



---

## **KEBOCORAN EXHAUST VALVE MESIN MITSUBISHI 6UEC50LSII DI KAPAL KM. BERKAH 99**

**Suhardi**

Permesinan Kapal, Politeknik Maritim Ami Makassar, Indonesia

Email: [suhardi@gmail.com](mailto:suhardi@gmail.com)

---

### **Artikel info**

#### **Artikel history:**

Received; Desember-2021

Revised: Januari-2022

Accepted;Februari-2022

**Abstrak.** Tujuan penelitian adalah (1) Untuk mengetahui penyebab kebocoran exhaust valve mesin induk no.1 di kapal; (2) Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mencegah kebocoran exhaust valve mesin induk no.1 di kapal; (3) Untuk mengetahui metode perawatan exhaust valve mesin induk no.1 di kapal. Metode Penelitian menggunakan Studi lapangan (field research) dimana data dan informasi dikumpulkan melalui observasi dan wawancara. Kemudian dilakukan Studi Dokumen dan Studi Pustaka (Library Research). Hasil penelitian adalah kesimpulan penyebab kebocoran exhaust valve mesin induk yaitu: Kebocoran pada seating valve karena seating valve retak dan Kebocoran pada permukaan kepala katup karena permukaan yang tidak rata. Kemudian Upaya yang Dilakukan Untuk Mencegah Kebocoran dalah Mengganti seating valve dan Mengatasi Kebocoran pada kepala katup dengan cara memperbaiki permukaan kepala katup dengan valve refacer atau dengan cara diskur antara permukaan katup dengan dudukan katup. Keausan atau kerusakan pada permukaan katup maupun dudukan katup bila melebihi limit maka salah satu atau keduanya harus diganti.

**Abstract.** The purpose of the study is (1) to find out the cause of the leak of the exhaust valve of the aircraft engine no.1 on board; (2) To find out the efforts made to prevent the leak of the exhaust valve of the aircraft engine no.1 on board; (3) To find out the method of maintenance of the exhaust valve of the aircraft engine no.1 on board. Research Methods use field research where data and information are collected through observation and interviews. Then conducted Document Studies and Library Studies (Library Research). The results of the study are the conclusion of the cause of the exhaust valve leak of the parent engine, namely: Leak in the seating valve due to seating valve crack and leak on the surface of the valve head due to uneven surface. Then efforts are made to

---

prevent leakage and replace the seating valve and overcome leakage in the valve head by repairing the surface of the valve head with valve refacer or by way of discussing between the valve surface with the valve mount. Wear or damage to the surface of the valve or valve mount when it exceeds the limit then one or both must be replaced.

---

**Keywords:**

*kebocoran;  
exhaust valve;  
mesin induk;  
mencegah dan  
mengatasi  
kebocoran;*

**Correspondent author:**

Email: suhardi@gmail.com



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

---

**PENDAHULUAN**

Seiring dengan kemajuan perkembangan teknologi yang sangat pesat khususnya pada sektor transportasi laut, hampir setiap saat terjadi inovasi-inovasi pada sektor ini, khususnya di bidang perkapalan dimana sistem manual dalam pengoperasian kapal laut mulai bergeser dengan sistem digital. Hal ini sangat penting karena transportasi angkutan laut sampai saat ini masih menjadi primadona oleh para pengguna jasa transportasi. Hal tersebut dimungkinkan selain murah, efisien dan juga dari segi kuantitas muatan dianggap sangat optimal. Berangkat dari fenomena tersebut di atas, maka perusahaan pelayaran sangat dituntut agar tanggap segala bentuk gangguan dalam sistem operasi kapal yang mungkin terjadi dan juga mampu menyiapkan sumber daya manusia yang baik dalam pelayaran kapal agar tidak terjadi gangguan.

