

**ANALISIS KERUSAKAN PADA KATUP GAS BUANG DIESEL
GENERATOR DI MV. CAP ISABEL DENGAN METODE FTA**



**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2017**

**ANALISIS KERUSAKAN PADA KATUP GAS BUANG DIESEL
GENERATOR DI MV. CAP ISABEL DENGAN METODE FTA**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Terapan Pelayaran**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD FIKQI ARIEFANSYAH
NIT. 49124608 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS KERUSAKAN KATUP GAS BUANG PADA DIESEL GENERATOR DI MV. CAP ISABEL DENGAN METODE FTA

DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD FIKQI ARIEFIANSYAH
NIT. 49124608. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 2017

Dosen Pembimbing
Materi

Dosen Pembimbing
Metodologi dan Penulisan

AGUS HENDRO WASKITO, M.M., Mar
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19551116 198203 1 001

SRI SUYANTI, S.S.MSi
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19560822 197903 2 001

Mengetahui
Kepala Progam Studi Teknika

AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 1998 08 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KERUSAKAN PADA KATUP GAS BUANG DIESEL GENERATOR DI MV. CAP ISABEL DENGAN METODE FTA

Disusun Oleh:

MUHAMMAD FIKQI ARIEFANSYAH

NIT. 49124608. T

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan lulus dengan

Nilai..... Pada Tanggal..... 2017

Penguji I



AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 1998 08 1 001

Penguji II



AGUS HENDRO WASKITO, M.M., Mar
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19551116 198203 1 001

Penguji III



SRI SUYANTI, S.S.Msi
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19560822 197903 2 001

Dikukuhkan oleh :

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. WISNU HANDOKO, M.Sc, M.Mar

Pembina (IV/a)

NIP. 19731031 199903 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUHAMMAD FIKQI ARIEFANSYAH

NIT : 49124608. T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisis kerusakan pada katup gas buang diesel generator di MV. Cap Isabel dengan metode FTA”. Adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat Skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 2017
Yang menyatakan



M FIKQI ARIEFANSYAH
NIT. 49124608. T

MOTTO

Education is the most powerful weapon which you can use to change the world

Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa
kamu gunakan untuk merubah dunia

Success consist of going from failure to failure without loss of enthusiasism

Keberhasilan terdiri dari kemampuan untuk melewati satu kegagalan
ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim, segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Atas bimbingan, dukungan dan do'a dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini, penulis akan mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Umi siti Laila dan ayah Machmud Arief , yang selalu, mendukung dan do'anya setiap saat.
2. Kak titin, kak upik, senior Rizal arifiandiyah (mas icank), dan mas ping memberikan semangat, motivasi dan senyuman yang membawa keceriaan.
3. Bapak Agus Hendro Waskito, MM, M.Mar. dan Ibu Sri Suyanti, S,S, M.Si. selaku dosen pembimbing materi dan dosen pembimbing penulisan atas kesediaan serta waktunya dalam membimbing taruna.
4. Seluruh keluarga besar Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, atas pendidikan dan pelajaran yang diberikan selama ini.
5. Staff darat PT. BSM (CSC) Indonesia dan Bernhard Schulte Company yang telah membantu dan memberi banyak pengalaman serta tempat kepada penulis untuk melakukan prala.
6. Instruktur BS training ship Mr. Pieter kamisky Stanislaw, 3rd engineer Zaw Lin, 2nd engineer Igor, Chief eng Sobolonski dan all crew MV. CAP ISABEL yang telah memberikan banyak pengalaman dan motifasi saat melakukan prala.
7. Teman-teman angkatan XLIX semoga sukses selalu buat kita semua.
8. Teman-teman, senior dan junior atas dukungan dan do'anya.
9. Seluruh teman-teman dan sahabat TEKNIKA VIII C dan VII B atas kebersamaan, dukungan, suka dan duka dari awal hingga sekarang.
10. Pembaca yang budiman yang selalu menghargai kerja keras dan kreativitas penulis.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas rahmat, petunjuk serta kemudahan-Nya sehingga skripsi yang judul “Analisis kerusakan pada katup gas buang diesel generator di MV. Cap Isabel dengan metode FTA” dapat diselesaikan tepat pada batas waktu yang telah ditentukan. Penyusunan skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan Kepelayaran (S.S.T.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan D.IV di Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini secara langsung dan tidak langsung penulis banyak mendapat bantuan, saran dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Capt. Wisnu Handoko, M.Sc, M.Mar. Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak H Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku dosen penguji dan ketua program studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Agus Hendro Waskito, MM, M.Mar.. selaku dosen pembimbing materi Skripsi.
4. Yth. Ibu Sri Suyanti S,S,M.Si. selaku dosen pembimbing penulisan skripsi.

