

# IDENTIFIKASI TERBAKARNYA *SCAVING AIR* MESIN INDUK DI KM. PULAU LAYANG DENGAN MENGUNAKAN METODE *FISHBONE* ANALISIS

Achmad Tri Mulyadi<sup>1</sup>, Rama Syahputra S.<sup>2</sup>, Dwi Yanti  
Margosetiyowati<sup>3</sup>

Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa

Permesinan Kapal

Politeknik Pelayaran Surabaya

Email : achmadtm25@gmail.com

## ABSTRAK

Mesin kapal memiliki banyak komponen penunjang, salah satunya *scaving air* yang berfungsi sebagai tabung udara bertekanan yang digunakan untuk proses kompresi, mesin kapal tidak akan bisa berjalan dengan sempurna apabila *scaving air* mengalami masalah. Sistem udara bilas sangat diperlukan pada waktu kompresi dikarenakan adanya pembakaran yang sempurna yaitu adanya sistem segitiga api yang seimbang. Masalah yang terjadi di kapal KM. Pulau Layang yaitu terbakarnya tabung *scaving* yang diketahui ketika melakukan *manouver*, dan diharuskan untuk mati mesin ketika itu juga setelah mengetahui terbakarnya *scaving air*, terbakarnya *scaving air* disebabkan oleh banyaknya gelaga sisa pembakaran yang lolos melalui katup isap dan disebabkan pecahnya katup isap yang membuat proses kompresi lolos dan terjadinya kebakaran. Diagram *Fishbone* yang penulis gunakan memiliki metode yang cocok untuk penelitian ini. Menggunakan metode ini penulis dapat menyimpulkan suatu masalah dengan mendapatkan hasil penyebab dan upaya yang harus dilaksanakan, dari penyebab yang paling rendah sampai dengan penyebab yang paling berat. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi terjadinya kebakaran dalam ruang udara bilas atau yang biasa disebut dengan *scaving air* di kapal KM. Pulau Layang. Penelitian ini merupakan penelitian terapan. Data yang digunakan adalah data yang di ambil dari kejadian diatas kapal waktu sedang *maneouver* di Surabaya pada tahun 2022. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor utama yang menyebabkan kebaran adalah klep hisap yang bocor atau pecah. Kotornya *scaving* di sebabkan karena kurangnya perawatan pada *scaving air* oleh *crew* kapal. Upaya yang dilakukan adalah menggantinya klep dan *cylinder head* yang repair, atau yang sudah di skir dengan baik, dan juga menggantikannya setelah melampaui jam kerja sampai 3000 jam.

**Kata Kunci:** *manouver, scaving air, segitiga api, fishbone, crew, cylinder head.*

## **ABSTRACT**

*The ship's engine has many supporting components, one of which is scaving air which functions as a compressed air tube used for the compression process, the ship's engine will not be able to run perfectly if the scaving air has problems. The rinse air system is very necessary at the time of compression due to perfect combustion, namely the existence of a balanced fire triangle system. The problem that occurred on the ship KM. Pulau Layang, namely the burning of the scaving tube which was discovered when carrying out the maneuver, and it was required to turn off the engine immediately after knowing that the scaving water was burning, the burning scaving water was caused by the large amount of residual combustion that escaped through the suction valve and caused the rupture of the suction valve which made the compression process escape and fires. The Fishbone diagram that the author uses has a method that is suitable for this study. Using this method the writer can conclude a problem by getting the results of the causes and efforts that must be carried out, from the lowest causes to the most serious causes. The purpose of this study was to identify the occurrence of fires in the rinse air space or what is commonly called scaving water on the KM ship. Layang Island. This research is applied research. The data used is data taken from events on board the ship while maneuvering in Surabaya in 2022. The results of this study indicate that the main factor causing the fire is a leaking or broken suction valve. The dirty scaving is caused by the lack of maintenance on the scaving water by the ship's crew. Efforts are being made to replace valves and cylinder heads that are repaired, or well-skirted ones, and also replace them after overtime of up to 3000 hours.*

**Key Word:** *manouver, scaving air, segitiga api, fishbone, crew, cylinder head*

## **I. PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Kapal merupakan alat transportasi yang saat ini banyak dibutuhkan oleh masyarakat terutama oleh perusahaan perusahaan logistik, karena dengan adanya kapal untuk alat transportasi pengiriman barang lebih memakan jumlah yang lebih banyak dibandingkan transportasi lainnya, mesin kapal memiliki ukuran yang lebih besar dari mesin alat transportasi lainnya. Pada mesin kapal memiliki komponen hampir sama dengan mesin-mesin pada umumnya namun bentuk dan tempat letaknya yang berbeda, untuk meminimalisir bahasan pada Karya Ilmu Terapan ini penulis memberikan bahasan pokok yaitu

komponen kapal *scaving air* yang mengalami kebakaran di atas kapal KM. Pulau Layang.