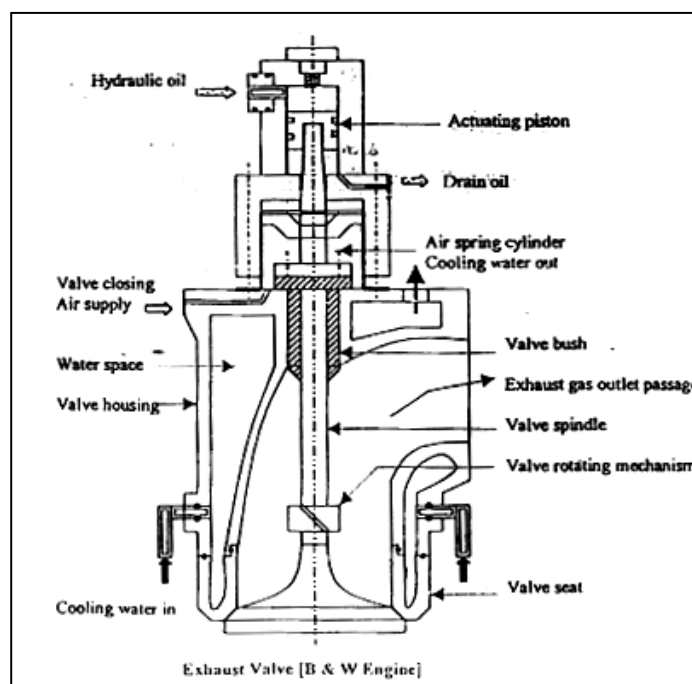
Pada kapal tempat melakukan penelitian, kondisi mesin diesel sering terjadi kerusakan pada katup buang yaitu pada saat melakukan pelayaran, saat itu penulis sedang melakukan tugas jaga laut dengan masinis II. Pada saat kejadian tersebut motor induk harus dihentikan secara tiba-tiba dikarenakan terjadi kebocoran pada katup buang dimana suhu gas buang naik melebihi temperatur normal dan suplai udara ke ruang bakar tidak normal.

Tindakan yang dilakukan oleh masinis II yaitu mengidentifikasi masalah kemudian segera melakukan penggantian katup buang. Setelah dipasang dengan spare part yang baru kondisi mesin dapat beroperasi normal. Berdasarkan kejadian tersebut penulis tertarik mengangkat permasalahan tersebut dan menuangkannya dalam bentuk penelitian dengan judul "Kebocoran Exhaust Valve Mesin Mitsubishi 6UEC50LSII Di Kapal KM. Berkah 99". Tujuan penelitian adalah (1) Untuk mengetahui penyebab kebocoran exhaust valve mesin induk no.1 di kapal; (2) Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mencegah kebocoran exhaust valve mesin induk no.1 di kapal; (3) Untuk mengetahui metode perawatan exhaust valve mesin induk no.1 di kapal. Adapun Kegunaan Penelitian : adalah (a) Agar dapat memahami penyebab kebocoran exhaust valve mesin induk di kapal; (b) Sebagai penambah wawasan mengenai upaya yang dilakukan untuk mencegah kebocoran exhaust valve mesin induk di kapal; (c) Sebagai bahan materi mengenai perawatan exhaust valve mesin induk di kapal.

## TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengertian Valve

Motor-motor diesel dibuat dengan perbandingan kompresi yang tinggi. Oleh karena itu, volume sisanya relatif sangat kecil. Maka jika sebagian dari volume sisa itu terdiri atas ceruk yang dibuat pada puncak torak atau di bagian kepala-silinder, maka bagian volume sisa yang lain akan berbentuk semacam piring datar yang tipis. Jadi, dalam menempatkan katup-katupnya haruslah diperhatikan supaya pada setiap kedudukan pembukaan katup tidak terjadi tumbukan dengan torak. Hal tersebut terakhir perlu diperhatikan terutama pada katup-katup yang dipasang tegak lurus. (Wiranto Arismunadar, 2002)



Gambar : Penampang Valve pada Mesin Induk

Katup harus dapat ditutup rapat pada dudukannya oleh pegas katup supaya tidak terjadi kebocoran udara atau gas buang. Katup dibuka oleh tuas yang menekan katup, yang digerakkan oleh poros kam dengan perantara tapet dan batang penekan.

Menurut Karyanto (2002), "Katup buang adalah salah satu dari komponen mekanisme katup yang terdapat pada motor yang berfungsi untuk membantu pemasukan bahan, mengatur pemasukan bahan bakar dan udara ke dalam silinder dan mengatur pembuangan bahan-bahan dan ukurannya, katup buang merupakan katup yang dipergunakan sebagai pintu pembukaan sisa-sisa gas pembakaran sebagai suatu saluran buang".

Adapun bagian dan komponen-komponen dari sistem buang antara lain, yaitu :

1. Katup buang

Operasi yang memuaskan dari katup buang tergantung pada dua keadaan yaitu, pengaturan waktu yang tepat dan kedudukan yang baik. Pengaturan waktu dapat tidak tepat lagi karena keausan berlebihan dari nok dan lebih sering lagi karena bertambahnya celah antara nok dan pengikot nok atau pengikot nok dan batang dorong. Oleh sebab itu setiap saat harus diperiksa terhadap spesifikasi yang diberikan dalam buku petunjuk yang disediakan oleh pembuat mesin. Dimana katup buang berfungsi sebagai pengatur pengeluaran gas buang dari dalam silinder.

