PENGARUH PERAWATAN KATUP MASUK DAN KATUP BUANG PADA MESIN INDUK KMP. PORT LINK

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Permesinan Kapal

DELLA NATALIA

NPT. 22 02 023

PROGRAM STUDI DIPLOMA III PERMESINAN KAPAL
POLITEKNIK TRANSPORTASI SUNGAI DANAU DAN PENYEBERANGAN PALEMBANG
TAHUN 2025

PENGARUH PERAWATAN KATUP MASUK DAN KATUP BUANG PADA MESIN INDUK KMP. PORT LINK

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Permesinan Kapal

DELLA NATALIA

NPT. 22 02 023

PROGRAM STUDI DIPLOMA III PERMESINAN KAPAL
POLITEKNIK TRANSPORTASI SUNGAI DANAU DAN PENYEBERANGAN PALEMBANG
TAHUN 2025

PENGARUH PERAWATAN KATUP MASUK DAN KATUP BUANG PADA MESIN INDUK KMP. PORT LINK

Disusun dan Diajukan Oleh:

DELLA NATALIA

NPT. 22 02 023

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KKW

Pada tanggal 19 Agustus 2025

Menyetujui

Penguji I	Penguji II
Slamet Prasetyo Sutrisno, M.Pd NIP.19760430 200812 1 001	R. Muhammad Firzatullah, M.Kom NIP.19940406 202203 1 010

Mengetahui
Ketua Program Studi
Diploma III Permesinan Kapal

Driaskoro Budi Sidharta, S.T., M.Sc
NIP. 19780513 200912 1 001

PERSETUJUAN SEMINAR KERTAS KERJA WAJIB

Judul	:	**PENGARUH PERAWATAN KATUP MASUK DAN KATUP BUANG PADA MESIN INDUK KMP. PORT LINK**
Nama Taruna/i	:	DELLA NATALIA
NPT	:	22 02 023
Program Studi	:	D-III Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Palembang, 19 Agustus 2025

Menyetujui

Pembimbing I	Pembimbing II
P. Marcello Lopulalan,M.Pd.,M.Mar E	Bambang Setiawan,S.T., M.T
NIP. 19661001 199903 1 001	NIP. 19730921 199703 1 002

Mengetahui
Ketua Program Studi
Diploma III Permesinan Kapal

Driaskoro Budi Sidharta, S.T., M.Sc
NIP. 19780513 200912 1 001

SURAT PERALIHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DELLA NATALIA

NPT : 22 02 023

Program Studi : Diploma III Permesinan Kapal

Adalah pihak I selaku penulis asli karya ilmiah yang berjudul "PENGARUH PERAWATAN KATUP MASUK DAN KATUP BUANG PADA MESIN INDUK KMP. PORT LINK" dengan ini menyerahkan karya ilmiah kepada:

Nama : Politeknik Transportasi SDP Palembang

Alamat : Jl. Sabar Jaya no.116, Prajin, Banyuasin I, Kab. Banyuasin, Sumatera Selatan

Adalah pihak ke II selaku pemegang Hak cipta berupa laporan Tugas Akhir Taruna/I Program Studi Diplom III Permesinan Kapal selama batas waktu yang tidak ditentukan. Demikianlah surat pengalihan hak ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 19 Agustus 2025

Pemegang Hak Cipta	Pencipta
POLTEKTRANS SDP PALEMBANG	DELLA NATALIA

iv

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DELLA NATALIA

NPT : 22 02 036

Program Studi : DIPLOMA III PERMESINAN KAPAL

Menyatakan bahwa KKW yang saya tulis dengan judul:

PENGARUH PERAWATAN KATUP MASUK DAN KATUP BUANG PADA MESIN INDUK KMP. PORT LINK

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KKW tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan Palembang.

Palembang, 19 Agustus 2025

DELLA NATALIA

v

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
BADAN LAYANAN UMUM
POLITEKNIK TRANSPORTASI SUNGAI, DANAU DAN PENYEBERANGAN PALEMBANG
Jl. Sabar Jaya No. 116 Palembang 30763 | Telp. : (0711) 753 7278 Fax. : (0711) 753 7263 | Email : kepegawaian@poltektranssdp-palembang.ac.id Website : www.poltektranssdp-palembang.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIARISME
Nomor : 152 / PD / 2025

Tim Verifikator Smiliarity Karya Tulis Politeknik Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan Palembang, menerangkan bahwa identitas berikut :

Nama	:	DELLA NATALIA
NPM	:	2202023
Program Studi	:	D. III STUDI PERMESIANAN KAPAL
Judul Karya	:	PENGARUH PERAWATAN KATUP MASUK DAN KATUP BUANG PADA MESIN INDUK KMP. PORTLINK

Dinyatakan sudah memenuhi syarat dengan Uji Turnitin 15% sehingga memenuhi batas maksimal Plagiasi kurang dari 25% pada naskah karya tulis yang disusun. Surat keterangan ini digunakan sebagai prasyarat pengumpulan tugas akhir dan *Cleareance Out* Wisuda.