Secara teori sistematis kerja *scaving air* yaitu tabung yang berfungsi untuk tempat udara bilas yang akan dihisap oleh piston dalam ruang pembakaran. Di dalam *scaving air* terdapat udara bilas atau udara bersih yang bertekanan yang dihasilkan oleh *turbocharge* untuk membantu proses pembakaran.

Udara pada *scaving air* akan mengalami hasil yang tidak memuaskan apabila *scaving air* kurang adanya perawatan yang menyebabkan didalam tabung *scaving air* kotor, banyak faktor yang membuat *scaving air* kotor salah satunya kerak-kerak hasil pembakaran yang lolos ke dalam

ruang *scaving air*, dan disebabkan udara yang di hasilkan oleh *turbocharge* kurang bersih.

Peristiwa ini memberikan pengalaman kepada penulis dalam ilmu permesinan induk dan memberikan tambahan wawasan untuk menangani suatu kejadian yang tidak disangk-sangka dan harus diperbaiki dalam waktu singkat. Karena kejadian ini penulis mengangkat masalah yang terjadi di kapal KM. Pulau Layang untuk dijadikan penelitiannya. Mesin yang sering mengalami kerusakan ataupun trobel merupakan landasan penulis untuk belajar sebagai perwira kapal nantinya.

KM. Pulau Layang mempunyai mesin induk 2 unit yaitu mesin *Guangzhou Diesel of 2060 KW*. Mesin China 4 Tak yang memiliki 8 silinder ini sering mengalami trobel pada saat penulis menjalani masa praktek laut, dan seringkali melakukan *overhaul* pada saat sandar meskipun itu belum melampaui batas *running hours* mesin itu sendiri.

Masalah-masalah tersebut yang membuat pengalaman penulis menjadi bertambah, seperti tanggung jawab seorang masinis di atas kapal. Contohnya seperti masinis 1 yang memegang tanggung jawab kepada mesin induk, ketika permasalahan yang di angkat oleh penulis itu terjadi bagaimana tindakan sebagaimana masinis 1 bertanggung jawab, masinis 1 langsung memberi tahu informasi kepada Kepala Kamar Mesin terlebih dahulu untuk menanyakan apakah mesin harus dimatikan apa tidak, karena meskipun masinis 1 bertanggung jawab pada mesin induk, pemimpin utamanya di atas kapal pada bagian permesinan adalah Kepala Kamar

Mesin.

Selama peneliti melaksanakan praktek laut di atas kapal KM. Pulau Layang pernah mengalami kejadian *scaving air* terbakar yang terjadi ketika kapal sedang *manouver* di Surabaya, dengan penanggung jawab masinis 1, Kepala Kamar Mesin meminta untuk buka penutup *scaving air*. Sebelum membuka penutup *scaving air* banyak tanda-tanda yang membuat keputusan membuka penutup *scaving air*, salah satunya naiknya suhu gas buang pada monitor di kamar mesin dan di cek di manometer digital yang di tes oleh penulis sendiri.

Mesin induk mengalami suhu berlebih, dan tabung *scaving air* menghitam atau membara. Seketika Kepala Kamar Mesin memberikan perintah kepada *oiler* untuk membuka penutup *scaving air* dan terlihatlah api di dalam tabung *scaving air*.

Sudah banyak penelitian tentang udara bilas maupun *scaving air* yang mempengaruhi kinerja mesin contohnya seperti penelitian sebelumnya yang saya kutip dari Poilteknik Ilmu Pelayaran Semarang, ada dua kutipan yang saya ambil dan saya memiliki perbedaan masalah serta sebab dari masalah yang terjadi.

Setiyono, D.W. (2021) yang mengangkat judul “ Pengaruh terjadinya kebocoran minyak lumas pada *scaving air trunk* terhadap turunnya performa mesin induk di MT. Gandini “ masalah yang terjadi di atas kapal MT. Gandini yaitu adanya kebocoran minyak lumas dari *stuffing box* dan membuat performa mesin menurun.

Reza, R.A. (2020) yang mengangkat judul “Analisa penyebab naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel

penggerak utama MV. Pan Energen” faktor yang mempengaruhi suhu udara bilas bertambah dari masalah tersebut adanya faktor-faktor mesin, manusia, metode pengoperasian, faktor lingkungan.

