

SKRIPSI

**EVALUASI PELAKSANAAN TOP OVERHAUL TERHADAP
CYL NO.4 MESIN INDUK DI KAPAL MT. TONDA SOURCE**



AYYUB FADHIL MUBARAK

NIT. 21.42.026

TEKNIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Ayyub Fadhil Mubarak
NIT : 21.42.026
Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

EVALUASI PELAKSANAAN TOP OVERHAUL TERHADAP CYL NO.4 MESIN INDUK DI KAPAL MT. TONDA SOURCE

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 07 November 2025



AYYUB FADHIL MUBARAK

NIT: 21.42.026

**EVALUASI PELAKSANAAN TOP OVERHAUL TERHADAP
CYL NO.4 MESIN INDUK DI KAPAL MT. TONDA SOURCE**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Teknika

Disusun dan Diajukan oleh

AYYUB FADHIL MUBARAK

NIT. 21.42.026

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

SKRIPSI

EVALUASI PELAKSANAAN TOP OVERHAUL TERHADAP CYL NO.4 MESIN INDUK DI KAPAL MT. TONDA SOURCE

Disusun dan Diajukan oleh:

AYYUB FADHIL MUBARAK

NIT. 21.42.026

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal 07 November 2025

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Suyuti, M.S.I., M.Mar.E
NIP: 196805082002121002



Ir. Hasan, S.Si.T., M.T., M.Mar.E
NIP: 198507052019021003

Mengetahui:

A.n. Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Teknika



Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar
NIP. 1975032919991002



Ir. Alberto, S.Si.T., M.Mar.E., M.A.P
NIP. 197604092006041001

PRAKATA

Alhamdulillah, saya bersyukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul "Evaluasi Pelaksanaan Top Overhaul Terhadap Cyl No. 4 Mesin Induk Di Kapal MT. Tonda Source". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Perkapalan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Selama proses penulisan Skripsi ini, saya menghadapi berbagai kendala, namun berkat bimbingan, arahan, dan kerjasama dari berbagai pihak, baik secara moral, mental, maupun materi, saya berhasil menyelesaikan Skripsi ini. Saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan kasih sayang, cinta, doa, perhatian, serta dukungan moral dan materi selama ini. Saya berharap dapat menjadi anak yang dapat membanggakan mereka dan meningkatkan derajat keluarga kami.

1. Terima kasih kepada Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd yang menjabat sebagai Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Juga kepada Bapak Alberto, S.Si.T., M.Mar.E., M.A.P yang menjadi Ketua Jurusan Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Terima kasih kepada Bapak Ir. Suyuti, M.S.I.,M.Mar.E yang telah menjadi Pembimbing 1 untuk skripsi saya.
4. Begitu juga kepada Bapak Ir. Hasan, S,Si.T., M.T.,M.Mar.E yang telah menjadi Pembimbing 2 untuk skripsi saya.
5. Serta kepada seluruh anggota akademik Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
6. Terkhusus kepada Orang Tua ku tersayang, Bapak Aries Muharram, Ibu Sutiarni Bandi Manury yang selalu mendoakan untuk kebaikan anak-anaknya, serta selalu memberikan kasih sayang, motivasi, serta dukungan tanpa henti yang mereka berikan kepada penulis. Terima

kasih telah memberikan waktu, tenaga, dan pengorbanan terbesarnya untuk penulis hingga sampai ke tingkat ini.

7. *Master, Chief Engineer, Second Engineer, Third Engineer*, dan seluruh awak kapal MT. Tonda Source yang telah membantu dalam pengumpulan data penelitian untuk tesis skripsi ini.
8. Rekan-rekan taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, khususnya Angkatan XLII dan Kelas gelombang LXIII, yang telah memberikan dukungan dan semangat selama proses penyelesaian tugas akhir ini.
9. Kekasih penulis, St. Aqila Hawwa Sarwa H.A, yang telah menjadi pendamping setia dalam setiap suka dan duka, memberikan inspirasi, dukungan dalam berbagai bentuk, serta menjadi sumber semangat bagi penulis hingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Harapannya adalah agar semua kritik dan saran yang membangun akan saya terima dengan baik, sehingga pengetahuan saya di bidang Permesinan Kapal dapat terus meningkat. Semoga tulisan dalam tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, wawasan, serta inspirasi bagi para Taruna-Taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar dan pembaca pada umumnya.

Makassar, 07 November 2025



AYYUB FADHIL MUBARAK

NIT: 21.42.026

ABSTRAK

AYYUB FADHIL MUBARAK 2025, Evaluasi Pelaksanaan Top Overhaul Terhadap Cyl No. 4 Mesin Induk Di Kapal MT. Tonda Source dibimbing oleh bapak Suyuti dan bapak Hasan.

Indonesia, sebagai negara maritim dengan lebih dari 17.000 pulau dan 2/3 wilayah laut, sangat bergantung pada kelancaran operasional kapal untuk mendukung distribusi barang antar daerah. Mesin induk kapal, sebagai penggerak utama, memerlukan perawatan yang optimal agar dapat berfungsi dengan baik, terutama pada bagian *exhaust valve* dan *inlet valve* di bagian kepala silinder yang sering mengalami kerusakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pelaksanaan *top overhaul* pada cyl. No 4 mesin induk kapal MT.Tonda Source, dengan fokus pada identifikasi penyebab kerusakan dan proses pelaksanaannya.

Metode penelitian yang digunakan adalah observasi, tinjauan pustaka, dan dokumentasi, dengan tempat penelitian dilaksanakan saat penulis melakukan Praktek Laut (Prala) di kapal MT. Tonda Source selama 12 bulan 3 hari. Data yang diperoleh berasal dari pengamatan langsung terhadap kegiatan perawatan mesin induk dan wawancara dengan para crew kapal. Analisis data dilakukan dengan pendekatan kualitatif untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai pelaksanaan top overhaul.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perawatan mesin induk, khususnya *cylinder head*, masih membutuhkan peningkatan dalam hal perencanaan dan pelaksanaan. Peningkatan keterampilan *crew* melalui pelatihan lebih intensif sangat diperlukan untuk meminimalisir risiko kesalahan teknis yang dapat mengganggu operasional kapal. Disarankan untuk melakukan persiapan yang lebih matang sebelum *top overhaul*, serta pengawasan dan pengendalian kualitas yang ketat selama proses perbaikan untuk memastikan kelancaran operasional kapal ke depannya.

Kata Kunci: *Top Overhaul*, Mesin Induk Kapal, Perawatan *Exhaust & inlet Valve*

ABSTRACT

AYYUB FADHIL MUBARAK 2025, AYYUB FADHIL MUBARAK 2025, Evaluation of the Implementation of Top Overhaul cyl. No 4 on the Main Engine of the MT. Tonda source Vessel, supervised by Mr. Suyuti and Mr. Hasan.

Indonesia, as a maritime country with more than 17,000 islands and two-thirds of its territory covered by sea, is heavily dependent on the smooth operation of vessels to support the distribution of goods between regions. The main engine of a vessel, as the primary propulsion system, requires optimal maintenance to function properly, especially the exhaust valve and inlet valve with part of head cylinder, which is prone to damage. This study aims to evaluate the implementation of the top overhaul cyl no.4 on the main engine of the MT Tonda Source vessel, focusing on identifying the causes of damage and the implementation process.