Palembang, 01 September 2025
Verifikator

Kurniawan.,S.IP
NIP. 19990422 202521 1 005

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan kertas kerja wajib ini yang diberi judul "PENGARUH PERAWATAN KATUP MASUK DAN KATUP BUANG PADA MESIN INDUK KMP. PORT LINK". Proposal ini merupakan upaya menunaikan kewajiban sebagai Taruna dalam menempuh masa studi di Politeknik Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan Palembang.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal judul ini masih banyak kekurangan, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan, waktu, pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun yang dapat digunakan sebagai bahan perbaikan demi kesempurnaan proposal judul ini. Pada kesempatan ini juga disampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga penulisan ini dapat dilaksanakan, antara lain kepada:

1. Allah Subhanahu wa ta'ala
2. Keluarga saya, terkhusus Ibu saya bersama doa-doanya yang telah membantu dalam moril dan material dalam penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini.
3. Bapak Dr. Ir. Eko Nugroho Widjatmoko, M.M., IPM., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan Palembang.
4. Bapak P. Marcello Lopulalan M.Pd., M.Mar.E selaku dosen pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi arahan dalam penyusunan proposal judul ini.
5. Bapak Bambang Setiawan, S.T., M.T.selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberi bimbingan dan arahan dalam penyusunan kertas kerja wajib ini.
6. Seluruh dosen pengajar dan pengasuh di Politeknik Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan Palembang.

7. Capt. Haryanto, Bas Wajiran, Bas Cahyo Kusumo, Bas Heri Mulyono beserta semua crew KMP. Portlink, yang selalu mendukung dan membimbing serta memberi motivasi selama melaksanakan Praktek Berlayar.
8. PT. ASDP Indonesia Ferry Cabang Merak, yang telah membantu dalam praktek berlayar
9. Rekan Tim PRALA KMP. Port Link yang saling membantu dan memberikan semangat dalam mengerjakan Kertas Kerja Wajib.
10. Rekan-rekan kelas Teknika B yang selalu bersama suka maupun duka
11. Rekan-rekan satu angkatan XXXIII Abhiseva Nawasena dan adik tingkat angkatan XXXIV dan adik tingkat angkatan XXXV yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini
12. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penuh yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Kertas Kerja Wajib ini jauh dari sempurna dikarenakan terbatas pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengaharap segala bentuk saran serta masukan bahkan kritikkan yang membangun dari berbagai pihak untuk menjadi perbaikan. Semoga Kertas Kerja Wajib ini dapat bermanfaat serta menambah wawasan baru bagi pihak yang nantinya akan membaca dan mengembangkan penelitian yang lebih baik dimasa yang akan datang.

Palembang, Agustus 2025

Penulis,

DELLA NATALIA

NPM. 22 02 023

Pengaruh Perawatan Katup Isap dan Katup Buang Pada Mesin Induk KMP. Port Link

Della Natalia(2202023)
Dibimbing oleh: P. Marcello Lopulalan, M.Pd., M.Mar.E dan
Bambang Setiawan, ST., MT.

ABSTRAK

Salah satu komponen yang dapat mempertahankan efisiensi kinerja dari mesin induk adalah katup masuk dan katup buang. Pembakaran yang terjadi diruang bakar dapat dipengaruhi oleh komponen yang terkait yaitu kinerja katup. Jika *spindle* katup dan dudukan katup tidak bagus maka proses masuknya campuran udara dan bahan bakar serta proses keluarnya hasil sisa pembakaran menjadi terhambat dan mengganggu kinerja dari mesin induk. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui indikasi gangguan pada sistem katup masuk dan katup buang, penyebab tidak efektifnya kinerja katup masuk dan katup buang, dan bagaimana cara untuk mengatasi gangguan pada sistem katup masuk dan katup buang. Metode penelitian yang dilakukan meliputi penghimpunan data suhu gas buang pada mesin induk selama berada diatas kapal dalam periode tertentu. Data suhu gas buang diperoleh dari monitor yang ada di *engine control room*. Selain itu Penelitian ini juga menggunakan teknik pengumpulan data berupa observasi atau pengamatan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman tentang pengaruh perawatan katup masuk dan katup buang pada mesin induk yaitu memulihkan kembali temperatur gas buang menjadi normal dengan adanya proses penyikiran pada katup dan dudukan katup. Penyebab tidak efektifnya kinerja katup masuk dan katup buang dikarenakan adanya *overheat* pada *cylinder head* dan kelelahan bahan akibat jam kerja berlebih. Cara untuk mengatasi gangguan pada sistem katup masuk dan katup buang adalah penyekiran yang dilakukan saat kapal berlabuh, pembersihan air pendingin pada *cylinder head* serta mengatur celah pada katup *(clearence valve).*

Kata kunci: Katup masuk ,katup buang, Perawatan, Mesin induk

The Effect of Intake and Exhaust Valve Maintenance on the Main Engine of KMP. Port Link

Della Natalia(2202023)
Dibimbing oleh: P. Marcello Lopulalan, M.Pd., M.Mar.E dan
Bambang Setiawan, ST., MT.

ABSTRACT

One of the components that can maintain the efficiency of the main engine's performance is the intake and exhaust valves. The combustion occurring in the combustion chamber can be significantly affected by the related components, specifically valve performance. If the valve spindle and valve seat are not in good condition, the process of air-fuel mixture intake and exhaust gas expulsion becomes hindered, disrupting the main engine's performance. This research aims to identify indications of disturbances in the intake and exhaust valve system, the causes of ineffective intake and exhaust valve performance, and how to overcome these disturbances. The research method involved collecting exhaust gas temperature data from the main engine during its operation onboard the vessel for a specific period. This exhaust gas temperature data was obtained from monitors in the engine control room. Additionally, this research also utilized observation as a data collection technique.