Sedangkan penulis memiliki masalah sendiri yang hampir sama dengan penelitian sebelumnya, hanya saja penulis mengalami hingga terbakarnya *scaving air*, adapun faktor yang sama dengan penelitian sebelumnya seperti udara bilas yang dihasilkan dari *turbocharge* kotor. Tetapi penulis mengalami faktor penyebab yang berbeda pada faktor permesinan, disini terjadi karena adanya kebocoran pada katup hisap mesin induk di kapal KM. Pulau Layang.

Metode yang digunakan oleh penulis adalah *fishbone* diagram. Melansir dari *reliableplant.com*, diagram *fishbone* merupakan alat penemuan sebab-akibat yang membantu mencari tahu berbagai alasan terjadinya kegagalan atau kerusakan dalam suatu proses. Dari kutipan tersebut penulis memilih metode ini untuk penelitiannya, agar penulis mendapatkan hasil yang lebih efisien dan baik untuk penunjang kinerja mesin induk kedepannya. Metode ini memberikan tahapan-tahapan identifikasi seperti observasi dan dokumentasi di atas kapal KM. Pulau Layang.

Hasil yang didapat oleh penulis yaitu harus diadakannya *Top Overhaul* pada mesin *Guangzhou Diesel of 2060 KW*, untuk mengetahui faktor utamanya dan faktor kecil yang ikut serta mempengaruhi *scaving air* dapat terbakar. Dari masalah diatas penulis dapat menyimpulkan suatu masalah dan solusi penanganannya dengan baik dan benar.

## Rumusan Masalah

1. Apa saja faktor yang menyebabkan *scaving air* kotor, dan bagaimana *scaving air* dapat mengalami kebakaran ?
2. Bagaimana upaya yang harus dilakukan untuk menanggulangi masalah tersebut ?

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Mesin Diesel

mesin diesel adalah salah satu pesawat yang mengubah energi potensial panas langsung menjadi energi mekanik, atau disebut juga *combustion engine system*.

### Siklus Proses Pembakaran 4 tak

1. Langkah hisap merupakan suatu proses dimana gas (campuran udara dan bahan bakar dengan kadar tertentu) dimasukkan ke dalam sebuah ruang tertutup, ruang tertutup ini disebut sebagai ruang bakar.
2. *Piston* bergerak dari TMB KE TMA. Posisi katup hisap tertutup. Gerakan *piston* menyebabkan volume di dalam silinder mengecil dan memampatkan atau mengkompresi campuran bahan bakar di dalam silinder dengan tekanan udara bilas oleh piston sehingga temperature naik yang menyebabkan terjadinya pembakaran.
3. Langkah usaha bias diartikan sebagai main *stroke*, karena pada langkah ini terjadi pembakaran. Sebelumnya pada akhir langkah kompresi, posisi *piston* sudah ada di atas dengan gas di dalam ruang bakar sudah dalam kondisi tekanan penuh.
4. *Piston* bergerak dari TMB ke TMA. Posisi katup hisap tertutup dan katup buang terbuka. Gerakan *piston* menyebabkan *piston* mendorong gas buang atau gas

sisa pembakaran ke luar menuju *manifold* melalui katup buang. Setelah langkah buang, demikian seterusnya siklus tersebut bergerak selama ada proses pembakaran maka mesin akan bergerak terus menerus.

### **Udara Bilas**

Prabu A. (1999:47), udara bilas adalah udara yang digunakan untuk pembilasan pembakaran mesin dalam sebagai penunjang berlangsungnya pembakaran sempurna. Sebagian besar udara mengandung oksigen dan nitrogen. Udara merujuk kepada campuran gas yang terdapat pada permukaan bumi. Udara tidak tampak mata, tidak berbau, dan tidak ada rasanya. Kehadiran udara hanya dapat dilihat dari adanya angin yang menggerakkan udara.

### **Sisitem Udara Bilas**

Sistem udara bilas ialah suatu proses pengeluaran gas buang dari dalam silinder oleh udara baru bertekanan. Udara baru bertekanan tidak seluruhnya terbuang bertepatan dengan gas hasil pembakaran, sebagian sisa dari udara baru tersebut digunakan untuk siklus pembakaran. Udara baru tersebut diperoleh dari *turbocharge* yang menekan udara baru masuk kedalam ruang *scaving air* serta diteruskan mengarah ke silinder.

### **Saringan Udara**

Agar abu dan kotoran yang masuk ke mesin tidak banyak, saringan yang di pasang pada *blower side* pada *turbocharge* harus tetap diperhatikan. Elemen saringan yang digunakan memakai saringan tembaga dan dilapisi kain kasa.