The research methods used include observation, literature review, and documentation, with the study conducted during the author's Sea Practice (Prala) aboard the MT. Tonda Source vessel for 12 months 3 days. Data was obtained through direct observation of the maintenance activities on the main engine and interviews with the vessel's crew. Data analysis was conducted using a qualitative approach to provide a comprehensive overview of the top overhaul implementation.

The results of the study show that maintenance of the main engine, particularly the cylinder head, still requires improvement in terms of planning and execution. Enhancing the crew's skills through more intensive training is essential to minimize the risk of technical errors that could disrupt the vessel's operations. It is recommended to carry out more thorough preparation before the top overhaul, as well as tight supervision and quality control during the repair process to ensure the vessel's operational smoothness in the future.

Keywords: Top Overhaul, Main Engine, Exhaust & inlet Valve Maintenance

DAFTAR ISI

	Halaman
EVALUASI PELAKSANAAN TOP OVERHAUL TERHADAP CYL NO.4 MESIN INDUK DI KAPAL MT. TONDA SOURCE	1
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pengertian <i>Overhaul</i>	4
B. Tujuan Dan Manfaat <i>Overhaul</i>	6
C. Mesin Induk	7
1. Pengertian Mesin Induk.....	7

D. Manajemen Dalam Perawatan Dan Perbaikan	16
E. Tujuan Dasar Dari Manajemen Perawat.....	16
G. Perbaikan bagian atas mesin diesel	18
H. Prosedur sebelum dan sesudah melakukan <i>overhaul</i> mesin induk di kapal.....	22
I. Tujuan dan manfaat <i>overhaul</i>	23
J. Kerangka Pikir.....	25
BAB III.....	26
METODE PENELITIAN.....	26
A. Jenis Penelitian.....	26
B. Metode Pengumpulan Data	26
C. Jenis Dan Sumber Data.....	27
D. Metode Analisa.....	27
E. Jadwal Penelitian.....	28
BAB IV	30
HASIL PENELITIAN.....	30
A. Hasil Penelitian	30
B. Pembahasan.....	40
BAB V.....	51
PENUTUP	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN	57
RIWAYAT HIDUP.....	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Silinder mesin diesel	9
Gambar 2. 2 cylinder head.....	10
Gambar 2. 3 batang torak	10
Gambar 2. 4 batang engkol (connecting rod)	11
Gambar 2. 5 poros engkol (crankshaft).....	12
Gambar 2. 6 roda gila (flywheel)	12
Gambar 2. 7 poros nok (camshaft)	13
Gambar 2. 8 karter (crankcase)	13
Gambar 4. 1 Logo PT Aliyah Est Indonesia	31
Gambar 4. 2 <i>Overhauled Report</i> ke perusahaan	33
Gambar 4. 3 Data Monthly Running Hours ME	35
Gambar 4. 4 Pengecekan Head Cylinder No 4	37
Gambar 4. 5 <i>Shitting</i> dan <i>spindle Exhaust valve</i>	39
Gambar 4.6 Manual book (Cylinder head)	42
Gambar 4.7 <i>Tightening Hydraulic Torcuc (Manual Book)</i>	43
Gambar 4. 8 Pergantian Spare Exhaust Valve.....	45
Gambar 4. 9 Spindel Exhaust Valve setelah di Lapping.....	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Manual book (running hours)	18
Tabel 3. 1 langkah-langkah rancangan analisis	28
Tabel 4. 1 Ship Particular	30
Tabel 4. 2 Data Main Engine MT. Tonda Source	32
Tabel 4. 3 Standar Ketentuan Maksimum dan Minimum	32
Tabel 4. 4 Data laporan bulanan jam kerja main engine	34
Tabel 4.5 Data Gas Buang Exhaust Valve	36
Tabel 4. 6 Data Gas Buang Exhaust Valve Setelah Perbaikan	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Foto Kapal	57
Lampiran 2 Masa Layar Peneliti.....	59
Lampiran 3 Ship Particular.....	60
Lampiran 4 Crew List.....	61
Lampiran 5 Pelaksanaan Top Overhaul.....	62
Lampiran 6 Pengecekan pada Cylinder Head No 4	63
Lampiran 7 Pencabutan Cylinder Head	64
Lampiran 8 Perbaikan Pada Cylinder Head	65
Lampiran 9 Dokumentasi Selama Penelitian.....	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Secara historis, industri maritim memiliki peranan yang sangat penting dalam perkembangan dunia. Lautan yang menutupi lebih dari 70% permukaan bumi telah menjadi jalur utama perdagangan, transportasi, serta interaksi budaya dan ekonomi antarbangsa sejak berabad-abad lalu. Hingga kini, sekitar 80–90% perdagangan internasional masih bergantung pada transportasi laut, menjadikan sektor maritim sebagai tulang punggung perekonomian global.

Sebagai sarana utama pengangkutan barang dan penumpang lintas benua, kapal memegang peranan vital dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dunia. Dalam era globalisasi yang ditandai dengan meningkatnya mobilitas barang, energi, dan manusia, tantangan di sektor maritim pun semakin kompleks, mulai dari keselamatan pelayaran, efisiensi logistik, hingga isu lingkungan dan keberlanjutan. Oleh karena itu, dibutuhkan tenaga profesional maritim yang disiplin, terampil, serta mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan regulasi internasional, agar industri maritim global dapat berjalan dengan aman, efisien, dan berkelanjutan.

Pekerjaan rutin di atas kapal yang biasa dilakukan sering dijumpai kecelakaan yang mana dapat menimbulkan kerugian material maupun penderitaan yang dialami manusia. Lancarnya operasi kapal, tentunya tidak lepas dari personil yang menangani motor induk, motor bantu, pesawat-pesawat bantu maupun alat-alat kelengkapan lainnya, karena merupakan satu sistem yang berfungsi menunjang kelancaran operasi kapal. Motor induk sebagai penggerak utama kapal harus mendapat perhatian atau perawatan secara terencana dan Berkelanjutan, agar

kapal selalu berada di lautan dan dapat mengangkut serta memindahkan barang dari satu pelabuhan ke pelabuhan yang lain dan mesin-mesin selalu berjalan lancar dan tahan lama meskipun dalam kondisi cuaca yang buruk.

Dalam penanganan dan ketelitian kerja sangat dibutuhkan konsentrasi dan ketekunan dalam bidang tersebut. Oleh karena itu, pengoperasian perawatan dan perbaikan mesin induk kapal yang memerlukan ketelitian dan kemahiran para *crew* kapal dalam mengevaluasi berbagai faktor yang akan menjadi penyebab terjadinya kerusakan atau overhaul pada mesin induk, dan upaya bagaimana pencegahannya agar mesin induk selalu dalam keadaan prima. Karena mesin induk merupakan salah satu komponen yang penting dari keseluruhan sistem pengoperasian kapal.

Dengan latar belakang yang berkaitan Dengan Hal Diatas, Maka Penulis Tertarik Untuk Mengangkat Judul “**EVALUASI PELAKSANAAN TOP OVERHAUL TERHADAP CYL NO.4 MESIN INDUK DI KAPAL MT. TONDA SOURCE**”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang penulis ambil adalah

1. Apa penyebab perlu dilakukannya top overhaul terutama pada *Cylinder Head* mesin induk diatas kapal?
2. Upaya apa saja yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan pada *Cylinder Head* mesin induk di atas kapal.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin penulis capai dalam penulisan skripsi ini adalah

1. Untuk mengetahui dan meningkatkan bagaimana mengevaluasi pelaksanaan top overhaul mesin induk di atas kapal.
2. Untuk mengetahui upaya apa yang dapat dilakukan jika terjadinya Top Overhaul pada mesin induk di atas kapal.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat memberikan bahan masukan bagi para pembaca, tentang bagaimana evaluasi pelaksanaan *top overhaul* mesin induk di kapal.