The results of this study are expected to provide an understanding of the impact of intake and exhaust valve maintenance on the main engine, specifically restoring exhaust gas temperature to normal through the lapping process of the valve and valve seat. The ineffective performance of the intake and exhaust valves was caused by overheating in the cylinder head and material fatigue due to excessive operating hours. The methods to overcome disturbances in the intake and exhaust valve system include lapping performed while the vessel is at anchor, cleaning the cooling water in the cylinder head, and adjusting the valve clearance

Keywords :Exhaust valve, Intake Vale, Maintenance, Main engine

DAFTAR ISI

Halaman judul i

Halaman pengesahan II

Halaman persetujuan seminar III

Halaman surat peralihan hak cipta IV

Halaman pernyataan keaslian V

Kata pengantar V

Abstrak IX

Daftar isi X

Daftar gambar XII

Daftar tabel XIII

Daftar lampiran XIV

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 2

C. Tujuan Penelitian 2

D. Batasan Masalah 4

E. Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

A. Tinjauan Pustaka 5

B. Landasan Teori 6

BAB III METODE PENELITIAN 20

A. Desain Penelitian 20

B. Teknik Pengumpulan Data 28

C. Teknik Analisis Data 29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 31

A. Gambaran Umum Tempat Penelitian 31

B. Analisis 34

C. Pembahasan **Error! Bookmark not defined.**

BAB V PENUTUP 54
A. Kesimpulan 54
B. Saran 54
Daftar Pustaka 47
Lampiran 47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. *Valve Face* 11

Gambar 2.2. *Valve Ga*p 12

Gambar 2.3. *Valve Head* 12

Gambar 2.4. *Valve Sheet* 13

Gambar 2.5. *Valve Spring* 13

Gambar 2.6. Nok 15

Gambar 2.7. Poros Nok 16

Gambar 2.8. Jenis Penggerak Poros Nok 17

Gambar 2.9. Bagian Dari *Intake Valve* sampai *Exhaust Valve* 18

Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian 22

Gambar 4.1. KMP. Port Link 31

Gambar 4.2. *Thermometer Infrared (*Alat ukur temperatur) 44

Gambar 4.3. *Cylinder Head* yang Terdapat Sisa Pembakaran 48

Gambar 4.4. *Valve Face* Pada *Exhaust Valve* Pecah 49

Gambar 4.5. Proses Penyekiran Katup 50

Gambar 4.6. Putaran motor mesin **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7. *Overheat* pada Cylinder Head **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8. *Valve Face* Pecah **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9. *Manual book removing and installing inlet and exhasut valve* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10. Stel klep *Main Engine* **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. *Ship Particulars* KMP. Portlink 32

Tabel 4.2. Tabel Temperatur Gas Buang Sebelum Perawatan 44

Tabel 4.3. Pengecekan Katup Masuk dan Katup Buang 51

Tabel 4.4. Tabel Temperatur Gas Buang Sesudah Perawatan **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil wawancara 47
Lampiran 2 *Crew list* KMP. Portlink 48
Lampiran 4 Perawatan *Main Engine* KMP. Portlink 49
Lampiran 5 Log Book 23 September 2024 50
Lampiran 6 Log Book 29 September 2024 50
Lampiran 7 Kondisi Mesin *Main Engine* dan *Auxiliary Engine* KMP. Portlink 51
Lampiran 8 *Manual Book* tentang *Intake dan Exhaust Valve* 52
Lampiran 9 *Part Number Intake and Exhaust Valve* 53

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi di Indonesia khususnya di bidang pelayaran memudahkan kegiatan mobilitas sosial untuk memajukan perekonomian masyarakat Indonesia, salah satunya yaitu kegiatan Angkutan Laut Pelayaran Rakyat. Berdasarkan Undang -Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 Pada Bab I Pasal 1 Nomor 5 bahwa "Angkutan Laut Pelayaran Rakyat adalah usaha rakyat yang bersifat tradisional dan mempunyai karakteristik tersendiri untuk melaksanakan angkutan di perairan dengan menggunakan kapal layar, kapal layar bermotor, dan/atau kapal motor sederhana berbendera Indonesia dengan ukuran tertentu". Kegiatan Angkutan Laut Pelayaran Rakyat adalah sebagai usaha masyarakat dalam meningkatkan pelayanan ke daerah bahkan sampai ke pedalaman yang membawa penumpang atau angkutan barang.

Untuk menunjang kegiatan tersebut tidak hanya awak kapal saja yang harus memenuhi persyaratan berlayar tetapi juga diperlukan armada kapal yang memenuhi standarisasi untuk dapat melewati segala bentuk ganggguan selama perjalanan pelayaran. Gangguan-gangguan yang sering terjadi menjadi tuntutan bagi para ahli mesin kapal untuk memecahkan setiap permasalahan yang kebanyakan bersumber dari mesin kapal khususnya mesin induk. Maka perlu mempersiapkan dan membekali diri dengan pengetahuan dan keterampilan untuk dapat melakukan perawatan atau perbaikan pada bagian – bagian dari mesin.

Berdasarkan SOLAS 1974/78 *Consolidation Edition* 2001 yang wajib dipatuhi oleh negara-negara yang menjadi anggotanya pada *Chapter* II-1 tentang kontruksi, *subdivision stabilitas*, *machinery* dan *electrycal instalation* yang mempunyai tujuan pemeriksaan dan sertifikasi lambung kapal, perlengkapan dan perawatan-perawatan yang wajib dilakukan demi keselamatan dari kapal tersebut dan *Chapter* IX tentang manajemen dan pengoperasian kapal mempunyai maksud kewajiban terlaksananya standar perawatan kapal agar dapat lebih efisien dan dapat dioperasikan lebih lama dan maksimal.