Pentingnya saringan udara

bilas di atas kapal KM. Pulau Layang merupakan komponen mesin yang sering diperhatikan oleh awak kapal. Perawatan yang dilakukan awak kapal mesin pada saringan udara bilas yang ada pada *blower side* pada *turbocharge*, untuk perawatan sendiri dilakukan setiap kapal sandar.

### **Katup Hisap**

Katup hisap sendiri memiliki fungsi sebagai katup yang beroperasi ketika mesin sedang berada pada langkah hisap, dan katup hisap akan membuka menyalurkan udara bilas dari *scaving air* untuk diteruskan ke dalam silinder. Pada posisi langkah hisap katup buang akan tertutup karena fungsi dari katup buang yaitu untuk pembuangan hasil pembakaran di dalam silinder

## **III. METODE PENELITIAN**

Metodologi penelitian kualitatif yaitu metodologi yang berdasarkan pada filsafat postpositivisme, analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil kualitatif lebih menekankan makna dari generalisasi. Karena metode kualitatif merupakan penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apayang dialami oleh subjek penelitian misalnya persepsi, motivasi, tindakan, dan lain-lain secara holistik, dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan menggunakan metode ilmiah.

Penulis menggunakan metode *fishbone analysis* menurut penulis metode ini cocok untuk menentukan sebab akibat untuk mendapatkan solusi yang baik dan meminimalisis kegagalan terulang kembali dalam perawatan permesinan kapal.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis selama praktek layar di atas kapal KM. Pulau Layang penyebab terbakarnya *scaving air* disebabkan dari bocornya katup hisap dan tetesan oli *smearing* yang lolos dari *x-ring* dan terjadi pembakaran yang lolos kedalam *scaving air*.

##### Pembahasan

Pada pembahasan ini penulis akan memberikan jawaban yang terkait dengan rumusan masalah, penjelasannya sebagai berikut :

1. Apa saja faktor yang menyebabkan *scaving air* kotor, dan Bagaimana *scaving air* dapat mengalami kebakaran ?
  - a) Adanya sisa gelaga yang menumpuk di dalam *scaving air*.
  - b) Adanya tetesan oli *smearing* yang lolos dari klep hisap yang pecah atau rusak.
  - c) Lolosnya langkah kompresi kedalam *scaving air* karena klep hisap yang pecah dan api menyambar sisa gelaga pembakaran yang menggumpal dan di campur oleh tetesan oli yang panas, yang menyebabkan kebakaran.
2. Bagaimana upaya yang harus dilakukan untuk menanggulangi masalah tersebut ?
  - a) Melaksanakan Overhaul terhadap cylinder yang Scaving Airnya Terbakar. Untuk mengangkat cylinder head dan menggantinya dengan

spare yang sudah ready dan sudah skir klep dengan baik.

- b) ganti klep baru dan skir klep, setelah itu pasang kembali ke cylinder head yang baru, untuk menggantikan cylinder head yang lama. Agar operasional mesin induk kembali normal kembali. Setelah selesai pasang kembali ke mesin induk untuk persiapan kembali running mesin, dan melanjutkan olah gerak.
- c) Menganti katup hisap sesuai dengan *running hours* yaitu 3000 jam pemakaian.

#### V. PENUTUP

##### Simpulan

Dari penelitian yang penulis buat membuktikan bahwa kejadian kerusakan di atas kapal bisa terjadi dikarenakan dari beberapa faktor, ketika penulis membuat analisis membuat diagram ikan yang di sebut dengan *fishbone analysis* yang memberikan informasi kepada penulis dan *crew* kapal untuk menemukan penyebab, akibat, dan solusi untuk masalah terbakarnya *Scaving Air* di KM. Pulau Layang. Kejadian-kejadian yang terjadi di atas kapal itu juga dipengaruhi oleh segala faktor, contohnya seperti, manajemen di atas kapal, human atau *crew* kapal, dan juga dari mesinnya itu sendiri yang mungkin sudah memiliki usia yang sudah tua, melebihi standart operasionalnya.

*Scaving Air* juga komponen mesin yang berpengaruh besar bagi operasional mesin induk di kapal karena membantu proses kompresi dan mempengaruhi usaha daya mesin pada waktu mesin kapal

melaksanakan olah gerak. Banyak faktor penyebab temperatur udara bilas menjadi panas atau overheat, tetapi yang terjadi di kapal KM. Pulau Layang yaitu disebabkan oleh bocornya katup hisap yang pecah dan langkah kompresi tembus ke dalam ruang *Scaving Air* lalu menyambar sisa gelaga yang basah teraliri oleh oli smearing yang lolos dari x-ring dari busung klep hisap akhirnya terjadilah kebakaran tersebut.

