



## ANALISA KEBOCORAN KATUP GAS BUANG PADA MESIN INDUK DI KM. TONASA LINES XV

Oleh  
M. Bagus Aditya<sup>1</sup>, Carles Y.A. Nalle<sup>2</sup>

Politeknik Pelayaran Sorong<sup>1</sup>, Politeknik Pelayaran Sorong<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Katup gas buang merupakan salah satu komponen pada mesin induk yang berfungsi untuk menutup dan membuka aliran keluarnya sisa gas buang pembakaran dari ruang bakar atau *liner*, baik pada mesin diesel empat-tak maupun dua-tak. Penelitian dilaksanakan selama  $\pm 10$  bulan di Kapal Tonasa Line XV. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab kebocoran katup gas buang. Data primer diperoleh secara langsung melalui wawancara dengan pihak yang berhubungan. Data sekunder diperoleh dari lembaga pengumpul data dan dipublikasikan kepada masyarakat pengguna data, dalam penelitian ini berupa jurnal yang ada di e-journal. Adapun hasil yang di peroleh dari identifikasi penilitian menunjukkan bahwa pertama: terjadinya keausan *spindle* dan *seat valve* dikarenakan kurangnya sistem perawatan, kedua: kelebihan jam kerja katup gas buang, ketiga: jalannya sistem air pendingin yang tersumbat. Identifikasi penelitian tersebut didapatkan penyebab kebocoran katup gas buang dikarenakan *spindle* dan *seat valve* mengalami aus, kelebihan jam kerja dan tersumbatnya jalan air pendingin. Adapun cara yang dapat dilakukan untuk menghindari kerusakan yakni dengan melakukan penggerindaan pada *spindle* dan *seat valve*, perawatan sesuai jam kerja, dan melakukan pembersihan jalannya air pendingin.

**Kata kunci** : analisa, katup, *spindle*

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah Negara maritim dimana transportasi laut sangat dibutuhkan dalam kehidupan dan pembangunan. Semakin meningkatnya kebutuhan akan transportasi laut maka dibutuhkan pula fasilitas sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang pembangunan nasional suatu negara. maka

untuk menggerakkan sebuah kapal dibutuhkan mesin penggerak utama.

Kapal memiliki mesin penggerak utama (*Main Engine*) yang berfungsi sebagai penggerak *shaft* agar propeller berputar, sehingga kapal dapat berpindah dari satu pelabuhan ke pelabuhan lainnya. Mesin induk memiliki banyak komponen pendukung guna menunjang kelancaran kerja mesin induk.

Salah satu komponen pendukung mesin induk adalah katup gas buang. Katup gas buang berfungsi sebagai tempat keluarnya sisa gas pembakaran dari dalam liner atau ruang pembakaran. Katup buang merupakan katup yang dipergunakan sebagai pundi pembukaan sisa-sisa gas pembakaran sebagai suatu saluran buang. Katup berfungsi sebagai pembuangan gas sisa pembakaran, yang mana waktu pembukaan dan penutupan katup diatur sesuai dengan mekanisme katup, fungsi lain katup buang adalah mentransfer panas dari ruang bakar ke saluran pembuangan (Pongkessu, Sirman & Toding, 2019). Peranan katup gas buang tidak bisa diabaikan begitu saja, karena katup gas buang memiliki peranan yang sangat penting dalam kelancaran kerja mesin induk sebagai mesin penggerak utama. Oleh karena itu perlu mendapat perhatian dan perawatan secara berkala agar mesin dapat bekerja baik selama pelayaran. Diperlukan Planned Maintenance System (PMS) atau sistem perawatan terencana.

Pada kapal tempat penelitian menggunakan mesin induk dengan jenis motor diesel 2 tak diesel engine with 6 cylinder, tipe motor diesel Mitsubishi UE Diesel Engine type 6UET/75C. Menurut Handoyo (2015) Mesin Diesel adalah salah satu pesawat yang mengubah energi potensial panas menjadi energi mekanik, atau juga disebut *combustion engine*. Pada tanggal 15 Oktober 2021 kapal akan berangkat dari Biringkassi (Indonesia) menuju Sorong (Indonesia). Di awal pelayaran mesin bekerja secara normal suara mesin terdengar normal dan suhu temperature gas buang rata-rata tiap silinder 240-280°C pada saat *full away*. Pada saat jam jaga Masinis II tepatnya jam 00-04 WIT ketika kapal mulai memasuki laut seram terdapat suara yang tidak biasa pada silinder nomor 1 dan juga suhu temperature gas buang tinggi sekitar 330°C. Kepala Kamar Mesin (KKM) mengambil tindakan dengan menurunkan kecepatan RPM (*Revolutions Per Minute*) dikarenakan terdapat suara yang tidak biasa dan suhu gas buang mengalami kenaikan. Kepala Kamar Mesin (KKM) meminta order ke anjungan untuk Stop mesin dan segera melakukan perbaikan. Nakhoda menentukan posisi yang tepat untuk berlabuh selanjutnya KKM segera menurunkan kecepatan kapal dari posisi *Full Away* menuju