2. Manfaat praktis

Secara praktis penelitian ini dapat berguna sebagai referensi bagi dunia maritime khususnya bagian sistem permesinan diatas kapal atau bagi taruna yang akan melakukan penelitian skripsi dengan judul yang sama. Dan menambah wawasan dan memberikan gambaran bagi penulis dalam hal evaluasi pelaksanaan *top overhaul* mesin induk di kapal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian *Overhaul*

Kata "*overhaul*" dalam bahasa Inggris merujuk pada analisis menyeluruh. Proses *overhaul* mesin mencakup pembongkaran mesin, pemeriksaan komponen-komponennya, serta penggantian atau perbaikan pada bagian yang mengalami kerusakan.

Menurut KBBI, *overhaul* adalah proses perbaikan menyeluruh pada mesin untuk mengembalikan performanya seperti baru. Ini mencakup pemeriksaan, pembersihan, dan penggantian komponen yang aus.

Menurut K. F. Kuncoro (2018), *overhaul* mesin induk kapal adalah proses perbaikan dan pemeliharaan yang melibatkan pembongkaran mesin untuk mengganti atau memperbaiki komponen yang telah mengalami keausan atau kerusakan.

Dikutip dari S. Budiman (2019), *overhaul* mesin induk kapal merupakan kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi mesin, melalui serangkaian pemeriksaan, perbaikan, dan penggantian bagian yang tidak berfungsi dengan baik.

Menurut R. H. Santoso (2020), *overhaul* adalah tindakan perbaikan yang komprehensif terhadap mesin induk kapal, meliputi analisis kinerja dan pemulihan fungsi mesin agar dapat beroperasi secara optimal kembali.

Menurut M. I. Prasetyo (2021), *overhaul* mesin induk kapal adalah proses sistematis yang mencakup evaluasi, perbaikan, dan penggantian komponen kritis untuk memastikan mesin beroperasi sesuai spesifikasi dan standar keselamatan yang ditetapkan.

Secara garis besar *overhaul* ada 3, Yaitu Sebagai Berikut:

1. *Top Overhaul*

Top overhaul merupakan tahap awal dalam proses perawatan dan perbaikan mesin yang meliputi kegiatan pembersihan, pemeriksaan, pengukuran, analisis, serta penggantian komponen atau material mesin yang mengalami perbaikan.

Menurut Brown,R.(2020) *Top overhaul* merujuk pada perbaikan atau pemeliharaan yang fokus pada sistem yang terletak di bagian atas mesin, bertujuan untuk mengembalikan fungsi optimalnya. Hal ini melibatkan pemeriksaan, pembersihan, dan penggantian komponen penting seperti *valve* dan gasket, untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi emisi

Menurut Smith, J.(2018) *Top overhaul* adalah proses perbaikan yang dilakukan pada bagian atas mesin, termasuk penggantian komponen seperti *Cylinder Head*, katup, dan gasket, tanpa membongkar seluruh mesin. Prosedur ini biasanya dilakukan untuk memperbaiki kerusakan yang mempengaruhi performa mesin, tanpa harus melakukan perbaikan menyeluruh.

2. *Major Overhaul*

Major overhaul adalah proses perawatan dan perbaikan yang penting untuk semua jenis dan merek mesin diesel. Proses ini menjadi bagian krusial dalam prosedur pemeliharaan dan perbaikan yang sistematis.

Menurut M. T. Johnson (2020) *Major overhaul* mengacu pada kegiatan pemeliharaan yang mencakup pembongkaran total mesin dan perbaikan atau penggantian bagian-bagian kritis. Ini dilakukan untuk meningkatkan performa, efisiensi, dan daya tahan mesin setelah mengalami keausan yang signifikan dalam jangka waktu pemakaian

Menurut J. W DAVIS. (2018) Major overhaul adalah proses perbaikan menyeluruh pada mesin yang melibatkan pembongkaran total dan penggantian komponen utama, seperti blok mesin, poros engkol, dan sistem pendinginan. Tujuannya adalah untuk mengembalikan mesin ke kondisi seperti baru dan memastikan semua bagian berfungsi dengan baik setelah menjalani siklus operasional yang panjang.

3. *General Overhaul*

General overhaul adalah proses pembongkaran dan perbaikan total pada mesin. Biasanya dilakukan setelah mesin beroperasi selama 12.000 jam.

Menurut R. P. Johnson (2017) General overhaul adalah proses perbaikan yang menyeluruh pada mesin, di mana semua komponen mesin diperiksa, dibersihkan, dan diperbaiki atau diganti sesuai kebutuhan. Proses ini bertujuan untuk memperpanjang umur mesin dan mengembalikan kinerjanya ke kondisi yang optimal, sering kali dilakukan setelah mesin menjalani pemakaian dalam jangka waktu yang lama.

Menurut A. H. Smith (2019) *General overhaul* mencakup kegiatan pemeliharaan yang melibatkan pemeriksaan menyeluruh dan penggantian komponen pada seluruh sistem mesin. Hal ini dilakukan untuk memastikan semua bagian bekerja dengan baik dan mengurangi risiko kerusakan di masa depan, sehingga meningkatkan efisiensi dan kinerja mesin secara keseluruhan.

B. Tujuan Dan Manfaat *Overhaul*

Berikut adalah tujuan serta manfaat dari melakukan overhaul:

1. Meremajakan usia dari suatu komponen

Istilah "peremajaan usia komponen" sering digunakan dalam industri permesinan. Proses ini melibatkan penggantian komponen yang telah mencapai batas umur lelahnya, yang sering kali ditentukan oleh batas jam operasional komponen tersebut.

Menurut Sumadi (2023), *overhaul* memungkinkan suatu komponen mesin “meremajakan” kondisi mesin sehingga mesin memiliki umur virtual lebih muda dibanding umur nyata, melalui pemeriksaan serta penggantian komponen-komponen yang rusak atau aus. Penggantian atau perbaikan suatu komponen yang rusak

Ketika mesin mengalami kerusakan, komponen yang rusak harus segera diganti atau diperbaiki. Hal ini memastikan mesin dapat kembali berfungsi dengan baik dan mencegah kerusakan lebih lanjut pada komponen lainnya.

Jika beberapa bagian mesin berada di lokasi yang sulit dijangkau, pembongkaran parsial tidak memungkinkan. Oleh karena itu, prosedur ini sering kali memerlukan pembukaan bagian tambahan, yang memberikan kesempatan untuk memeriksa komponen lain secara menyeluruh.

C. Mesin Induk

1. Pengertian Mesin Induk

Mesin diesel (mesin induk) adalah mesin piston pembakaran dalam, menurut Djafar, A. (2018). Mesin penggerak utama motor *diesel* dan *turbin gas*. PIP Semarang. Bahan bakar dan udara yang diperlukan untuk proses pembakaran dicampur untuk menentukan karakteristik spesifik mesin. Udara pembakaran digunakan untuk mempersiapkan campuran bahan bakar di luar silinder, dan selama langkah kompresi, piston di dalam silinder menggerakkan campuran tersebut.