Setiap peralatan yang digunakan secara terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama tanpa dilakukan perawatan pasti akan mengalami penurunan kehandalan dan efektifitas kapal baik pada mesin atau pada peralatan yang lainnyaa. Tujuan dilakukan perawatan adalah mempertahankan kondisi dan menjaga tingkat kemerosotan kapal serendah mungkin, dengan tujuan agar kapal dan semua yang termasuk pada mesin, alat - alat, dan material lain dapat digunakan secara maksimal setiap saat kapal dioperasikan.

Perawatan adalah faktor yang paling penting dalam mempertahankan kehandalan, dan fasilitas-fasilitas yang ada pada kapal, tetapi hanya sedikit bidang-bidang yang mampu berperan untuk melakukan itu. Semua tahu bahwa perawatan jika dilakukan maka akan memakan biaya yang tidak sedikit, maka dari itu banyak yang memilih untuk menunda pekerjaan perawatan. Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk mengambil judul "Pengaruh Perawatan Katup Masuk dan Katup Buang pada Mesin Induk".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, maka dapat rumusan masalah yang diambil sebagai berikut:

1. Bagaimana mengetahui indikasi gangguan pada sistem katup masuk dan katup buang pada mesin induk KMP. Port Link?
2. Penyebab tidak efektifnya kinerja katup masuk dan katup buang pada mesin induk KMP. Port Link?
3. Bagaimana cara mengatasi gangguan pada sistem katup masuk dan katup buang KMP.Port Link?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas, dapat diambil banyak pengetahuan dan tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui indikasi gangguan pada sistem katup masuk dam katup buang pada mesin induk KMP. Port Link
2. Untuk mengetahui penyebab tidak efektifnya kinerja katup masuk dan katup buang pada mesin induk KMP. Port Link

3. Untuk mengetahui bagaimana cara mengatasi gangguan pada sistem katup masuk dan katup buang pada mesin induk KMP. Portlink

D. Batasan Masalah

Untuk menghindari terjadinya perluasan permasalahan dalam menulis dan menyusun Kertas Kerja Wajib (KKW) penulis hanya membahas tentang pengaruh perawatan katup masuk dan katup buang pada mesin induk 4 tak di KMP. Port Link

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

   Penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan Pengaruh Perwatan Katup Masuk Dan Katup Buang Pada Mesin Induk KMP. Port Link.

2. Manfaat Praktis

   a. Bagi Masinis

      Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan mengenai perawatan katup masuk dan katup buang pada mesin induk.

   b. Bagi Taruna Taruni Teknika

      Bagi para taruna-taruni hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai materi belajar tentang pengaruh perawatan katup masuk dan katup buang pada mesin induk.

   c. Bagi Lembaga Pendidikan

      Sebagai bahan referensi dan melengkapi sumber pengetahuan di perpustakaan dalam memberikan wawasan serta ilmu pengetahuan bagi para pembaca mengenai pengaruh perawatan katup masuk dan katup buang.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan suatu acuan dalam menganalisis suatu penelitian yang dapat dijadikan sebagai pembanding dan referensi yang dapat memperdalam bahan kajian. Oleh karena itu, pada sub bab ini penulis ingin mengemukakan beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Pengaruh Perawatan Katup Masuk Dan Katup Buang Pada Mesin Induk.

Penelitian terkait katup isap dan katup buang yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya diantaranya pernah dilakukan oleh Setiawan, B (2023) meneliti tentang Optimalisasi Perawatan Katup Isap Dan Katup Buang Guna Meningkatkan Kinerja Mesin Induk Di Kapal KM. Mutiara Ferindo V. Metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian ini menganalisis faktor yang menyebabkan kurang optimalnya perawatan katup isap dan katup buang di KM. Mutiara Ferindo V yang diakibatkan oleh temperatur gas buang melebihi temperatur normal, keausan antara *spindle* dan *seating,* udara yang kurang bersih, kelelahan bahan, dan kurangnya pendinginan. Hasil penelitian ini ditemukan tanda – tanda kerusakan atau kebocoran pada katup buang dan katup isap diantaranya konsumsi bahan bakar meningkat dan suara mesin menjadi lebih kasar, terjadi kebocoran pipa pendingin diakibatkan tersumbatnya lubang jalannya air pendingin pada seating, penggunaan *spare parts* yang tidak sesuai berdampak pada ketahanan komponen tersebut, dan kurangnya masinis dalam melakukan perawatan terhadap *exhaust valve* dan berdampak pada kerusakan *exhaust valve.*