posisi *Stop Engine*. KKM langsung memerintahkan agar segera melakukan perbaikan. Pada saat perbaikan ditemukan kerusakan pada *Exhaust valve* yang menyebabkan kebocoran. Setelah dilakukan perbaikan dan pergantian *Spare part* katup gas buang barulah mesin induk dapat dioperasikan kembali dengan normal.

## 2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penyampaian masalah adalah metode deskriptif kualitatif, untuk menggambarkan dan menguraikan objek yang diteliti. Menurut Narbuko (2015), penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha untuk menuturkan pemecahan masalah yang ada sekarang berdasarkan data-data, dengan menyajikan, menganalisis dan menginterpretasikannya.

Sebagai tambahan, Arikunto (2019) menyatakan bahwa penelitian deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki keadaan, kondisi atau hal lain-lain yang sudah disebutkan, yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian. Oleh karena itu dalam pembahasan, penulis berusaha memaparkan hasil dari semua studi dan penelitian mengenai suatu objek yang diperoleh. Adapun hal yang diamati adalah tenrang analisa kebocoran katup gas buang pada mesin induk di KM. TONASA LINES XV. Adapun penulis melakukan pengumpulan data dengan cara sebagai berikut :

### 2.1 Observasi Langsung

Dengan melakukan praktek berlayar selama kurang lebih sepuluh bulan penulis melakukan pengamatan langsung tentang permasalahan yang terjadi terhadap jalan kerjanya katup gas buang dan komponen-komponen katup gas buang, penulis melakukan pengamatan secara langsung terhadap gejala-gejala yang ditimbulkan dari subyek yang diamati pada kondisi yang sebenarnya.

### 2.2. Observasi Tidak Langsung

Penulis dalam mengumpulkan data juga dengan cara mengadakan pengamatan terhadap suatu alat atau perantara yang dapat menunjukkan suatu informasi tentang

suatu permesinan yang sedang bekerja, alat tersebut adalah *engine console*.

### 2.3 Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya dengan cara berkomunikasi lewat Tanya jawab dengan narasumber. Adapun kegiatan wawancara dilakukan dengan Kepala Kamar Mesin dan Masinis I yakni membahas masalah yang terjadi pada kebocoran katup gas buang, pada pembahasan ini akan di uraikan cara penanggulangannya. Adapun masalah yang akan di bahas antara lain:

- a. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kebocoran katup gas buang pada mesin induk ?
- b. Bagaimana cara mengatasi masalah kebocoran katup gas buang pada mesin induk ?

### 2.4 Dokumentasi

Pada cara ini penulis memperoleh data dengan cara membaca arsip dan surat-surat serta file yang terdapat pada kamar mesin. Data tersebut merupakan data yang konkrit dan dapat memberikan keterangan yang nyata dan benar terjadi di atas kapal, data tersebut juga telah di dokumentasikan dan di laporkan kepada perusahaan. Pada setiap kapal terdapat dokumen yang berkenaan dengan kapal, dan pada kamar mesin terdapat dokumen sendiri mengenai permesinan yang ada di atas kapal, seperti dokumen mengenai jam kerja mesin , jam kerja katup gas buang, dan jadwal perawatan katup gas buang.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

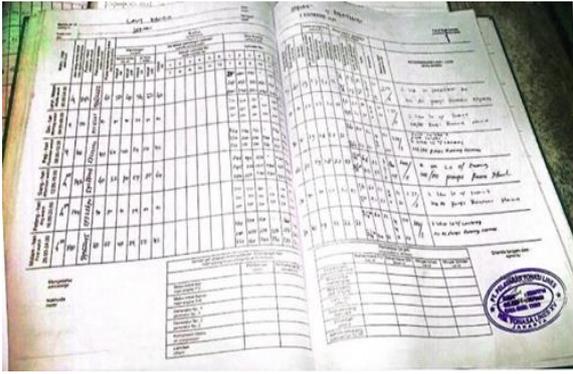
Penelitian dilakukan dari tanggal 24 Juli 2021 hingga 6 Juli 2022 di KM. Tonasa Lines XV milik PT. Tonasa Lines.