2. Pipa Cabang Buang

Pipa cabang buang digunakan pada mesin silinder jamak atau banyak untuk menyambung lubang buang dari masing-masing silinder kepada pipa cabang buang sekutu. Dalam mesin kecil pipa cabang buang terbuat dari besi cor atau baja cor dan biasanya mempunyai jaket air pendingin.

### 3. Pipa buang

Pipa buang merupakan saluran penyambung pipa cabang buang ke peredam suara. Fungsi dari pipa, adalah mencegah tegangan timbul oleh pemuaian dari pipa panas, dan untuk menyederhanakan konstruksi peredam suara.

### 4. Peredam suara

Peredam suara (muffler) atau peredam buang, adalah alat yang digunakan untuk meredam bunyi letupan yang dihasilkan oleh gas buang yang keluar. Istilah penggerak katup digunakan untuk menunjukkan kombinasi dari seluruh bagian yang mengendalikan pemasukan udara pengisian dan pengeluaran gas buang dalam mesin 4 langkah. Penggerak katup dari mesin diesel sangat bervariasi dalam konstruksinya, tergantung pada jenis, kecepatan dan ukuran mesin. Adapun mekanisme dari penggerak katup yaitu :

#### 1. Nok

Yaitu sebuah alat yang digunakan dalam motor diesel untuk menjalankan katup yang terdiri dari batang silinder, Nok membuka katup dengan menekan penggerak katup yang selanjutnya diteruskan ke katup, atau dengan mekanisme bantuan lainnya ketika cam shaft berputar. Hubungan antara perputaran cam shaft dengan perputaran crank shaft sangat penting. Karena dalam beberapa rancangan Cam shaft juga menggerakkan putaran distributor minyak dan pompa bahan bakar.

#### 2. Poros nok

Poros nok digerakkan dari poros engkol mesin dengan cara digerakkan dengan sederet roda gigi lurus atau roda gigi heliks lurus, penggerak rantai, penggerak dengan dua panjang roda gigi payung dan poros vertical perantara. Dalam mesin dan langkah poros nok berputar pada kecepatan yang sama seperti poros engkol, sedangkan mesin 4 langkah poros nok berputar dengan kecepatan setengah dari poros engkol.

#### 3. Pengikut nok

Pengikut nok adalah bagian mesin yang menggunakan dengan nok dan meneruskan aksi dari nok ke batang dorong. Pada motor diesel moderen menggunakan beberapa jenis pengikut nok yaitu: (a) Pengikut jenis rol, yang digunakan dalam mesin ukuran sedang dan besar dalam kombinasi dengan nok tangensial atau nok cembung; (b) Pengikut datar atau jamur, yang digunakan dalam mesin kecepatan tinggi dan mesin kecil dan dioperasikan oleh nok cembung; (c) pengikut berengsel yang dapat digunakan dengan nok dari berbagai bentuk; (d) Pengikut berengsel yang dikombinasikan dengan rol. Pengikut berengsel, gerakannya menyerupai pengikut rol. Keuntungan utamanya adalah bahwa sisi dorong nok yang diambil oleh engsel dari lengan tuas hanya meninggalkan dorongan kecil yang bekerja pada pengikut luncur yang disebabkan jejak lengkung dari ujungnya.

#### 4. Pegas katup

Pegas katup bertugas untuk menutup katup. Pegas katup yang digunakan pada motor diesel terbuat dari kawat baja. Pegas pada katup mempunyai satu gaya yang berbanding langsung dengan besarnya penekanan pegas. Hanya sebagian kecil dari daya pegas katup

maksimum yang diperlukan untuk mempertahankan katup tetap padaudukannya. Tugas pokok dari katup pegas seperti telah disebutkan adalah memberikan gaya yang cukup selama proses pengangkatan katup untuk mengatasi inersia dari penggerak katup dan memelihara persinggungan nok.

Perawatan Terencana (PMS) adalah sistem perawatan yang dilakukan terhadap pesawat-pesawat permesinan dan peralatan lainnya di kapal secara terencana dan bersinambungan, menurut petunjuk Makernya masing-masing untuk menghindari terjadinya kerusakan (breakdown) yang dapat menghambat kelancaran beroperasinya kapal. Pada saat diadakan pemeriksaan oleh Port State Control Officer ketika kapal tiba di pelabuhan manapun pelaksanaan PMS menjadi bagian dari program pemeriksaan. Seiring dengan perkembangan teknologi, maka dewasa ini telah digunakan system perencanaan dan pencatatan perawatan di komputer.