Penelitian yang sama pernah dilakukan oleh Pratama, FH (2018) meneliti tentang Analisa Perawatan Katup Isap Dan Katup Buang Untuk Mempertahankan Daya Motor Induk Pada Kapal KM. Juwita Satu. Metode yang digunakan ialah penelitian metode pengumpulan data kualitatif dengan keamanan yang diperlukan di atas kapal serta standar perawatan kapal agar

dapat lebih efisien dan dapat dioperasikan lebih lama dan maksimal dengan cara wawancara dan observasi. Hasil penelitian ini menunjukkan hal yang menyebabkan terjadi kerusakan diakibatkan karena kurangnya perhatian pada pemakaian jam kerja (*running hours)* pada komponen mesin, khususnya katup isap maupun katup buang, maka kerusakan tidak dapat dihindari dan akan menyebabkan kerusakan baru akibat pengaruh dari komponen yang seharusnya diganti tetapi tidak diganti. Kemudian karena para masinis kurang memahami *plan maintenance system* (PMS), sehingga mesin pada kapal tidak dikerjakan sesuai dengan waktu penggantian atau perawatan pada mesin tersebut. Selain itu karena kurangnya kerja sama antara bahawan dan atasan sehingga banyak pekerjaan yang tertunda. Maka dari itu pada mesin khususnya katup buang yang seharusnya dirawat tetapi tidak dikerjakan sehingga harus dilakukan pergantian pada katup buang tersebut.

2. Teori Pendukung Yang Relevan

a. Pengertian Pengaruh.

Menurut Marin (2012) menjelaskan bahwa pengaruh merupakan suatu daya atau kekuatan yang timbul dari sesuatu, baik itu orang maupun benda serta segala sesuatu yang ada di alam sehingga mempengaruhi apa-apa yang ada di sekitarnya.

b. Pengertian pembakaran

Pembakaran pada mesin induk adalah proses inti bagaimana sebuah mesin dapat bertenaga, yang terjadi didalam *cylinder*. Panas yang dihasilkan akan diubah menjadi gerakan mekanis untuk menggerakan kapal.

c. Mesin Induk

Mesin Induk dalam arti luas adalah meliputi seluruh unit dalam satu-kesatuan pesawat/permesinan yang ditunjukan untuk menggerakan kapal selalu berada dalam kondisi laik laut *(sea wortthyness)* sehingga kapal dapat dioperasikan untuk pengangkutan laut pada setiap saat dengan kemampuan baik dan normal.untuk menjamin kapal selalu siap laik laut,maka main engine harus disesuaikan dengan bangunan dan kapasitas kapal yaitu pada saat rencana membuat kapal sehingga mesin

induk juga harus memenuhi persyaratan Biro Klasifikasi (Nasional ataupun Internasional).

Menurut Hermawan, dkk (2020) Mesin Induk adalah sebagai tenaga penggerak utama yang berfungsi untuk mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga pendorong bagi propeller kapal agar kapal dapat bergerak, dimana dalam pengoperasionalnya mesin induk selalu dalam kondisi *running* secara terus menerus. Mesin penggerak utama disebut juga mesin induk atau bahasa maritimnya *Main Engine*. Benda muatan dari pelabuhan ke pelabuhan *Port to Port* baik barang padat, cairan, gas maupun manusia. Mesin penggerak utama dalam kemaritiman diutamakan dari jenis mesin diesel yaitu 2 tak dan 4 tak.

B. Landasan Teori

1. Perawatan

Perawatan atau Pemeliharaan katup isap dan katup buang adalah suatu kegiatan yang perlu dilaksanakan terhadap seluruh obyek baik Non Teknis meliputi manajemen dan sumber daya manusia agar dapat berfungsi dengan baik. Teknis meliputi suatu material atau benda yang bergerak ataupun benda yang tidak bergerak, sehingga material tersebut dapat dipakai dan berfungsi dengan baik. Perawatan dibedakakan menjadi dua yaitu perawatan berencana dan perawatan isidentil.

a. Perawatan Berencana

Menurut Manullang (2005) mengatakan, *planning is deciding inadvance what is to be done.* Jadi perencanaan adalah penentuan terlebih dahulu apa yang akan dikerjakan. Sistem perawatan mesin induk di kapal juga bisa menerapkan sistem *Plan Maintenance Sistem*, dimana tujuan dari sistem ini adalah untuk penyiapan perangkat manajemen yang lebih baik dan meningkatkan keselamatan, baik awak kapal maupun peralatan. Sistem perawatan berencana modern terdiri banyak elemen seperti rencana kerja, kontrol penyediaan, informasi dan intruksi. Pelaksanaan yang mudah adalah pertimbangan utama dari sistem ini, sehingga awak kapal secara cepat memiliki kepercayaan dari dalam menerapkan sistem ini. Seperti alat-alat yang ada dipapan perawatan. Pengalaman menunjukkan

bahwa untuk menerapkan prosedur perawatan yang efisien adalah penting untuk memiliki pengaturan fleksibel. Dengan mempertimbangkan perubahan-perubahan kondisi dari komponen – komponen waktu seperti halnya pengaruh kondisi lingkungan terhadap umum operasionalnya. Perawatan berencana dibedakan menjadi dua yaitu perawatan pencegahan dan perawatan perbaikan

