. Pengiriman bahan bakar bisa dikerjakan melalui tanki bagian dan lubang pada katup yang bisa diatur, atau melalui semua katup injeksi yang dikendalikan oleh tekanan antara 350 hingga 425 bar.

Menurut C. F. Powell (2002) di mana  $K_v$  ialah koefisien debit nosel dan  $PI$  perbedaan tekanan antara rel dan tekanan sekitar. Dalam pekerjaan ini, Persamaan. dipertahankan dan digunakan hanya dalam kasus di mana profil kecepatan injeksi tidak diukur secara eksperimental. Alih-alih mengasumsikan bahwa kecepatan sudut semprotan diubah menjadi komponen kecepatan radial, seperti dalam model *LISA*, komponen kecepatan sudut dipertahankan dan ditetapkan ke partikel yang disuntikkan.

Menurut C. F. Powell (2002) Masing-masing, di pintu keluar lubang injektor. Osilasi gelombang pada lembaran cairan menyebabkannya pecah menjadi *ligamen* dan akhirnya menjadi tetesan. Panjang putus,  $L$ , dan waktu putus, diperkirakan persamaan yang diturunkan dalam model *LISA* asli

Menurut C. F. Powell (2002) di mana  $d_L$  ialah diameter ligamen yang diperkirakan dari ketebalan lembaran di lokasi putus dan  $KL$  ialah bilangan gelombang, menurut model *Lisa*. Diameter rata-rata yang dihitung dari model *LISA* diasumsikan mewakili SMD dari paket tetes yang diperkenalkan pada panjang pemecahan lembaran cair. Untuk menghitung penguapan dan pembakaran dengan benar, rincian distribusi ukuran tetesan ialah penting. Sementara distribusi 2 standar digunakan di *KIVA*, distribusi kumulatif *Rosin-Rammler* lebih sesuai dengan distribusi ukuran tetesan yang diukur dalam injektor pusran, Oleh karena itu, distribusi volume  $V$  diberikan

### **3. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian kualitatif terkait dengan metode kerja tertentu, serta proses menemukan, mengumpulkan, menganalisis, dan menyimpulkan data yang dirancang secara ilmiah. Oleh karena itu, bisa digunakan untuk mengembangkan, mengeksplorasi, dan menguji pengetahuan (Raco, 2010). Peneliti menggunakan pendekatan kualitatif dalam penelitian mereka dengan memberikan deskripsi atau penjelasan tentang fakta-fakta keadaan dan gejala yang terjadi. Analisis tulang ikan ialah metode analisis data yang digunakan oleh teknik pengenalan masalah. Penelitian kualitatif ialah jenis penelitian di mana pengalaman peserta dihubungkan dengan gejala, peristiwa, fakta, dan fakta umum obyek penelitian. Data deskriptif digunakan dalam penelitian kualitatif. Ini bisa digunakan dalam berbagai cara, seperti pengumpulan data, observasi, wawancara, studi literatur, dan studi melalui dokumen (Raco, 2018).

Data primer ialah sumber yang mendasari, khususnya bukti-bukti primer atau saksi-saksi peristiwa masa lalu, sumber primer ialah tempat atau lokasi di mana sumber data sejarah itu disimpan. Data dari sumber primer seringkali dianggap lebih baik dibandingkan data dari sumber sekunder (Sugiyono, 2013). Data primer ialah data yang diambil langsung dari sumber pertama, yaitu observasi dan catatan. Dalam hal ini peneliti mengumpulkan data awal dengan cara observasi atau persepsi dan pengamatan langsung di tempat penelitian untuk memperoleh data faktual.

Data sekunder merujuk pada informasi yang diperoleh dari sumber penyelidikan yang sudah ada dan bisa digunakan sebagai referensi dalam studi, serta data sekunder diambil dari kajian sebelumnya. Data sekunder merujuk kepada data yang dikumpulkan oleh peneliti sendiri dari sumber-sumber lain

diluar penelitian itu sendiri (Sugiyono, 2013). Data sekunder yang akan digunakan dalam penelitian ini mencakup dokumentasi berupa gambar obyek yang sedang diteliti, rencana pemeliharaan sistem, diagram dari jalur pipa, dan analisis dari literatur yang relevan.