### Saran

1. Dari segi *menagement* seharusnya diberikan ketepatan dalam hal perawatan, karena dalam menunjang keberlangsungan kinerja mesin diatas kapal agar beroperasi dengan baik dan meminimalisir kerusakan yang terjadi. Jam kerja mesin di atas kapal memiliki standar pemakaian masing-masing yaitu seperti katup hisap harus diganti setelah pemakaian selama 3000 jam. Sebagai crew kapal kita memiliki tanggung jawab terhadap apa yang kita jalankan di atas kapal, karena pentingnya keasadaran pada crew kapal untuk menjaga kinerja mesin kapal agar tetap sesuai dengan perintah manual book
2. Apabila di atas kapal tidak ada manual book yang lengkap, setidaknya kita memiliki pedoman perbedaan kondisi normal dan tidak normal, untuk pengacuan dalam perbaikan dan perawatan mesin kapal, contohnya seperti *scaving air*, kita memberseihkan ruang udara bilas setiap 1 kali trip. Bahan atau sparepart yang dikirimkan itu benar benar original bukan abal-abal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggito albi. Setiawan Johan, (2018) jenis penelitian kualitatif Books.google.com
- Arifin. 2013:153. Observasi <http://repository.unpas.ac.id/32624/5/BAB%20III.pdf>
- Arikunto. 1998:245. Analisis Data Deskriptif Kualitatif <http://etheses.uin-malang.ac.id/601/7/10410112%20Bab%203.pdf>
- Arikunto. 2013:172. Sumber data yang dimaksud dalam penelitian adalah subjek dari mana data dapat diperoleh. <https://elib.unikom.ac.id/download.php?id=304498>
- Handoyo J.J. 2015: 34. Pengertian mesin diesel penggerak utama di atas kapal [http://repository.unimar-amni.ac.id/4019/2/BAB%20\\_0.pdf](http://repository.unimar-amni.ac.id/4019/2/BAB%20_0.pdf)
- Prabu A. 1999:47. Udara bilas [https://library.polteknepel-sby.ac.id/apps/uploaded\\_files/temporary/DigitalCollection/MzE2ZmE2MzQwNDYzNzBLOGJmZjE2MjEzMTM2OTE0MTk3ZDAyNzVmNA==.pdf](https://library.polteknepel-sby.ac.id/apps/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/MzE2ZmE2MzQwNDYzNzBLOGJmZjE2MjEzMTM2OTE0MTk3ZDAyNzVmNA==.pdf)
- Purba, 2008: 1-6. Pengertian metode fishbone <https://eriskusnadi.com/2011/12/24/fishbone-diagram-dan-langkah-langkah-pembuatannya/>
- Pramujaya A.V. 2019. Fishbone diagram <http://eprints.umpo.ac.id/7992/4/3.%20BAB%20II.pdf>
- Reza, R.A. (2020) Analisa penyebab naiknya temperatur udara bilas pada ruang scaving air mesin diesel penggerak utama MV. Pan Energen

- <http://repository.pip-semarang.ac.id>
- Setiyono, D.W. (2021) Pengaruh terjadinya kebocoran minyak lumas pada *scaving air* trunk terhadap turunnya performa mesin induk di MT. Gandini  
<http://repository.pip-semarang.ac.id/>
- Sugiyono. 2016:225. Data premier  
<https://raharja.ac.id/2020/11/08/data-primer/>
- Sugiyono. 2018. observasi  
<http://repository.stei.ac.id/3156/4/Bab%203.pdf>
- Sugiyono. 2018:456 data sekunder  
<http://repository.stei.ac.id/2172/4/BAB%20III.pdf>
- Sumardiyanto D, (2017) Udara bilas  
<https://core.ac.uk/download/pdf/294921571.pdf>
- Turner, J.H. 2017. Pengertian sebuah teori pada sebuah tesis maupun jurnal.  
<https://www.sastrawacana.id/2020/06/19-pengertian-teori-menurut-para-ahli.html>
- Yuswardi (2002), pengertian katup  
<https://id.scribd.com/document/424962473/Analisa-Perawatan-Katup-Isap-Dan-Katup-Buang-Untuk-Mempertahankan-Daya-Motor-Induk-Pada-Kapal-Km-Juwita-Satu-Tugas-Akhir-1>
- Buku
- Daryanto, 86:2002 Teknik Otomotif  
Jakarta: Bumi Aksara, 2022  
Ed.1, Cet.7
- Susilo Tresno, (2013:21) Mesin 4 tak adalah  
Yogyakarta: Deepublish, 2022 Ed. Reguler