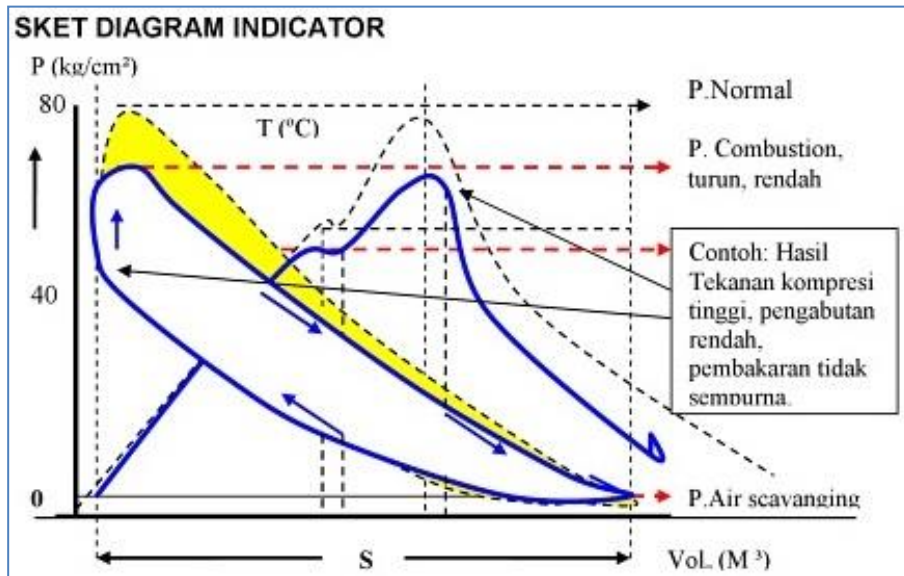
Adapun Plan Maintenance System yang diterapkan pada perawatan katup isap dan katup buang di MV. Berkah, yaitu :

Nature of Service	Engine Operation Hours				
	Daily	1000	2000	3000	4000
Valve adjusting and confirming of open-close time					
Check of valve spring					
Check of valve rotator					
Disassembly and check of valve rotator					
The lapping of the suction valve seat					
Scrapping of carbon off the combustion chamber					
The lapping of the exhaust valve seat					
Cleaning of water jacket part					10.000

**B. Diagram Indikator**

Menurut Jusak Jh (2014:119) bahan bakar di injeksikan ke dalam silinder oleh hembusan udara tekanan tinggi, sehingga sering disebut mesin injeksi udara. Komponen injeksi udara terlalu berat dan rumit jika digunakan pada mesin kecepatan tinggi. Sehingga untuk mesin kecepatan tinggi menggunakan berbagai jenis injeksi tanpa udara, atau mekanis. Saat ini injeksi mekanis digunakan untuk berbagai jenis dan ukuran dari mesin diesel.

Apabila udara di dalam silinder dimampatkan akan menyebabkan kenaikan tekanan dan temperatur. Seperti terlihat grafik pada gambar 2 dibawah ini menunjukkan hubungan antara tekanan kompresi dan temperatur udara masuk.



Pengambilan diagram Indikator adalah untuk mengetahui Proses yang terjadi didalam silinder mesin, sehingga untuk mendapatkan hasil yang optimal, maka pengambilan diagram indikator dilaksanakan pada saat kapal sedang bermuatan penuh dan kecepatan penuh. Dengan demikian dari Diagram Indikator tersebut akan didapatkan nilai nilai sebagai berikut :

1. Tekanan Udara pembilas masuk silinder,
2. Tekanan kompresi udara sampai batas sebelum pembakaran,
3. Tekanan pembakaran setelah terjadinya pembakaran awal sampai selesai pembakaran akhir, setelah melampaui Titik mati atas.
4. Tekanan puncak terjadinya maksimum pembakaran penuh pada saat Torak sampai di Titik mati atas.
5. Tekanan setelah selesai pembakaran dan langkah usaha.
6. Tekanan rata-rata Indikator, melalui pembagian rata-rata,
7. Suhu pada saat awal kompresi dan sampai di Titik mati atas,
8. Suhu pada saat akhir pembakaran, akhir pengabutan,
9. Ketepatan pembakaran yang berdasarkan Timing Injection,

### C. Pengertian Mesin Induk

Mesin induk atau *Main Propulsion Engine* adalah suatu instalasi mesin yang terdiri atas satu unit pendorong kapal dan pendukung permesinan lainnya dan berfungsi untuk menghasilkan daya dorong terhadap kapal, sehingga kapal dapat bergerak maju atau mundur. Mesin penggerak utama dapat beroperasi selama pelayaran dari pelabuhan ke pelabuhan tujuan, selama mesin penggerak utama beroperasi pompa pendingin juga beroperasi.