1) Perawatan Pencegahan *(Prevention Maintenance).*

   Pencegahan/preventif adalah sebuah usaha yang dilakukan individu dalam mencegah terjadinya sesuatu yang tidak diinginkan. Preventif secara etimologi berasal dari bahasa latin *praventif* yang artinya datang sebelum / antisipasi / mencegah untuk tidak terjadi sesuatu. Dalam pengertian yang luas preventif diartikan sebagai upaya secara sengaja dilakukan untuk mencegah terjadinya gangguan, kerusakan, atau kerugian bagi seseorang. Dengan demikian upaya preventif adalah tindakan yang dilakukan sebelum sesuatu terjadi. Hal tersebut dilakukan karena sesuatu tersebut merupakan hal yang dapat merusak ataupun merugikan. Pencegahan lebih baik daripada menunggu kerusakan yang lebih berat, adalah merupakan suatu pemahaman yang harus benar-benar tertanam pada setiap orang yang bertanggung jawab atas suatu perawatan dan meminimalisir kerusakan. Perawatan pencegahan adalah bagian dari pelaksanaan pekerjaan perawatan berencana yang bertujuan untuk :

   a) Memantau perkembangan yang terjadi pada hasil pekerjaan perawatan secara terus-menerus sampai batas nilai-nilai yang diijinkan.
   b) Menemukan kerusakan dalam tahap yang lebih dini, sehingga masih ada kesempatan untuk merencanakan pelaksanaan waktu perawatan.
   c) Mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan,yang dapat mengakibatkan terhentinya operasi kapal.

d) Suatu tugas yang perlu dilakukan agar kita dapat menelusuri jalannya kerusakan terhadap nilai keselamatan dan nilai ekonomis kapal.

Perawatan Pencegahan dibedakan menjadi dua yaitu:

a) Perawatan Periodik *(Period Maintenance)*

Perawatan periodik adalah bagian pelaksanaan pekerjaan perawatan pencegahan yang dilakukan secara periodik berdasarkan waktu kalender atau jam kerja dengan mengacu kepada *Manual Instruction Book*, yaitu:

(1) Perawatan yang dilaksanakan secara waktu kalender:

- Perawatan secara rutin *(daily).*
- Perawatan secara mingguan *(weekly).*
- Perawatan secara bulanan *(monthly).*
- Perawatan secara Tiga bulan *(quarterly).*
- Perawatan secara tahunan *(yearly / annual survey)*
- Perawatan secara lima tahunan *(special survey).*

(2) Perawatan yang dilaksanakan secara jam kerja :

- Perawatan setiap 250 jam sekali, jenis perawatan ini adalah perawatan yang digunakan dengan berpedoman PMS.
- Setiap 500 jam, setiap 1000 jam, 2000 jam, 4000 jam, 8000 jam,10000 jam, dan seterusnya, terhitung setelah selesai perbaikan *(overhaul).*

Perawatan periodik dibedakan menjadi dua yaitu Pengukuran Berkesinambungan dan Pengukuran Periodik.

b) Pemantauan Kondisi *(Condition Monitoring)*

Pemantauan Kondisi merupakan strategi perawatan dengan cara melakukan pemantauan kondisi tertentu secara langsung agar bisa diidentifikasi serta diputuskan terkait perawatan yang akan dilakukan.

2) Perawatan Perbaikan (*Repair and Maintenance)*

Perawatan dan perbaikan adalah bagian dari pelaksanaan pekerjaan perawatan berencana yang bertujuan untuk :

a) Memperbaiki setiap kerusakan yang terpantau, walaupun belum waktunya dilaksanakan perbaikan. Jadi setiap masinis jaga harus selalu memperhatikan jam kerja dari setiap permesinan.
b) Mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan yang lebih besar. Awal dari kerusakan dimulai dengan kerusakan kecil terlebih dahulu. Sehingga perlu diadakan adanya perawatan dini.
c) Suatu tugas yang perlu dilakukan agar kita dapat mempertahankan kondisi pesawat / mesin terhadap nilai keselamatan dan nilai ekonomis kapal.

b. Perawatan Insidentil *(Breakdown Repair)*

Perawatan Insidentil artinya kita membiarkan mesin terus menerus sampai rusak *(Down Time*), baru kemudian dilaksanakan perawatan dan perbaikan *(Break down repair)*. Strategi perawatan insidentil dalam teorinya tidak disarankan, namun kenyataannya sering terjadi di kapal, karena berbagai alasan antara lain.

1) Kronologi perawatan tidak dicatat secara sistimatis, sehingga tidak terdapat kesinambungan dalam kegiatan perawatan selanjutnya.
2) Tidak mengacu standar perawatan dan perbaikan kapal (PMS) sesuai dengan Manual Instruction Book. Perawatan jenis ini adalah menunggu rusak terlebih dahulu.
3) Tidak adanya kepedulian / kepekaan para pengawas terhadap ketidak-teraturan pelaksanaan pekerjaan perawatan.
4) Tidak adanya bukti-bukti terjadi kerusakan-kerusakan, kekurangan sebelumnya, kapal menganggur dan kerugian - kerugian lainnya.
5) Tidak tersedianya suku cadang yang cukup untuk setiap pesawat/mesin, sehingga menghambat waktu operasi kapal pada saat menunggu pengadaan suku cadang tersebut.

6) Banyak data-data yang dilaporkan dari kapal ke darat (kantor), namun sedikit saja yang diproses untuk manfaat perawatan dan perbaikan kapal.
7) Nakhoda dan ABK yang tidak berkualitas dan professional di bidangnya.