Fadli dan Rahmat (2021) menjelaskan bahwa mesin induk diesel beroperasi dengan sistem pembakaran berbasis kompresi tinggi, yang membuatnya lebih efisien dibandingkan mesin bensin. Kompresi tinggi menghasilkan suhu yang cukup untuk membakar bahan bakar tanpa bantuan busi, sehingga meningkatkan efisiensi termal.

Putra, B. A. (2016). Analisa efisiensi mesin induk berbahan bakar solar pada kapal pelayaran niaga. Jurnal Teknik Perkapalan. Mesin diesel merupakan jenis mesin pembakaran internal yang berfungsi mengubah energi kimia menjadi energi mekanik. bahan bakar menjadi energi mekanik melalui proses pembakaran yang terjadi akibat tekanan tinggi. Tidak seperti mesin bensin yang menggunakan busi, mesin diesel bekerja dengan cara mengompresi udara hingga suhu tinggi, lalu menyemprotkan bahan bakar ke ruang bakar sehingga terjadi pembakaran spontan. Efisiensinya tinggi karena minimnya kehilangan panas dan tidak adanya throttle valve dalam pemasukan udara.

Dalam buku *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal* (2015:34), Jusak Johan Handoyo menyebutkan bahwa mesin diesel, yang juga dikenal sebagai sistem mesin pembakaran, adalah mesin yang secara langsung mengubah energi termal potensial menjadi energi mekanik. Mesin pembakaran dibagi menjadi dua jenis:

- a. Mesin pembakaran dalam (*internal combustion*). Pada perangkat penghasil daya ini, pembakaran terjadi di dalam mesin. Contoh dari mesin jenis ini adalah boiler uap, turbin gas, mesin diesel, dan mesin bensin.
- b. Mesin pembakar luar (*external combustion*). Perangkat ini menghasilkan daya melalui pembakaran bahan bakar di luar mesin. Contoh dari mesin jenis ini adalah mesin uap dan turbin uap.

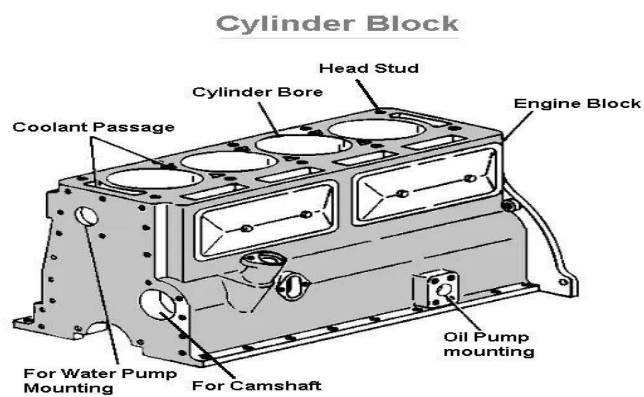
Menurut D.A. Taylor, M.B.D.A (2019) mesin diesel adalah mesin pembakaran dalam yang menyalakan bahan bakar melalui injeksi ke dalam ruang panas, bersamaan bersama dengan udaranya udara tekanan tinggi dalam sebuah ruang pembakaran. Di dalam seluruh mesin pembakaran dalam itu biasanya beroperasi dengan *fixed sequence of events*, yang mana dapat di peroleh dari salah satu yaitu 4 tak atau 2 tak, yang setiap langkah akan di capai setengah putaran pada poros engkol.

2. Bagian Bagian Mesin Induk

Dalam Modul Mesin Penggerak Utama Pip Makassar (2020) Di Susun Oleh Ince Ansar H. Arifin, S.Si.T. ada 8 komponen utama dari mesin diesel yaitu

a. Silinder mesin diesel

Gambar 2. 1 Silinder mesin diesel

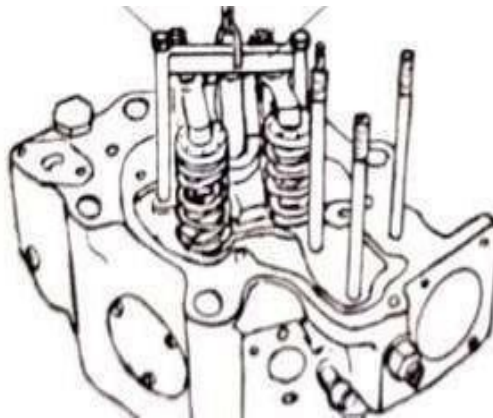


Sumber (<https://www.bisaotomotif.com>)

bagian utama dari mesin diesel adalah silinder, tempat terjadinya proses pembakaran bahan bakar dan pembangkitan tenaga. Pada bagian dalam silinder terdapat lapisan yang disebut liner atau selongsong (sleeve). Ukuran diameter bagian dalam silinder dikenal dengan istilah lubang (bore).

b. Kepala selinder mesin diesel (*cylinder head*)

Gambar 2. 2 cylinder head

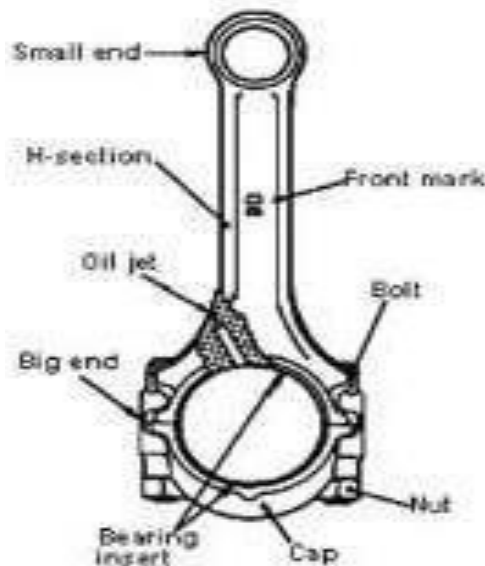


Sumber (<https://www.pelaut.xyz/2020/09/bongkar-pasang-cylinder-head-mesin.html>)

Menutup satu ujung silinder dan sering berisikan katup tempat udara dan bahan bakar di isikan dan gas buang dikeluarkan.

c. Torak (piston) mesin diesel

Gambar 2. 3 batang torak

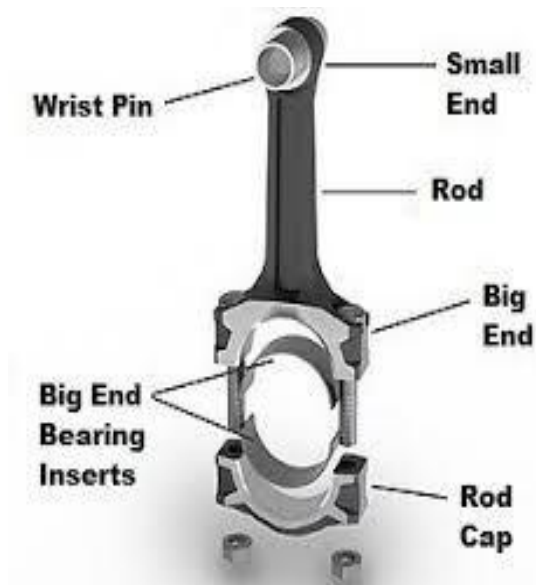


Sumber (<https://www.lksotomotif.com/2018/10/fungsi-batang-torak-conecting-road-dan.html?m=1>)