5. Yth. Para dosen pengajar yang telah memberikan pengetahuan kepada penulis selama pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Seluruh staff darat PT. BSM (CSC) Indonesia memberikan kesempatan dan membantu dalam proses prektek laut.
7. Seluruh awak kapal MV. Cap Isabel khususnya kru mesin yang telah memberikan data dan informasi yang di perlukan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan do'a kepada penulis.
9. Teman-teman angkatan XLIX yang telah berjuang bersama-sama.
10. Keluarga dan sahabat-sahabat penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan baik berupa material dan spiritual sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak hal-hal perlu ditingkatkan dan dikembangkan dalam penelitian ini, maka dari itu dengan tangan terbuka penulis menerima kritik dan saran yang bersifat untuk membangun dari pembaca. Besar harapan penulis semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk pembaca dan dunia pendidikan permesinan.

Semarang, 2017

Penulis



M FIKQI ARIEFANSYAH

NIT. 49124608. T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAKSI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar belakang	1
B. Perumusan masalah	3
C. Batasan masalah	4
D. Tujuan penelitian	4
E. Manfaat penelitian	4
1. Manfaat secara teoritis	5
2. Manfaat secara praktis	6
F. Sistematika penulisan	6
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan pustaka	10
1. Katup gas buang	10
2. Pembakaran	14

3. Hubungan antara suhu dan logam	18
4. Metode <i>fault tree analysis</i>	19
B. Kerangka pikir penelitian	27
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan lokasi penelitian	29
B. Data yang diperlukan	30
1. Data primer	30
2. Data sekunder	31
C. Metode pengumpulan data	31
1. Riset lapangan	32
a. Metode observasi	32
b. Metode studi dokumentasi	33
2. Riset kepustakaan	33
D. Teknik analisa data	34
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran umum objek yang diteliti	39
B. Analisa masalah	42
C. Pembahasan	53
BAB V. PENUTUP	
A. Kesimpulan	76
B. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konstruksi Katup	9
Gambar 2.2 <i>Basic Event</i>	23
Gambar 2.3 <i>Under Veloped</i>	23
Gambar 2.4 <i>Conditioning Event</i>	24
Gambar 2.5 <i>External Event</i>	24
Gambar 2.6 Intermedite	24
Gambar 2.7 Gerbang <i>OR</i>	25
Gambar 2.8 Gerbang <i>AND</i>	25
Gambar 2.9 <i>INHIBIT</i>	26
Gambar 2.12 <i>Triangle – in</i>	26
Gambar 2.13 <i>Triangle – out</i>	26
Gambar 2.14 Kerangka Penelitian	27
Gambar 4.1 Kerusakan (bopeng) pada dudukan katup (<i>seat valve</i>)	47
Gambar 4.2 Pohon kesalahan kerusakan katup gas buang	47
Gambar 4.3 Bagan <i>top event</i> 1	49
Gambar 4.4 Bagan <i>top event</i> 2	50
Gambar 4.5 Bagan <i>top event</i> 3	51
Gambar 4.6 Batang katup dan dudukan katup mengalami pengendapan kerak dan korosi.....	52
Gambar 4.7 Bagan <i>top event</i> 4	53
Gambar 4.8 Ketentuan sudut “A” dan tinggi “H”1	68
Gambar 4.9 Cara pembaharuan permukaan katup secara manual	69
Gambar 4.10 Ketentuan pembaharuan sudut	70
Gambar 4.11 Ukuran celah <i>valve guide</i>	72

Gambar 4.12 <i>Valve spring tester</i>	73
Gambar 4.13 Pengukuran pegas dengan mistar	74