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Menurut pengamatan penulis saat praktek di kapal Pelangi escort 2 pada tanggal 28 Desember 2021, saat penulis sedang bertugas jaga di kapal dengan mesin berjalan. Saat mesin menghadapi isu perubahan suhu gas buang yang timbul, hal ini bisa menyebabkan masalah pada mesin. Kejadian ini terjadi ketika data diambil dari silinder nomor 4 dan 6 sebelum pergantian shift dikerjakan. Sesudah melakukan pengamatan, penulis menemukan bahwa suhu pada Cylinder nomor 4 (450 oC) dan Cylinder nomor 6 (150 oC) tidak sesuai dengan suhu normal, yang seharusnya pada Cylinder 4 (330 oC) dan Cylinder 6 (338 oC)

Sesudah pemeriksaan dikerjakan, ternyata masalahnya disebabkan oleh kerusakan pada silinder pump oli. Sesudah menemukan masalah pada pump bahan bakar, Chief Engineer (C/E) memerintahkan teknisi ketiga untuk memperbaiki pump tersebut. Sesudah perbaikan dikerjakan, masalah ditemukan pada Delivery Valve dan Plunger. Wadah itu tidak berisi apa-apa. Sesudah penurunan suhu terjadi, penulis mulai menyelidiki alasan mengapa suhu tidak berubah meskipun sudah turun.

Katup transmisi ialah katup penutup yang melakukan dua fungsi: mencegah bahan bakar dari tabung bertekanan tinggi mengalir kembali ke blower dan mengeluarkan bahan bakar dari ruang bakar sesudah disemprotkan. Karena tekanan bahan bakar bisa menahan tekanan pegas, saat injeksi bahan bakar dimulai, katup transmisi akan terdorong keluar dari posisinya (katup throttle) oleh tekanan bahan bakar yang dihasilkan oleh pump bahan bakar. Ketika elemen pump mengisi penuh dengan bahan bakar, tekanan bahan bakar turun dengan cepat, menyebabkan katup buang menutup, dan aliran bahan bakar dari katup transmisi terus turun ke permukaan katup penutup. Terbuka (valve throttle), distribusi tertutup penuh.

Tanki blower mengirimkan bahan bakar dengan tekanan tinggi ke injektor bahan bakar melalui katup transmisi. Sesudah berputar melalui camshaft, pump umpan mengeluarkan bahan bakar dari tanki bahan bakar. Bahan bakar ini kemudian ditekan ke dalam filter untuk menghilangkan air atau kontaminan

lainnya yang bisa merusak sistem pump injeksi. Sesudah disaring, bahan bakar dikirim ke ruang bahan bakar di rumah pump. Putaran camshaft menggerakkan plunyer. Gerakan mundur plunyer menekan bahan bakar ke dalam nosel yang diinjeksikan melalui katup distribusi untuk atomisasi di ruang bakar mesin.

Berikut ini ialah masalah yang menyebabkan penurunan kinerja pump bahan bakarnya, yang harus diidentifikasi dan diselesaikan:

- a. Sesudah saya perhatikan ada beberapa parameter yang diambil saat mesin hidup, ada permintaan dari chief engineer untuk mengecek dan menguji katup bahan bakar, maka penulis mematikan mesin dan menunggu hingga dingin dan melepas injektor bahan bakar. Semuanya di luar Val. Saat saya lakukan pressure test hampir semua tekanannya sama dan saya sesuaikan semuanya sampai sama dan hasil pengapiannya normal, tidak ada oli yang keluar dari lubang nozzle, semua hasil pengapiannya ialah bahan bakar. Partikelnya berupa kabut, jadi saya simpulkan penyebabnya ialah mesin kehilangan tenaga saat pembebanan lebih dari 50%, bukan dari Fuel Injection Valve, melainkan penurunan pada pump bahan bakar.
- b. Sesudah dikerjakan perbaikan ternyata katup transmisi dan tanki speaker tidak berfungsi atau kehilangan sifat mekaniknya karena kelelahan sehingga memerlukan penggantian dengan suku cadang untuk menunjang pengoperasian pump bahan bakar.

Adapun klasifikasi pemeliharaan ialah sebagaimana terlihat pada bagan menejemen pemeliharaan berikut .