Bagian ujung lain dari ruang kerja silinder ditutup oleh torak (piston) yang berfungsi menyalurkan tenaga hasil pembakaran bahan bakar ke poros engkol. Cincin torak (piston ring) yang dilumasi oleh oli mesin berperan membentuk segel rapat antara torak dan dinding silinder untuk mencegah kebocoran gas. Adapun jarak gerak torak dari satu ujung silinder ke ujung lainnya disebut sebagai langkah (stroke).

d. batang engkol (*connecting rod*) mesin diesel

Gambar 2. 4 batang engkol (connecting rod)



Sumber (https://www.researchgate.net/figure/fig1-Connecting-rod-nomenclature_fig1_284625550)

Satu ujung yang di sebut ujung kecil dari batang engkol, di pasangkan kepada pena pergelangan (*wrist pin*) atau pena tora (*piston pin*) yang terletak didalam torak. Ujung yang lain atau ujung besar mempunyai bantalan untuk pen engkol. Batang engkol mengubah dan meneruskan gerak ulak-alik (*reciprocating*) dari torak menjadi putaran kontinu pena engkol selama langkah kerja dan sebaliknya selama langkah yang lain.

e. Poros engkol (*crankshaft*) mesin diesel

Gambar 2. 5 poros engkol (crankshaft)

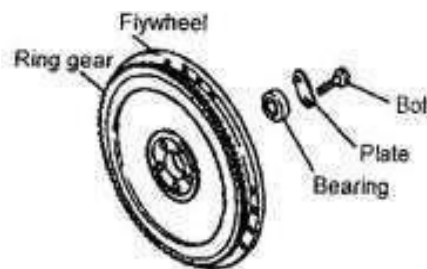


Sumber:(https://www.perkins.com/en_GB/aftermarket/overhaul/overhaul-components/major-components/crankshaft.html)

Poros engkol berputar di bawah aksi torak melalui batang engkol dan pena engkol yang terletak diantara pipi engkol (*crankweb*), dan meneruskan daya dari torak kepada poros yang di gerakkan, bagian dari poros engkol yang di dukung oleh bantalan utama dan berputar didalamnya di sebut tap (*journal*).

f. Roda gila (*flywheel*) mesin diesel

Gambar 2. 6 roda gila (flywheel)



Gambar 10 Flywheel

Sumber(<https://suriawanagus.wordpress.com/category/uncategorized/page/2/>)

Dengan berat yang cukup dikuncikan kepada poros engkol dari menyimpan energi kinetik selama langkah daya dan mengembalikannya selama langkah yang lain. Roda gila membantu menstart mesin dan juga bertugas membuat putaran poros engkol kira seragam

g. Poros nok (*camshaft*) mesin diesel

Gambar 2. 7 poros nok (*camshaft*)

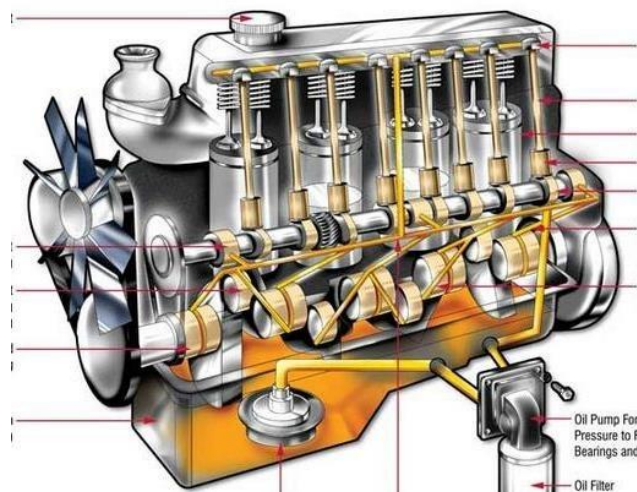


Sumber (<https://www.teknik-otomotif.com/2017/05/fungsi-dari-poros-nok-atau-noken-as.html>)

Poros nok (*camshaft*) yang digerakkan oleh poros engkol melalui rantai atau roda gigi pengatur waktu berfungsi mengendalikan kerja katup masuk dan katup buang melalui nok, pengikut nok, batang dorong, serta lengan ayun. Pegas katup berperan menutup katup setelah proses pembukaan selesai..

h. Karter (*crankcase*) mesin diesel

Gambar 2. 8 karter (*crankcase*)



Sumber (<http://blogjobsheet.blogspot.com/2008/09/sistem-pelumasan-engine-carter-bagian.html>)

Berfungsi menyatukan silinder, torak dan porosengkol, melindungi semua bagian yang bergerak dan bantalannya dan merupakan *reservoir* bagi minyak pelumas. Disebut sebuah blok silinder kalau lapisan silinder disisipkan didalamnya. Bagian bawah dari karter disebut plat landasan.

3. Teori Sistem *Main Engine*

a. Fungsi Utama *Main Engine*

- 1) Menghasilkan tenaga mekanis dari proses pembakaran bahan bakar.
- 2) Mentransmisikan tenaga ke propeller melalui poros (*shafting system*).
- 3) Menjadi pusat integrasi berbagai sistem pendukung di kapal seperti *fuel oil system*, *lub oil system*, dan *cooling system*

b. Prinsip Kerja *Main Engine*

Main engine bekerja berdasarkan prinsip motor bakar torak (*reciprocating engine*). Prosesnya adalah:

- 1) Pembakaran bahan bakar di dalam silinder menghasilkan gas dengan tekanan dan temperatur tinggi.
- 2) Tekanan gas mendorong piston ke bawah.
- 3) Gerakan piston diteruskan ke *Crankshaft* melalui *Connecting Rod*, menghasilkan putaran mekanis.
- 4) Putaran *crankshaft* diteruskan ke *propeller shaft* untuk memutar baling-baling kapal

Pada kapal besar, *main engine* umumnya berputaran rendah dan langsung menggerakkan propeller tanpa *gearbox*, atau disebut *direct drive* (MAN Energy Solutions, 2018).

c. Sistem Pendukung *Main Engine*

Agar *main engine* dapat beroperasi dengan optimal, diperlukan sistem pendukung, antara lain:

- 1) Sistem bahan bakar (*Fuel Oil System*): bertugas menyuplai, memanaskan, dan membersihkan bahan bakar sebelum

masuk ke ruang bakar (Wärtsilä, 2018).

- 2) Sistem pelumasan (*Lubricating Oil System*): melumasi komponen bergerak untuk mengurangi gesekan dan membantu pendinginan (Basu & Bandyopadhyay, 2016).
- 3) Sistem pendingin (*Cooling Water System*): menjaga temperatur mesin agar stabil, biasanya menggunakan kombinasi air tawar dan air laut (Wärtsilä, 2018).
- 4) Sistem udara masuk (*Air Intake System*): menyediakan udara segar untuk pembakaran, biasanya dilengkapi turbocharger (Carlton, 2018).
- 5) Sistem gas buang (*Exhaust Gas System*): membuang sisa hasil pembakaran dan memanfaatkan energi gas buang untuk turbocharger (MAN Energy Solutions, 2018).
- 6) Sistem start (*Starting Air System*): menggunakan udara bertekanan tinggi (20–30 bar) untuk memutar mesin saat start (Basu & Bandyopadhyay, 2016).

d. Klasifikasi Main Engine Kapal

Main engine dapat dibedakan menjadi:

- 1) Mesin dua langkah (*two stroke*): umumnya digunakan pada kapal besar seperti tanker, bulk carrier, dan container ship (MAN Energy Solutions, 2018).
- 2) Mesin empat langkah (*four stroke*): biasanya digunakan pada kapal menengah dan kecil seperti kapal ferry, kapal penumpang, dan kapal patroli (Djojodihardjo, 2015).