2. Katup Masuk dan Katup Buang

a. Pengertian Katup Udara Isap

Katup masuk berfungsi untuk menutup dan membuka saluran masuk bagi gas dan udara ke ruang bakar. Katup ini bekerja secara terorganisir dan teratur berdasarkan gerakan noken as. Yang sudah disinkronkan dengan putaran poros engkol. Katup *(valve)* mempunyai susunan dan bentuk tertentu, katup isap dan buang pada mesin induk 4 tak dan 2 tak mempunyai parameter – parameter sebagai berikut:

1) *Pressure and temperature ratings* (nilai tekanan dan suhu)
2) *Corrosion resistance requirements* (syarat ketahanan korosi)
3) *Thermal shock* (pemanasan secara cepat)
4) *Physical shock* (perubahan fisik)
5) *Line stresses* (tegangan garis)
6) *Fire hazards* (bahaya terbakar)

b. Pengertian Katup Gas Buang (*Exhause Valve*)

Menurut Firmarest (2019:50) katup buang merupakan katup yang dipergunakan sebagai pintu pembukaan sisa-sisa gas pembakaaran sebagai suatu saluran buang. Katup berfungsi sebagai pembuangan gas sisa pembakaran, yang mana waktu pembukaan dan penutupan katup diatur sesuai dengan mekanisme katup, fungsi lain katup buang adalah memindahkan panas dari ruang bakar ke saluran pembuangan. Ketika mesin bekerja, temperatur katup buang mencapai 450°C, sedangkan temperatur katup masuk 45°C.

Katup isap (*intake valve*) maupun katup buang *(exhaust valve*) terletak di kepala silinder (*cylinder head).* Kepala silinder adalah komponen yang dipasang di bagian atas blok silinder dan menutup ruang bakar.

Katup isap terhubung ke saluran masuk (*intake manifold).* Saluran ini berfungsi membawa campuran udara dan bahan bakar ke ruang bakar. Katup buang terhubung ke saluran buang (*exhaust manifold*). Saluran ini berfungsi mengumpulkan gas sisa pembakaran dari setiap silinder dan membawanya keluar menuju cerobong asap.

Kedua katup ini diposisikan di dalam kepala silinder, tepat di atas ruang bakar. Katup isap dan katup buang membuka dan menutup secara bergantian, dikendalikan oleh nok (*camshaft)* yang digerakkan oleh *timing belt* atau rantai. Ketika katup isap terbuka, campuran udara-bahan bakar masuk. Ketika katup buang terbuka, maka gas sisa pembakaran keluar.

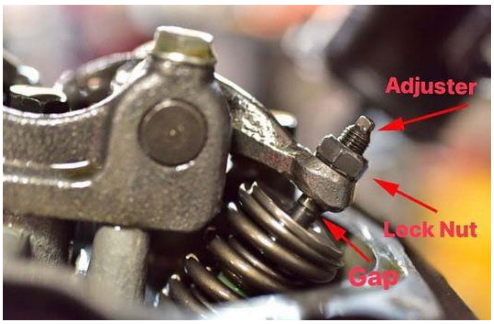
3. Bagian - Bagian Dari Katup

Menurut Karyanto (2002), klep isap dan klep buang mempunyai beberapa komponen, yang tentunya mempunyai fungsi yang berbeda-beda sesuai posisinya. Bagian-bagian klep isap dan klep gas buang dapat diuraikan menjadi beberapa bagian, yaitu:

1) *Valve Angle* adalah suatu sudut yang dibentuk oleh permukaan katup.
2) *Valve Face a*dalah salah satu dari bagian katup yang berupa permukaan katup dengan mempunyai sudut khusus dan berhubungan dengan katup yang terdapat pada kepala silinder

Gambar 2.1. *Valve Face*

3) *Valve Gap* adalah posisi antara ujung batang dengan lengan pada saat katup dalam keadaan renggang.



Gambar 2.2. *Valve Gap*

Sumber : www.shutterstock.com

4) *Valve Guide* bertugas sebagai tempat untuk batang membuka dan menutup
5) *Valve Head* adalah satu dari bagian katup berupa permukaan katup yang langsung berhubungan dengan ruang bakar.

Gambar 2.3. *Valve Head*

6) *Valve Lifter* yaitu bagian dari mekanisme katup untuk menerima gerakan naik turun secara langsung dari bumbungan kemudian diteruskan ke batang pendorong.
7) *Valve Sheet* yaitu bagian yang terdapat pada c*ylinder* bertujuan untuk menempatkan kembali posisi katup seperti semula setelah terbuka.

Gambar 2.4. *Valve Sheet*

8) *Valve Spring* yaitu bagian yang terdapat pada kepala c*ylinder* bertujuan sebagai tempat bertumpu saat katup tertutup.

Gambar 2.5. *Valve Spring*

9) *Valve Spring Free High* yaitu jarak antara ujung pegas tanpa ada tekanan.
10) *Valve Spring Pressure* yaitu jarak antara ujung pegas setelah pegas dipasang pada katup.
11) *Valve Timming* yaitu waktu kerja yang dibutuhkan katup untuk untuk membuka dan menutup secara sempurna, tujuannya memastikan agar katup tidak bergerak cepat atau lambat.

12) Valve Disc yaitu sabagai bidang penutup katup, merapatkan penutup katup dan dudukannya.
13) *Spindel valve* berguna untuk tempat dudukan pegas, pegas pembantu, cincin plat penahan pegas serta mendapat tekanan untuk pembukaan katup.
14) Kuku Macan *(Cotter Valve)* yaitu pengunci dan penahan pegas tekanan dengan penahannya.
15) *Seating Valve* yaitu posisi dudukan kepala katup dari baja yang membentuk kerucut pada dudukannya di kepala silinder.
16) *Push rod* berfungsi untuk meneruskan gerakan *valve lifter* ke ujung *rocker arm*, dan terbuat dari baja. *Push road* biasanya dapat dilihat di bagian luar dari mesin induk itu sendiri.
17) *Conical Ring* berfungsi untuk menahan *spindle valve* agar tidak bergerak dan terlepas.
18) *Locking plate* merupakan komponen dari katup buang yang berfungsi untuk manahan *conical ring* yang berada pada bagian *tensioning disc* agar tidak terangkat dan bergeser dari kedudukannya.
19) *Tensioning Disc* merupakan komponen dari katup buang yang berfungsi untuk mangembalikan katup ke posisi semula (menutup) dengan bantuan pegas. Berfungsi sebagai penahan pada saat katup membuka dan menutup secara bergantian.