Gambar 1. KM Tonasa Lines XV

KM. Tonasa Lines XV merupakan kapal Cement Carrier yang dibangun oleh *Kogoshima Dock and Iron Work*, Jepang pada tahun 1974. Kapal ini mempunyai Bobot 3.828 GT, Panjang 104 meter dan Lebar 16 Meter. Kapal ini mempunyai rute pelayaran *Near Costal Voyage*. Memiliki 4 (empat) *Cargo cement hold* dan mampu mengangkut 3.600 ton semen curah.

Pada tanggal 15 Oktober 2021 kapal akan melakukan pelayaran dari Biringkassi, Sulawesi Selatan menuju Sorong, Papua Barat. Di awal pelayaran mesin bekerja secara normal, suara mesin terdengar baik dan suhu rata-rata tiap silinder normal. Ketika kapal sudah memasuki laut seram tepatnya pada posisi jaga Masinis II Pukul 02.00 WIT terdapat suara yang tidak biasa dan suhu gas buang yang mengalami kenaikan silinder nomor satu yang mengakibatkan proses kompresi tidak maksimal dan pengeluaran sisa gas buang tidak maksimal. Jika dibiarkan maka bagian *spindle* dan *seat valve* akan semakin aus dan banyak celah yang membuat udara bisa keluar melalui celah tersebut, dan juga akan menyebabkan air pendingin *seat valve* akan masuk ke ruang bakar. Agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan dan menimbulkan masalah lain maka perbaikan harus dilakukan pada saat itu juga.



Gambar 2. Log Book di KM Tonasa Lines XV

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan di atas maka penanganan-penanganan yang dilakukan adalah:

### 3.1 Penyebab Naiknya Suhu Gas Buang pada Mesin Induk

Suhu gas buang yang meningkat pada mesin induk akan menimbulkan pengaruh jika dibiarkan maka akan semakin menimbulkan kerusakan yang lebih besar pada komponen mesin induk lainnya, seperti pada bagian-bagian komponen katup gas buang. Naiknya Suhu gas buang dapat disebabkan oleh banyak penyebab, Adapun beberapa faktor-faktor penyebab naiknya suhu gas buang yaitu:

- a. Pengabutan atau penyemprotan bahan bakar pada silinder tidak sempurna
- b. Pendinginan yang kurang pada mesin induk akan menyebabkan kenaikan suhu. Menurunnya kinerja pendinginan dapat disebabkan oleh beberapa sebab yaitu seperti pada *bearing* pompa air tawar mengalami keausan dan macet, kebocoran pada pipa air tawar, dan tersumbatnya jalannya air tawar ke mesin induk akan membuat suhu akan meningkat.
- c. Pelumasan yang tidak optimal akan menyebabkan kenaikan suhu pada gas buang. Dikarenakan penurunan kinerja pelumasan sehingga piston mengalami keausan yang mengakibatkan kenaikan suhu pada mesin induk.
- d. Kebocoran pada katup gas buang

### 3.2 Faktor-Faktor Penyebab Kebocoran Katup Gas Buang pada Mesin Induk

- a. Pada *spindle valve* dan *seat valve* terjadi keausan



Gambar 3. *Spindle* dan *Seat Valve* mengalami keausan

- b. Faktor kelelahan bahan atau kelebihan batas dari jam kerja

Faktor kelelahan bahan ini biasa terjadi apabila bagian yang bergerak telah melampaui jam kerja. Oleh karena itu sistem perawatan terencana harus berjalan sesuai jadwal sesuai dengan *instruction manual book* untuk dilakukan *overhaul/replace with new spare* atau perbaikan/penggantian dengan *spare* baru pada katup gas buang. Namun terkadang perbaikan tidak terlaksana sesuai jadwal karena beberapa faktor seperti tidak tersedianya waktu yang cukup untuk melaksanakan perbaikan. Hal seperti ini lah yang menjadi penyebab terjadinya kelelahan pada *exhaust valve* karena sudah waktunya *exhaust valve* diganti dengan suku cadang baru akan tetapi *exhaust valve* tetap dipakai melewati batas jam kerja, wajar jika menyebabkan kerusakan pada katup gas buang.