D. Manajemen Dalam Perawatan Dan Perbaikan

Menurut Corder (2015:21), pemeliharaan adalah pekerjaan yang diperlukan untuk menjaga sesuatu dalam kondisi yang dapat diterima. Pemeliharaan melibatkan penggunaan sumber daya yang tersedia untuk mengganti peralatan yang rusak. Selain itu, pemeliharaan bertujuan untuk memperpanjang umur mesin, mengurangi kemungkinan kerusakan, dan mengembalikan sistem ke kondisi semula untuk operasi yang optimal.

Pemeliharaan terjadwal adalah proses di mana tugas pemeliharaan terbatas dan organik direncanakan. Pemeliharaan terjadwal dibagi menjadi dua kategori: pemrograman berbasis kalender dan pemrograman berbasis operasi (berdasarkan jam operasional). Pemeliharaan korektif adalah jenis pemeliharaan lain yang dilakukan selain pemeliharaan preventif.

Pemeliharaan korektif didefinisikan sebagai pemeliharaan yang tidak terjadwal atau tidak direncanakan yang dilakukan setelah suatu aset mengalami kerusakan. Potensi kerugian yang dapat terjadi ketika aset mengalami kerusakan saat proses produksi penting harus seimbang dengan biaya pemeliharaan. Namun, pemeliharaan harus dijadwalkan dengan benar. Jika dijadwalkan terlalu sering, pemeliharaan akan mahal dan tidak memberikan peningkatan yang signifikan pada keandalan aset. Oleh karena itu, pemeliharaan hanya perlu dilakukan saat aset tidak berfungsi.

E. Tujuan Dasar Dari Manajemen Perawatan

Menurut Anwar (2023), pelaksanaan *top overhaul* pada mesin diesel kapal memerlukan prosedur sistematis yang mencakup inspeksi menyeluruh terhadap kondisi mesin, identifikasi komponen yang perlu diperbaiki atau diganti, serta pengujian pasca perbaikan untuk memastikan kinerja optimal mesin. Sudrajat et al. (2024) menekankan pentingnya pemeriksaan dan kalkulasi yang meliputi kondisi, fungsi, dan

kualitas dari bagian-bagian mesin secara menyeluruh untuk mengoptimalkan proses *overhaul* agar mesin dapat beroperasi secara efektif dan efisien.

Perusahaan atau organisasi membeli mesin dan peralatan untuk memenuhi kebutuhan fungsional tertentu, dan perlindungan yang memadai harus dipastikan agar proses-proses tersebut berjalan dengan lancar. "Memelihara kondisi yang ada" atau "menjamin kelangsungan" adalah apa yang dimaksud dengan pemeliharaan dan perbaikan. Dengan demikian, tujuan pemeliharaan dan perbaikan adalah untuk memastikan bahwa peralatan atau perangkat tetap berfungsi sebagaimana yang diminta oleh pengguna (Jusak J.H, 2018:36).

Beberapa tujuan pemeliharaan meliputi memastikan:

1. Peralatan dan mesin dalam kondisi kerja yang baik.
2. Tersedia peralatan cadangan dalam keadaan darurat.
3. Menjaga keselamatan lingkungan dan manusia.
4. Memperpanjang umur peralatan/mesin, terkait dengan proses *Total Productive Maintenance* (TPM).

F. Kerugian Akibat Kurangnya Perawatan

Menurut Sudrajat et al. (2024), tujuan utama dari *overhaul* adalah mengembalikan performa mesin ke kondisi optimal dan memperpanjang usia pakai komponen. *Overhaul* juga berfungsi sebagai Tindakan preventif terhadap kerusakan yang lebih besar. Anwar (2023) menyatakan bahwa pelaksanaan *overhaul* secara berkala berdasarkan jam kerja mesin sangat penting untuk mempertahankan efisiensi dan keamanan operasional mesin.

Pemeliharaan dan perbaikan yang tidak memadai dapat mengakibatkan setidaknya enam jenis kerugian yang berbeda di sektor manufaktur, termasuk:

1. Kerugian waktu (penurunan produktivitas, kerugian jumlah produk karena cacat), dan kerugian akibat kerusakan.
2. Kerugian instalasi dan penyesuaian.

3. Kerugian penurunan kecepatan (kerugian akibat kecepatan operasional yang rendah), kerusakan, dan kerugian akibat pemberhentian sementara (kerugian akibat menghentikan atau menutup mesin).
4. Kerugian cacat, masalah kualitas, dan pengerjaan ulang yang terkait dengan cacat dan pengerjaan ulang.
5. Kerugian start-up (kerugian yang terjadi selama proses startup).
6. Setidaknya delapan kerugian utama yang terjadi di industri proses akibat pemeliharaan dan perbaikan yang tidak memadai

G. Perbaikan bagian atas mesin diesel

Pelaksanaan *top overhaul* pada mesin diesel dilakukan dengan membuka bagian cylinder head atau bagian atas mesin. Bagian yang diperiksa antara lain *rocker arm*, *inlet* dan *exhaust valve*, dan *injector*. *Top overhaul* dilaksanakan saat jam kerja mesin diesel. Mencapai sekitar 6.000 -12.000 jam (*running hours*), (Prasetyo, 2023).

Menurut Sudrajat et al. (2024), proses *overhaul* melibatkan pemeriksaan dan kalkulasi bagian-bagian mesin secara menyeluruh tentang kondisi, fungsi, dan kualitas dari bagian-bagian tersebut untuk memastikan kinerja optimal mesin.

Tabel 2. 1 Manual book (running hours)

<i>MAINTENANCE SCHEDULE OF MAIN ENGINE</i>		
<i>PART NAME</i>	<i>INTERVAL</i>	<i>REMAKS</i>
<i>Governor</i>	<i>50 Operating Hours</i>	<i>Check oil level in governor</i>
<i>Turbocharger</i>	<i>50 Operating Hours</i>	<i>Water cleaning & check turbocharger oil level</i>
<i>Centrifugal Filter</i>	<i>250 Operating Hours</i>	<i>Clean centrifugal filter</i>

<i>Turbocharger</i>	<i>500 Operating Hours</i>	<i>Change lubricating oil in turbocharge</i>
<i>Camshaft</i>	<i>2000 Operating Hours</i>	<i>Inspect of camshaft</i>
<i>Governor</i>	<i>2000 Operating Hours</i>	<i>Change lubricating oil in Governor</i>
<i>Injection Valve</i>	<i>3000 operating hours</i>	<i>Inspect injection alve or recondition</i>
<i>Cylinder Heads</i>	<i>6000-12000 Operating Hours</i>	<i>Overhaul cylinder head or Top Overhaul</i>
<i>Cylinder Liners</i>	<i>6000-12000 Operating Hours</i>	<i>Visual inspection of anti polishing ring</i>
<i>Turbochargers (VTR)</i>	<i>8000-12000 Operating Hours</i>	<i>Inspect And Clean the compressor and turbin</i>
<i>Fuel Oil System</i>	<i>8000-12000 Operating Hours</i>	<i>Clean the fuel day tank</i>
<i>Lub Oil pump (Optional)</i>	<i>8000-12000 Operating Hours</i>	<i>Inspect the lub oil pump</i>
<i>Cylinder Liners</i>	<i>12000 Operating Hours</i>	<i>Inspect the cylinder liners</i>
<i>Piston, Piston Rings</i>	<i>12000 Operating Hours</i>	<i>Inspect Pistons and Piston Rings</i>
<i>Connecting rods</i>	<i>12000 Operating Hours</i>	<i>Inspect the bearing of connecting</i>