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data-data diesel generator	40
Tabel 4.3 Kebenaran kerusakan pada katup gas buang diesel generator	48
Tabel 4.4 Kebenaran pada <i>top event</i> kerusakan pada katup gas buang	56
Tabel 4.5 Kebenaran pada <i>top event</i> kurangnya pendinginan pada katup gas buang	58
Tabel 4.6 Kebenaran pada <i>top event</i> dampak kerusakan katup gas buang	67



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 *Crew list*
- Lampiran 2 *Ship Particular*
- Lampiran 3 Tabel 4.2 Tekanan kompresi & maksimal A/E No.2 bulan mei &
juni 2015



ABSTRAKSI

M Fikqi Ariefiansyah, NIT. 49124608. T, 2017 “Analisis kerusakan pada katup gas buang diesel generator di MV. CAP ISABEL dengan metode FTA”, Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Agus Hendro Waskito, MM, M.Mar. dan Pembimbing II: Sri Suyanti, S,S, M.Si.

Katup gas buang adalah suatu komponen mesin diesel yang berfungsi sebagai pintu keluarnya gas bekas hasil pembakaran di dalam silinder dan menjamin agar gas bekas hasil pembakaran keluar dari silinder secara total. Katup ini digerakkan dengan menggunakan penggerak mekanik. Kondisi katup gas buang sangat berpengaruh terhadap diesel generator, karena katup gas buang langsung terhubung dengan ruang pembakaran pada motor diesel generator.

Dalam hal ini penulis menggunakan metode *fault tree analysis* yang merupakan suatu teknik untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan atau kerugian dari kejadian puncak (*top event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *top event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*rootcause*).

Dari hasil pembahasan dan penelitian yang dilakukan, ada beberapa masalah yang penting untuk dibahas, yaitu: apakah penyebab terjadinya kerusakan pada katup gas buang, dampak kerusakan katup gas buang terhadap diesel generator dan upaya mencegah kerusakan pada katup gas buang. Kesimpulan yang diperoleh penulis adalah kerusakan pada katup gas buang dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu: pengaturan celah katup yang tidak tepat, kurangnya pendinginan pada katup, penggunaan bahan bakar berat dan kelelahan bahan. Saran penulis mengenai masalah di atas adalah diharapkan kepada para masinis untuk meningkatkan perawatan pada katup gas buang, memperhatikan dengan baik faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada katup gas buang dan meningkatkan perawatan terhadap sistem-sistem yang berhubungan dengan katup gas buang.

Kata kunci: Diesel generator, katup gas buang, metode *fault tree analysis*

ABSTRACT

M Fikqi Ariefiansyah, NIT. 49124608. T, 2017 *“Analysis of damage to the diesel generator exhaust valve in MV. CAP ISABEL by the method of fault tree analysis”*, Diploma IV, Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: Agus Hendro Waskito, MM, M.Mar. and Supervisor II: Sri Suyanti, S,S. M.Si.

Exhaust gas valve is a component of a diesel engine which serves as the exhaust gas discharge of combustion in the cylinder and ensure that the former of combustion gases out of the cylinder in total. This valve is moved using a mechanical drive. Condition of the exhaust gas valve is very influential on the diesel generator, because the exhaust gas valve directly connected to the combustion chamber in diesel engine generator.

In this case the writer uses the method of fault tree analysis, where this method is a technique used to identify risks that contribute to the occurrence of a failure. This method is done by the top-down approach, which begins with the assumption of failure or loss of peak incidence (top event) and then detailing the causes of a top event come to a basic failure (rootcause).

From the discussion and research conducted, there are some important issues to be discussed, that is: factors that cause damage to the exhaust gas valve, the influence of the exhaust gas valve damage to the diesel generator and an attempt to overcome damage to the exhaust gas valve. The conclusion that can take is the author of the exhaust gas valve damage can be caused by several factors, that is: setting improper valve gap, lack of cooling on the valve, the use of heavy fuel and material fatigue. Suggestions authors regarding the above issue is expected to the machinist to improve the treatment of exhaust gas valve, with good attention to the factors that cause damage to the exhaust gas valve and improving the care of the systems associated with exhaust gas valve.

Keywords: Diesel generator, exhaust gas valve, fault tree analysis method