Kapal niaga pada umumnya menggunakan motor diesel sebagai mesin penggerak utamanya. "Mesin diesel adalah satu pesawat yang mengubah energy potensial panas langsung menjadi energy mekanik, atau juga disebut Combustion Engine System". Pembakaran (Combustion Engine) dibagi dua yaitu: Mesin pembakaran dalam (internal combustion) adalah pesawat tenaga, yang pembakarannya dilaksanakan di dalam pesawat itu sendiri. Contoh : mesin diesel, mesin bensin, turbin gas, ketel uap dan lain lainnya". (Jusak Johan Handoyo, 2015:34),

Mesin diesel adalah pesawat pembakaran dalam (Internal Combustion Engine) karena di dalam mendapatkan energi potensial (berupa panas). Untuk kerja mekaniknya

diperoleh dari pembakaran bahan bakar yang dilaksanakan didalam pesawat itu sendiri. Yaitu di dalam cylindernya. Sebagai mesin induk, mesin diesel lebih menonjol dibandingkan jenis main engine kapal lainnya. Terutama konsumsi bahan bakar lebih hemat dan lebih mudah dalam mengoperasikannya.

Mesin 2-tack adalah pengembangan dari Mesin 4-tack, dimana proses bekerjanya lebih sederhana pada dimensi unit mesin yang sama, dapat menghasilkan tenaga yang jauh lebih besar, yaitu pada putaran mesin yang sama (RPM), secara teoritis Mesin 2-Tak dapat menghasilkan tenaga 2 (dua) kali lipat tenaga Mesin 4-Tak. Baiklah mari kita lihat proses bekerjanya Mesin 2-Tak yang hanya dengan 2(dua) langkah torak atau 1(satu) putaran engkol mesin dapat menghasilkan 1(satu) langkah usaha (pembakaran).

#### **D. Pengertian Kapal**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI:Online), mendefinisikan “Kapal sebagai kendaraan pengangkut penumpang dan barang di laut (sungai dsb)”.

Menurut pasal 309 ayat (1) KUHD, “Kapal adalah semua alat berlayar, apapun nama dan sifatnya. Termasuk didalamnya adalah: kapal karam, mesin pengeruk lumpur, mesin penyedot pasir, dan alat pengangkut terapung lainnya. Meskipun benda-benda tersebut tidak dapat bergerak dengan kekuatannya sendiri, namun dapat digolongkan kedalam alat berlayar karena dapat terapung atau mengapung dan bergerak di air”.

Menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran : “Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apungan dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah”.

Kapal yang digunakan baik untuk keperluan transportasi antar pulau maupun untuk keperluan eksploitasi hasil laut, harus memenuhi persyaratan kelengkapan lautan, sehingga menjamin keselamatan kapal selama pelayarannya di laut. Adapun Kelayakan kapal adalah keadaan kapal yang memenuhi persyaratan keselamatan kapal, pencegahan pencemaran perairan dari kapal, pengawakan, garis muat, pemuatan, kesejahteraan Awak Kapal dan kesehatan penumpang, status hukum kapal, manajemen keselamatan dan pencegahan pencemaran dari kapal, dan manajemen keamanan kapal untuk berlayar di perairan tertentu.

#### **METODE PENELITIAN**

Metode Penelitian Lapangan , Penelitian yang dilakukan dengan cara peninjauan langsung pada objek yang diteliti dan data informasi ini dikumpulkan melalui : Observasi yaitu Pengamatan secara langsung di lapangan penelitian dan dilakukan Wawancara, dimana dilakukan untuk mendapatkan data melalui temu wicara dan wawancara secara langsung dengan pihak-pihak terkait di atas kapal.

