

**ANALISIS KERETAKAN *CYLINDER HEAD* PADA
MAIN ENGINE DI KAPAL SV. OSAM JUMBO 5
DENGAN METODE *FISHBONE***



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program
Pendidikan Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

**DIMAS NANDA KURNIAWAN
NIT. 0820010102**

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024**

HALAMAN JUDUL

**ANALISIS KERETAKAN *CYLINDER HEAD* PADA
MAIN ENGINE DI KAPAL SV. OSAM JUMBO 5
DENGAN METODE *FISHBONE***



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program
Pendidikan Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

**DIMAS NANDA KURNIAWAN
NIT. 0820010102**

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dimas Nanda Kurniawan

NIT : 0820010102

Program Diklat : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul :

**ANALISIS KERETAKAN *CYLINDER HEAD* PADA *MAIN ENGINE*
DI KAPAL SV. OSAM JUMBO 5 DENGAN METODE *FISHBONE***

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Skripsi tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 04 Juli 2024



DIMAS NANDA KURNIAWAN

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
SKRIPSI**

Judul : **ANALISIS KERETAKAN *CYLINDER HEAD* PADA *MAIN ENGINE*
DI KAPAL SV. OSAM JUMBO 5 DENGAN METODE *FISHBONE***

Nama Taruna : Dimas Nanda Kurniawan

NIT : 0820010102

Program Diklat : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

SURABAYA, 26 JUNI 2024

Menyetujui:

Pembimbing I

Agus Prawoto S.Si.T., M.M.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 1978081 7200912 1 001



Pembimbing II

Teguh Pribadi, M.Si, QIA
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19690912 199403 1 001

Mengetahui:

Ketua Prodi Studi Teknika
Politeknik Pelayaran Surabaya

Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E.
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19760528009122002

PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISIS KERETAKAN *CYLINDER HEAD*
PADA *MAIN ENGINE* DI KAPAL SV. OSAM JUMBO 5
DENGAN METODE *FISHBONE*

Disusun dan Diajukan Oleh :

DIMAS NANDA KURNIAWAN

NIT. 08.20.010.1.02

Program Studi Teknika

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada Tanggal 09 Juli 2024

Menyetujui:

Penguji I



Nasri, M.T.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19711124 199903 1 003

Penguji II

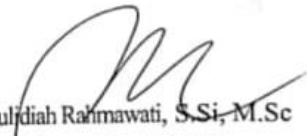


Agus Prawoto, M.M., M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19780817 200912 1 001

Penguji III



Maulidiah Rahmawati, S.Si, M.Sc

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19770228 200604 2 001

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknika

Politeknik Pelayaran Surabaya



Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760528009122002

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayahnya, maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam hal ini penulis mengambil bidang keahlian Teknik, berusaha menyusun skripsi ini dengan judul:

**“ANALISIS KERETAKAN *CYLINDER HEAD* PADA *MAIN ENGINE*
DI KAPAL SV. *OSAM JUMBO 5* DENGAN METODE *FISHBONE*”**

Judul ini saya pilih karena berdasarkan pengalaman dan pengamatan selama saya praktek di SV. *OSAM JUMBO 5*, ditambah dengan berbagai disiplin ilmu yang saya dapatkan dari buku-buku yang pernah saya baca.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan penelitian ini masih terdapat beberapa kekurangan, baik ditinjau dari cara penyajian penulisan, penyajian materi, serta dalam penggunaan bahasa, mengingat akan keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh penulis. Akan tetapi penulis mencoba merangkai penelitian ini dengan sebaik-baiknya berdasarkan data- data yang penulis dapatkan.

Dalam penulisan penelitian ini penulis mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan serta menyusun penelitian ini, antara lain :

1. Yth. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberi fasilitas dan pelayanan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi.
2. Yth. Ibu Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E selaku Kepala Program Studi Teknik, yang telah memberikan dukungan dan motivasi yang sangat besar bagi penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
3. Yth. Bapak Agus Prawoto S.Si.T., M.M selaku dosen pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing saya sampai selesai.

4. Yth. Bapak Teguh Pribadi, M.Si, QIA selaku dosen pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing saya sampai selesai.
5. Yth. Seluruh dosen dan staf pengajar di Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
6. Orang tua saya yang telah memberi doa restu sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini.
7. Seluruh *crew SV.OSAM JUMBO 5* yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama penulis melaksanakan Praktek Laut.
8. *PT. SOWOHI KENTITI JAYA* yang sudah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan Praktek Laut sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini.
9. Seluruh Taruna-Taruni Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah membantu dalam memberi dukungan dan semangat dalam penyelesaian Proposal Skripsi ini, khususnya angkatan XI Diploma III dan Diploma IV.

Akhir kata semoga penyusunan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca umumnya dan bagi perwira perwira kapal khususnya, dalam peningkatan kualitas bekerja di atas kapal.

Surabaya,.....2024

DIMAS NANDA KURNIAWAN

ABSTRAK

DIMAS NANDA KURNIAWAN Analisis Keretakan *Cylinder head* Pada *Main engine* Di Kapal SV. Osam Jumbo 5 Dengan Metode *Fishbone*. Skripsi, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Bapak Agus Prawoto S.Si.T., M.M dan Bapak Teguh Pribadi, M.Si, QIA.