- a. Pemeliharaan terencana ialah pemeliharaan yang direncanakan dan dilaksanakan secara cermat dengan pengawasan dan catatan untuk melaksanakan tugas pemeliharaan. Tujuan dari pemeliharaan ini ialah untuk mencegah kerusakan cepat pada peralatan dan menjaga fungsi properti yang ada. Pengobatan ini biasanya didasarkan pada suatu penyakit atau jangka waktu tertentu.
- b. Pemeliharaan preventif ialah pemeliharaan yang dikerjakan pada interval tertentu untuk menghilangkan kemungkinan terjadinya gangguan, kemacetan atau kerusakan pada mesin. Inspeksi rutin, pekerjaan sehari-hari. Perbaikan dan perbaikan kecil.
- c. Pemeliharaan Korektif Pemeliharaan korektif ialah pemeliharaan yang

dikerjakan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk perbaikan dan overhaul) yang tidak lagi bekerja dalam situasi yang bisa diterima. Pemeliharaan penyesuaian ini dibagi menjadi tiga kategori: Penonaktifan, Pemeliharaan, Pemisahan.

## 5. PENUTUP

### a. Simpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa data yang sudah dikerjakan di kapal AHTS PELANGI ESCORT 2. Sesudah peneliti membahas beberapa masalah yang muncul dan membahas pemeliharaan mesin diesel yang membantu kapal berjalan lancar, disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Distribusi bahan bakar yang kurang optimal bisa menyebabkan temperatur gas buang turun yang semuanya bisa mempengaruhi kinerja generator.
- 2) Hal ini dimaksudkan sebagai tindakan pencegahan untuk menghindari analisis kerusakan tanki blower akibat pengoperasian pump bahan bakar bertekanan akibat penerapan PMS (sistem pemeliharaan terencana) dan pembelian suku cadang yang sesuai dan juga asli.
- 3) Pemeliharaan pump bahan bakar dan tanki bahan bakar yang baik dan benar perlu dikerjakan karena pump bahan bakar dan tanki bahan bakar yang tersumbat menyebabkan mesin sulit dihidupkan, sulit digunakan dalam keadaan darurat. Oleh karena itu perlu dikerjakan pengecekan secara rutin. Pemeliharaan tanki bahan bakar bisa dikerjakan pada saat servis dengan memberikan pelumas pada pad untuk mencegah terjadinya kejang.

### b. Saran

Untuk memastikan bahwa kapal bisa bekerja dengan lancar seperti mesin diesel, pemeliharaan yang menyeluruh dan efektif dikerjakan. Namun, masih ada banyak saran yang bisa dikerjakan untuk meningkatkan kinerja mesin diesel. Rekomendasi ini mencakup:

- 1) Generator diesel berdampak besar pada kapal. Perusahaan harus memantau ketersediaan suku cadang dan memantau

kualitas yang dikirim ke kapal, sehingga komponen pump bahan bakar lebih banyak tanki. Dan rak sproket. Ini masih berfungsi dengan baik.

- 2) Peningkatan kinerja PMS (planned maintenance system), sehingga mengurangi resiko terjadinya masalah pemompaan pada komponen rack plunger dan pinion tank.
- 3) Selalu memperhatikan situasi mesin, ingatlah bahwa genset diesel ialah mesin yang memegang peranan penting pada saat kapal sedang berjalan. Pemeliharaan pump bahan bakar dan tanki bahan bakar harus dikerjakan dengan benar meskipun belum memasuki masa operasional seperti yang dijelaskan dalam buku petunjuk.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adiwiyoga. 2016. Pump Injeksi Bahan Bakar (Fuel Injection Pump), diakses pada 20 Januari 2021.
- [2] C. F. Powell, Y. Yue, J. Liu, S.-K. Cheong, "Pengukuran Massa Instan dari Semprotan Bahan Bakar Madison, WI, Mei 2002. diakses pada 24 februari 2021.
- [3] Hick, Tyler G. 2008, Pump Operational And Maintenance, Erlangga, Jakarta diakses pada 13 maret 2021.
- [4] Menurut R.Nugraha (2021), Pengertian Motor Diesel internal combustion engine, di akses pada 17 juni 2022.
- [5] Rabiman dan Zainal Arifin (2011:93) Sistem bahan bakar motor diesel / yogyakarta.2011 diakses pada 10 april 2021.
- [6] Simbung, Alinsky Oyen. "Analisa Menurunnya Kinerja Injektor Terhadap Proses Pembakaran Motor Diesel di Kapal MV. GOLDEN ROSE." *JURNAL VENUS* 10.1 (2022): 82-94.