Metode Penelitian Pustaka , Metode yang digunakan dalam pengumpulan data dengan cara mempelajari literatur, buku dan tulisan-tulisan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

Sumber Data. Untuk menunjang kelengkapan pembahasan penulisan ini, adapun sumber data yang penulis gunakan terdiri dari : Data Primer Merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung. Data penelitian ini diperoleh dengan cara metode Survei yaitu: Dengan mengamati, mengukur dan mencatat secara langsung di lokasi penelitian, kemudian Data Sekunder yang merupakan data pelengkap dari data primer yang didapat dari sumber kepustakaan dan perusahaan serta hal-hal lain yang berhubungan dengan penelitian.

Tempat Penelitian dilakukan di PT. Pelayaran Berkah Setinggi Timur berlokasi di Jalan Taman Pluit Kencana, Dalam 28G, Jakarta dengan objek penelitian pada Penyebab terjadinya kebocoran exhaust valve pada silinder nomor 1 mesin induk Mitsubishi 6UEC50LSII yaitu :*Kebocoran pada seating valve*. Seating valve terbuat dari baja murni dari paduan antara besi murni dengan karbon, kemudian melalui proses pengujian yang dilakukan oleh pabrik pembuat maka, dapat ditentukan bahwa komponen tersebut mempunyai kekuatan sesuai jam kerja untuk dapat bertahan terhadap getaran, suhu tinggi dan lain-lain selama operasi. Jadi apabila melampaui jam kerja (running hours) seperti yang ditentukan oleh pabrik pembuat, maka kekuatan dan ketahanan bahan akan menurun akibat deformasi yang diterima bahan tersebut secara terus-menerus mendapat panas pada temperatur yang tinggi maka akan terjadi keretakan kemudian *Kebocoran pada permukaan kepala katup*. Kebocoran ini disebabkan karena permukaan katup dan kedudukan katup persinggungannya tidak rata sehingga kerapatan persinggungannya tidak rapat, yang disebabkan oleh pemakaian dari mesin secara terus-menerus dan pengaruh panas, karena kepala katup berada didalam ruang bakar atau ruang kompresi dan hentakan proses pengembalian katup setelah katup membuka dari pegas katup yang menyebabkan beberapa bagian ada yang terkikis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Upaya yang Dilakukan Untuk Mencegah Kebocoran Exhaust Valve Silinder Nomor 1 Mesin Induk Mitsubishi 6UEC50LSII

#### 1. Mengganti seating valve

Seating valve yang bocor karena retak tidak dapat dimodifikasi sehingga seating valve harus diganti dengan yang baru sesuai dengan spesifikasi mesin induk.

#### 2. Mengatasi Kebocoran pada kepala katup.

Kepala katup yang terkikis dapat diperbaiki dengan cara memperbaiki permukaan kepala katup dengan valve refacer atau dengan cara diskur antara permukaan katup dengan kedudukan katup. Keausan atau kerusakan pada permukaan katup maupun kedudukan katup bila melebihi limit maka salah satu atau keduanya harus diganti.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya mengenai kebocoran exhaust valve mesin Mitsubishi 6UEC50LSII di kapal KM. Berkah 99, maka penulis membuat kesimpulan penyebab kebocoran exhaust valve mesin induk yaitu : Kebocoran pada seating valve karena seating valve retak dan Kebocoran pada permukaan kepala katup karena permukaan yang tidak rata. Kemudian Upaya yang Dilakukan Untuk Mencegah Kebocoran adalah Mengganti seating valve dan Mengatasi Kebocoran pada kepala katup dengan cara memperbaiki permukaan kepala katup dengan valve refacer atau dengan cara diskur antara permukaan katup dengan kedudukan katup. Keausan atau kerusakan pada permukaan katup maupun kedudukan katup bila melebihi limit maka salah satu atau keduanya harus diganti. Adapun saran yang dapat penulis kemukakan berdasarkan kesimpulan di atas adalah sebagai berikut : (1) Lakukan penggantian pada seating valve yang retak dengan yang baru; (2) Lakukan valve refacer atau skur pada permukaan katup dengan kedudukan katup.



## DAFTAR PUSTAKA

E. Karyanto, 2002, Panduan Reparasi Mesin Diesel, (Dasar-Operasi-Service), Pedoman Ilmu Jaya, Jakarta

Jusak Johan Handoyo, 2015, "Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal", Djangkar, Malang.

Siti Soemantri, 1989, Kitab Undang-Undang Hukum Dagang (KUHD) dan Peraturan Kepailitan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008, Tentang Pelayaran

Wiranto Arismunandar, 2002, Motor Diesel Putaran Tinggi, PT. Pradnya Paramita, Jakarta

<https://kbbi.kemdikbud.go.id/>, (diakses pada tanggal 21 Juli 2021)