Gambar 4. *Seat Valve* mengalami keretakan

c. Keausan pada *guide ring* dan *sealing ring*

Menyebabkan tekanan angin kontrol tidak maksimal dalam mendorong *spindle valve*. Biasa disebabkan oleh adanya campuran air yang masuk pada angin *control* yang digunakan untuk mendorong piston pada katup gas buang. Dengan masuknya air di silinder dan mendorong piston pada katup gas buang secara terus menerus maka akan terjadi gesekan antara air dengan *guide ring* dan *sealing ring* yang akan menyebabkan kerusakan pada komponen tersebut. Apabila *sealing ring* dan *guide ring* rusak maka tekanan angin *control* akan lolos dan mengalami kebocoran. Akibatnya akan terjadi keterlambatan dalam mendorong *spindle valve* yang akan menyebabkan munculnya suara yang tidak normal pada katup gas buang dikarenakan terjadi benturan antara *spindle valve* dan *piston* mesin induk.

d. Pendinginan yang kurang optimal

Dinding pada katup gas buang dan sekitarnya akan menjadi panas oleh gas buang. Oleh karena itu untuk mencegah panas yang berlebih dan perubahan bentuk pada komponen tersebut maka perlu didinginkan, pendinginan yang kurang pada rumah katub akan menyebabkan kerusakan pada kedudukan katup atau *seating valve* dan juga akan berpengaruh terhadap *spindle valve*, yang bertumbukan langsung dengan *seating valve*. Proses penyerapan panas katup buang terjadi antara kontak daun katup dan kedudukan katup yang saling bertumbukan, pada dua komponen ini terjadi proses penyerapan panas dari daun katup ke kedudukan katup melalui permukaannya yang bersentuhan langsung dengan kedudukan katup, jika proses penyerapan panas ini tidak optimal maka akan berpengaruh terhadap tingginya

temperature katup buang dari suhu normal yang akan mengakibatkan kerusakan pada komponen katup buang. Kurang maksimalnya pendinginan pada bagian katup ini biasanya disebabkan oleh terjadinya penyumbatan pada jalannya air tawar di *seating*. Air pendingin berguna menyerap panas dari mesin agar temperatur kerja mesin tetap normal. Oleh karena itu agar penyerapan panas pada katup gas buang bekerja dengan baik maka komponen yang akan didinginkan harus bersih tidak ada penyumbatan karena adanya kotoran-kotoran seperti lumpur, kotoran dan kerak yang biasanya terdapat pada *seat valve*.



Gambar 5. *Seat Valve* mengalami penyumbatan

### 3.3 Penyebab *Planned Maintenance System* Tidak Berjalan dengan Baik dan Sesuai Jadwal

a. Manajerial

Hambatan ini biasa disebabkan oleh perbedaan pendapat mengenai manajemen dalam penyusunan jadwal dan prosedur SOP dalam susunan kerja.

b. Operasional

Hambatan ini biasanya muncul dari operasional organisasi, biasanya dari karakter individu, hubungan keterikatan organisasi, dan aturan-aturan yang ada dalam organisasi.

c. Organisasi

Hambatan ini biasanya muncul akibat masalah yang ada didalam organisasi seperti struktur organisasi, perbedaan pendapat dalam

organisasi, dan organisasi yang kurang kondusif.

d. Personal

Hambatan ini biasanya disebabkan oleh individu yang ada dalam organisasi itu sendiri yang tidak sejalan dengan adanya SOP dalam sebuah organisasi.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah penulis uraikan sebelumnya, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa penyebab terjadinya kebocoran pada katup gas buang karena kondisi *seat valve* dan *spindle valve* yang sudah aus adanya goresan dan lubang mempengaruhi kinerja pembakaran. Selengkapnya, masih terdapatnya kandungan air di dalam *intercooler* dan katup ruang cerat udara bilas sehingga udara yang masuk ke ruang bakar masih terdapat kandungan air.

Untuk mencegah *sealing ring* dan *guide ring* mengalami aus maka diusahakan agar udara kontrol yang masuk ke silinder terbebas dari kandungan air. Menurunnya kinerja pendinginan pada mesin sehingga terjadinya kenaikan suhu pada komponen katup gas buang yang dapat menyebabkan kerusakan pada komponen *exhaust valve*.

Sebagai tambahan, kurangnya komunikasi antara pihak kapal dan pihak perusahaan mengenai jadwal perawatan mesin dan ketersediaan suku cadang diatas kapal sehingga perawatan sering terlambat yang mengakibatkan komponen mesin mengalami kelebihan jam kerja. Manajemen organisasi tersebut harus mempunyai kematangan dalam berorganisasinya dan mampu menyusun langkah baru dalam upaya meningkatkan kinerja dalam menerapkan SOP.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Handoyo, J. J. (2015). *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal: Ahli Teknik Tingkat III*. Jakarta: EGC.
- Narbuko, Cholid & Achmadi, Abu. (2015). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Pongkessu, P., Sirman, M., & Toding, H. (2019). *Analisa Perawatan Exhaust Valve*

Mesin Induk untuk Menunjang Pengoperasian Mesin di Kapal Westsea Gail. *Jurnal VENUS*, Vol 7, No 14, 49-64. <file:///C:/Users/A%20S%20U%20S/Downloads/249-Article%20Text-488-1-10-20201207.pdf>