<i>Air coolers</i>	<i>12000 Hours</i>	<i>Operating</i>	<i>Check the air side, Visual check, And pressure drop</i>
<i>Crankshaft</i>	<i>18000 Hours</i>	<i>Operating</i>	<i>Inspect one main bearing</i>
<i>Injection Pumps</i>	<i>18000 Hours</i>	<i>Operating</i>	<i>Overhaul of injection pumps</i>
<i>Turning Device</i>	<i>18000 Hours</i>	<i>Operating</i>	<i>Change lubricating oil in turning device</i>
<i>Exhaust Manifold</i>	<i>18000 Hours</i>	<i>Operating</i>	<i>Check the exhaust system</i>
<i>Main Starting Valve</i>	<i>24000 Hours</i>	<i>Operating</i>	<i>General overhaul of main starting valve</i>
<i>Piston</i>	<i>24000 Hours</i>	<i>Operating</i>	<i>Inspect the cooling gallery all cylinder (clean)</i>
<i>Camshaft</i>	<i>30000 Hours</i>	<i>Operating</i>	<i>Inspect the camshaft bearing</i>
<i>Main Bearing</i>	<i>36000 Hours</i>	<i>Operating</i>	<i>Change main bearing shells</i>
<i>Connecting rods</i>	<i>36000 Hours</i>	<i>Operating</i>	<i>Change big and small bearing shells</i>
<i>Engine</i>	<i>60000 Hours</i>	<i>Operating</i>	<i>General overhaul of engine</i>

Sumber : Wartsila diesel MT. Tonda Source (2024)

Selama proses ini, berikut adalah 26 item yang diperiksa, dirawat, dan diperbaiki:

1. *Head of the Cylinder*
2. *The Cylinder Head's Surface Below*
3. *Cooling System for Cylinder Heads*
4. *Inspection of Cylinder Cracks*
5. *Bolts and nuts for the cylinder head*
6. *O-rings for Cylinder Cooling*
7. *Gasket for Cooling System Cover*
8. *Injector for Fuel Oil*
9. *Spindle for the Exhaust Valve*
10. *Inlet Valve Spindle*
11. *Exhaust Valve Seat Setting*
12. *Setting the Seat for the Inlet Valve*
13. *Safety Valve Set*
14. *Set of Indicator Valve*
15. *Set of Air Starting Valves*
16. *Sleeve for Injectors*
17. *Sleeve for the Exhaust Valve Guide*
18. *Guide Sleeve for Inlet Valve*
19. *Arm Rocker*
20. *Bush with Rocker Arms*
21. *Lubrication System for Valve and Rocker Arm*
22. *Gas Exhaust Manifold*
23. *Air Scavenging Chamber*
24. *Intercooler for Scavenging Airborne*
25. *Cooler for Lubricating Oil*
26. *Cooler for Freshwater*

H. Prosedur sebelum dan sesudah melakukan *overhaul* mesin induk di kapal

Sebelum melakukan *overhaul* pada mesin induk kapal, beberapa langkah penting yang perlu dilakukan untuk memastikan kelancaran dan keamanan proses perbaikan yaitu :

1. Sebelum *overhaul* :

- 1) Kapten harus diberitahu bahwa mesin utama akan menjalani perbaikan dan kapal akan mengalami penundaan seama periode tertentu, dengan durasi yang akan diperkirakan
- 2) Jika anda berada di pelabuhan, anda harus melapor ke kantor atau perwakilan setempat atau dalam jangka panjang
- 3) Menentukan permasalahan/kerusakan yang terjadi pada mesin dan data-data dan pengukuran yang lengkap dan jelas .
- 4) Adakan rapat untuk mempersiapkan keselamatan kerja, yang mencakup semua area yang terkait dengan upaya menjaga keselamatan saat bekerja.
- 5) Berikan setiap masinis dalam kelompok kerja tugas tertentu, termasuk semua detail dan instruksi yang jelas untuk di kerjakan.
- 6) Mempersiapkan suku-cadang yang diperlukan
- 7) Mempersiapkan peralatan untuk *overhaul* dan semua *special tools*.
- 8) Ukur semua bahan dan bagian / parts, analisis secara menyeluruh. Dan dokumentasikan temuannya
- 9) Selesai pemasangan dilaksanakan pengetesan sampai batas maksimum normal, dan disaksikan oleh kkm, masinis, dan *owner surveyor*.

2. Sesudah *overhaul* :

Setelah *overhaul* selesai, langkah penting yang harus dilakukan antara lain pengisian kembali fluida (oli dan pendingin), pengujian mesin (*test run*), dan pencatatan kondisi teknis setelah perbaikan.

Menurut Ventura & Soares (2019), prosedur pasca overhaul sangat penting untuk memastikan mesin siap digunakan dan tidak menimbulkan gangguan operasional di kemudian hari. Berikut merupakan Langkah-langkah yang harus dilakukan :

- 1) Pastikan hasil "*running test*" bekerja dengan baik, memuaskan, normal dan siap untuk meneruskan pelayaran.
- 2) Pemeriksaan: tekanan dan suhu minyak pelumas, air- pendingin, gas buang, kompresi, udara pembilas, rpm, turbo charge, dll.
- 3) Segera melaporkan kondisi sebenarnya mesin induk kepada nakhoda, bahwa kapal sudah siap untuk meneruskan pelayaran.
- 4) Membuat berita acara kerusakan dan perbaikan mesin.
- 5) Tulis laporan ke kantor pusat tentang pekerjaan yang telah dilakukan, termasuk material suku cadangan dan komponen. Catat semua ukutan dan jadwal pengerjaan, lalu adakan rapat untuk meninjau pekerjaan tersebut.
- 6) Membuat permintaan pengadaan suku cadang untuk melengkapi suku cadang yang sudah dipakai selama perbaikan sesuai persyaratan *Minimum Stock Level* (msl)