Kepala silinder adalah bagian bagian mesin yang mempunyai peranan penting untuk mendukung dalam pengoperasian mesin induk. Kepala silinder berguna sebagai penutup silinder dan tempat injektor melakukan pengkabutan bahan bakar. Kepala silinder mencakup berbagai komponen yang menempel diatasnya yaitu injektor, katup buang, katup masuk dan pendingin. Kepala silinder harus ditunjang dengan proses pendinginan yang baik agar tidak terjadi kerusakan.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dan metode fishbone dalam menyelesaikan masalah dan pengumpulan data yang meliputi observasi, wawancara, dan study literatur. Dari hasil penelitian ini, ditemukan beberapa faktor penyebab keretakan pada kepala silinder, yaitu pendinginan dari kepala silinder yang tidak optimal, kelelahan material atau bahan dari kepala silinder, kurangnya dalam sisitem perawatan terencana (PMS), dan terjadinya pembakaran susulan (detonasi). Keretakan pada *cylinder head* menyebabkan penurunan performa mesin karena air pendingin masuk kedalam ruang bakar.

Upaya atau langkah untuk menangani keretakan pada kepala silinder adalah dengan mengganti *cylinder head* yang baru dan harus konsisten dalam memeriksa dan merawat dari sistem pendinginan, melaksanakan PMS (*Plan Maintenance System*) dengan serius, baik dan benar-benar teliti sesuai pada buku manual, serta gunakan bahan bakar dengan cetane tinggi yang sesuai dengan buku manual.

Kata kunci: Analisis, *Cylinder head*, *Main engine*, Keretakan

ABSTRACT

DIMAS NANDA KURNIAWAN *Analysys of the Cracking of the Cylinder head on the Main Engine at SV. OSAM JUMBO 5 With Fishbone Methode"*, Thesis, Surabaya Shipping Polytechnic. Supervised by Mr. Agus Prawoto S.Si.T., M.M and Mr. Teguh Pribadi, M.Si, QIA.

The cylinder head is an engine part that has an important role in supporting the operation of the main engine. The cylinder head is useful as a cylinder cover and a place for the injector to inject fuel. The cylinder head includes various components attached to it, namely the injector, exhaust valve, intake valve and coolant. The cylinder head must be supported by a good cooling process to prevent damage.

This research uses qualitative descriptive methods and fishbone methods in solving problems and collecting data which includes observation, interviews and literature study. From the results of this research, several factors were found to cause cracks in the cylinder head, namely sub-optimal cooling of the cylinder head, fatigue of the cylinder head material, lack of a planned maintenance system (PMS), and the occurrence of subsequent combustion (detonation). Cracks in the cylinder head cause a decrease in engine performance because cooling water enters the combustion chamber.

Efforts or steps to deal with cracks in the cylinder head are to replace the cylinder head with a new one and be consistent in checking and maintaining the cooling system, carry out the PMS (Plan Maintenance System) seriously, well and thoroughly according to the manual, and use high cetane fuel according to the manual.

Keywords: *Analysys, Cylinder head, Main Engine, Cracking*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	14
A. LATAR BELAKANG	14
B. RUMUSAN MASALAH	16
C. BATASAN MASALAH	17
D. TUJUAN PENELITIAN	17
E. MANFAAT PENELITIAN	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	20
A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA.....	20
B. LANDASAN TEORI	21
C. KERANGKA BERFIKIR	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
A. JENIS PENELITIAN	41
B. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN.....	41
C. SUMBER DATA DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....	43
D. TEKNIK ANALISIS DATA.....	47

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	51
A. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	51
B. HASIL PENELITIAN	54
C. PEMBAHASAN.....	67
BAB V PENUTUP	74
A. KESIMPULAN	74
B. SARAN.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar bagian <i>cylinder head</i>	22
Gambar 2. 2 Gambar <i>fuel injector</i>	24
Gambar 2. 3 Gambar <i>exhaust dan intake valve</i>	25
Gambar 2. 4 Gambar <i>Valve Spring</i>	25
Gambar 2. 5 Gambar <i>Rocker arm</i>	26
Gambar 2. 6 Gambar <i>Exhaust manifold</i>	27
Gambar 2. 7 Diagram pendinginan terbuka	31
Gambar 2. 8 Diagram mekanisme pendinginan tertutup	33
Gambar 2. 9 Grafik pembakaran.....	35
Gambar 2. 10 grafik peristiwa detonasi	36
Gambar 3. 1 Gambar diagram <i>fishbone</i>	49
Gambar 4. 1 Gambar Kapal SV. Osam Jumbo 5	52
Gambar 4. 2 Gambar <i>Main Engine</i> SV. Osam Jumbo 5	52
Gambar 4. 3 Gambar <i>Crew list</i> Kapal SV. Osam Jumbo 5.....	53
Gambar 4. 4 Gambar PMS (<i>Plan Maintenance System</i>).....	55
Gambar 4. 5 Gambar Retaknya <i>Cylinder head</i>	56
Gambar 4. 6 Gambar <i>Sea Chest</i>	57
Gambar 4. 7 Gambar <i>Cooler Heat Exchanger</i>	58
Gambar 4. 8 Gambar Perawatan <i>Injector</i>	60
Gambar 4. 9 Gambar Pencabutan <i>Cylinder head</i>	61
Gambar 4. 10 Gambar Retaknya <i>Cylinder head</i>	61
Gambar 4. 11 Gambar Laporan Kinerja <i>Main Engine</i>	62

Gambar 4. 12 Gambar diagram <i>fishbone</i>	66
Gambar 4. 13 Gambar alat pendeteksi keretakan <i>SPOTCHECK</i>	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya.....	20
Tabel 2. 2 Kerangka Berfikir	40
Tabel 4. 1 Hasil Wawancara Dengan Narasumber	63