I. Tujuan dan manfaat *overhaul*

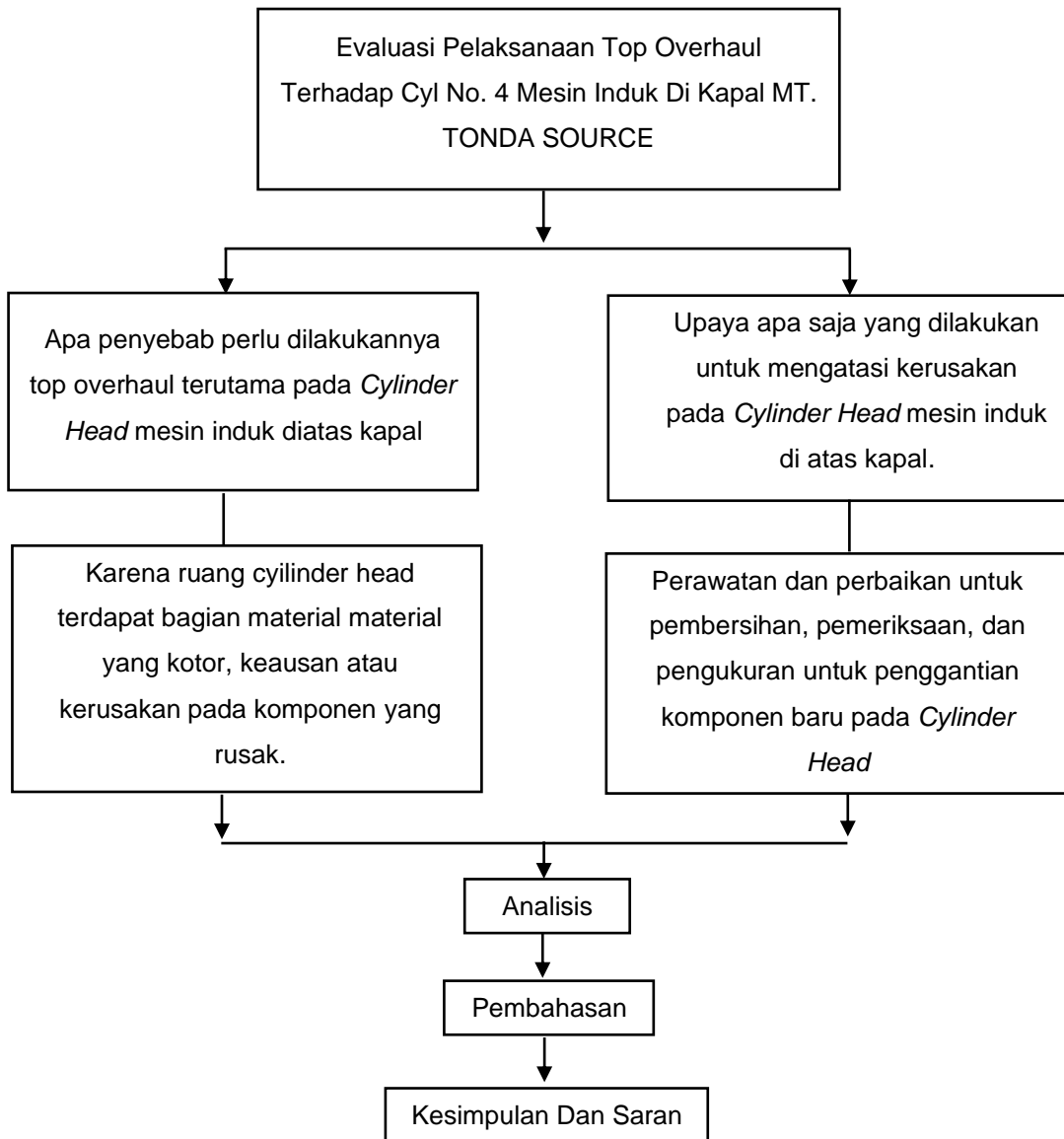
Tujuan dan manfaat dilakukannya *overhaul* salah satunya yaitu memberikan manfaat teknis dan ekonomis, antara lain:

- a) Peremajaan usia komponen dalam dunia permesinan disebut peremajaan usia komponen. Hal ini karena komponen tersebut mengalami periode kelelahan material atau memiliki batas waktu pengoperasian sebelum perlu diperbaharui.
- b) Meningkatkan efisiensi bahan bakar dan daya output mesin (Simanjuntak, 2019).
- c) Mengurangi risiko kerusakan mendadak dan biaya perbaikan

darurat (Wibowo & Kurniawan, 2021).

- d) Ketika mesin bermasalah, komponen yang rusak harus segera diperbaiki atau diganti. Ini membantu mencegah kerusakan lebih lanjut pada komponen lain dan memastikan mesin berfungsi kembali dengan baik.
- e) Jika ingin memeriksa komponen di dalam mesin, Anda tidak bisa hanya membuka sebagian saja. Jika komponen yang anda carii ada di dalam, membuka sebagian mesin saja tidak akan berhasil. Kamu harus membuka bagian lain juga , yang memungkinkan anda memeriksa komponen-komponen secara bersamaan.

J. Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

1. Waktu penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada saat berada di atas kapal sekitar kurang dan lebih 1 Tahun (12 bulan) yaitu pada saat penulis melaksanakan Praktek Laut (Prala) terhitung mulai tanggal 27 Desember 2023 sampai dengan tanggal 30 Desember 2024.

2. Tempat penelitian

Penulis melaksanakan penelitian pada saat melaksanakan praktek laut di kapal yang penulis akan naiki (*On Board*).

B. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data untuk penulisan skripsi ini adalah :

1. Observasi

Observasi difokuskan pada kegiatan pengamatan secara cermat dengan mempertimbangkan keterkaitan antar aspek dalam fenomena yang diteliti, guna memperoleh data yang relevan terhadap suatu permasalahan. Metode ini juga berfungsi sebagai sarana verifikasi atau pembuktian terhadap informasi yang telah diperoleh sebelumnya.

2. Tinjauan kepustakaan (*Library Research*)

Penelitian ini dilakukan melalui kajian dan penelaahan berbagai sumber referensi yang relevan dengan permasalahan yang dibahas, dengan tujuan memperoleh landasan teori yang mendukung analisis terhadap objek penelitian.

3. Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk melengkapi data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi. Dalam penelitian ini, dokumentasi yang digunakan adalah berupa catatan dan alat perekam serta dokumentasi berupa foto atau gambar.

C. Jenis Dan Sumber Data

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif, yaitu data yang diperoleh dalam bentuk hasil analisis, kajian, telaah, penelitian, atau rangkuman yang menggambarkan suatu fenomena secara deskriptif dan mendalam.

2. Sumber dan Data yang digunakan penulis terdiri:

a. Data Primer

Data primer adalah data utama yang diperoleh dari lokasi penelitian, berdasarkan pengamatan langsung terhadap subjek penelitian. Inilah isi yang harus dicantumkan dalam skripsi, khususnya bagian yang berkaitan dengan topik penelitian yang dipilih oleh penulis skripsi

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pelengkap dari data primer yang bersumber dari buku-buku referensi yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

D. Metode Analisa

Penulis menggunakan pendekatan kualitatif untuk menganalisis data dalam penelitian ini. Metode ini melibatkan analisis mendetail untuk mendapatkan wawasan dan Kesimpulan dari data, dengan fokus pada proses dan nilai penelitian. Dengan menggunakan metode ini, penulis bertujuan untuk menjawab tantangan yang disajikan dalam penelitian ini. Penerapan metode kualitatif memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang subjek penelitian.

E. Jadwal Penelitian

Tabel 3. 1 langkah-langkah rancangan analisis

No	Kegiatan	TAHUN 2022											
		BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Mencari buku dan jurnal sebagai referensi					■							
2	Pemilih topik utama penelitian					■	■						
3	Menyusun Proposal serta Bimbingan										■	■	■
TAHUN 2023													
3	Menyusun Proposal serta Bimbingan	■											
4	Ujian Proposal		■										
5	Menyelesaikan perbaikan ujian Proposal			■									
7	Melaksanakan (PRALA) Pengambilan data											■	■
TAHUN 2024													
7	Melaksanakan (PRALA) Pengambilan data	■											

TAHUN 2025												
8	Penyusunan Skripsi dan bimbingan											
9	Seminar hasil skripsi											
10	Perbaikan seminar hasil skripsi											
11	Bimbingan TUTUP Skripsi											
12	Seminar TUTUP Skripsi											
13	Pengumpulan Berkas Skripsi											

Ini merupakan rancangan analisis yang memperlihatkan jadwal kegiatan dari tahun 2022 hingga 2025 dalam konteks penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian, dan penyelesaian skripsi.