Katup-katup yang diatur terlalu sempit akan mengakibatkan katup tersebut tidak akan menutup dengan baik setelah mesin bekerja pada temperatur normal dan pada bagian batang katup akan memuai secara berlebihan. Hal ini akan menjadikan katup terbakar akibat gas panas yang melewati katup setelah pembakaran. Katup yang celahnya terlalu longgar akan terlambat membuka dan tertutup terlalu capat. Hal ini akan menurunkan daya mesin sehingga mesin tersebut akan mengeluarkan tenaga, bahan bakar boros dan emisi buangan yang tinggi.

4. Mekanisme Katup

Pengaturan masuknya campuran bahan bakar dan pembuangan gas hasil pembakaran dilakukan dengan cara membuka dan menutup kedalam silinder. Katup pada mesin 4 tak bertugas layaknya sebuah pintu yang akan membuka

dan menutup saluran udara. Namun pintu ini didesain agar tidak bocor walau berada pada tekanan kompresi yang tinggi. Mekanisme katup memiliki dua fungsi utama yaitu :

a. Untuk membuka saluran *intake* agar udara dapat masuk ke dalam mesin saat langkah hisap.
b. Untuk membuka saluran *exhaust* agar gas sisa pembakaran dapt keluar dari mesin saat langkah buang.

Manleev (1991) dalam bukunya "Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel" yang menjelaskan bahwa **penggerak katup** merujuk pada sistem yang mengontrol **masuknya udara** dan **keluarnya gas buang** pada mesin diesel 2 langkah. Desain penggerak katup ini bervariasi tergantung pada jenis, kecepatan, dan ukuran mesin.

Berikut adalah mekanisme penggerak katup yaitu:

a. Nok

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 crak shaft sangat penting untuk menghasilkan putaran maksimal sehingga performa optimal.

Gambar 2.6. Nok

Sumber: https://otorider.com

b. Poros Nok

Poros Nok dan Gerak Mesinnya: Poros nok, yang juga dikenal sebagai noken as, memiliki peran penting dalam mengendalikan katup mesin. Gerakannya terhubung dengan poros engkol melalui beberapa cara, yaitu:

1) Roda Gigi;

   Roda gigi lurus atau heliks lurus dapat digunakan untuk mentransfer putaran dari poros engkol ke poros nok.

2) Rantai;

   Rantai juga bisa digunakan sebagai penghubung antara kedua poros tersebut.

3) Roda Gigi Payung dan Poros Perantara: Pada beberapa mesin, kombinasi dua roda gigi payung dan poros perantara digunakan untuk menggerakkan poros nok.

Kecepatan putaran poros nok berbeda-beda tergantung jenis mesinnya:

1. Mesin 1 dan 2 Langkah dimana poros nok berputar dengan kecepatan yang sama dengan poros engkol.
2. Mesin 4 Langkah dimana poros nok berputar dengan kecepatan setengah dari poros engkol.

Agar poros nok berfungsi dengan optimal, komponen-komponennya, seperti roda gigi, rantai, dan tensioning disc, perlu dirawat secara rutin.

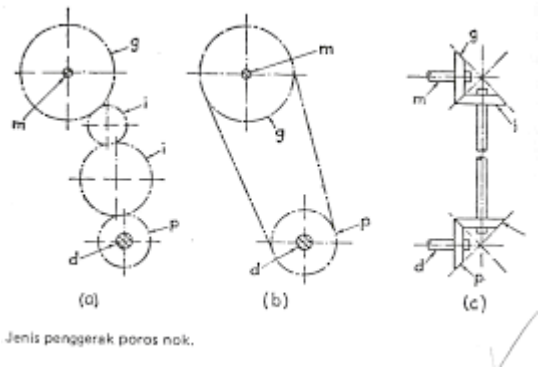
Gambar 2.7. Poros Nok

Sumber :https://www.hyundai.com

a. Pengikut nok

Pengikut nok adalah bagian mesin yang menggunakan dengan nok dan meneruskan aksi dari nok ke batang dorong. Pada motor diesel modern menggunakan beberapa jenis pengikut nok.

1) Pengikut jenis rol, yang digunakan dalam mesin ukuran sedang dan besar dalam kombinasi dengan nok tangensial atau nok cembung.
2) Pengikut datar atau jamur, yang digunakan dalam mesin kecepatan tinggi dan mesin kecil dan dioperasikan oleh nok cembung.
3) Pengikut berengsel yang dapat digunakan dengan nok dari berbagai bentuk Pengikut berengsel yang dikombinasikan dengan rol.
4) Pengikut berengsel, gerakannya menyerupai pengikut rol. Keuntungan utamanya adalah bahwa sisi dorong nok yang diambil oleh engsel dari lengan 24 tuas hanya meninggalkan dorongan kecil yang bekerja pada pengikut luncur yang disebabkan jejak lengkungan dari ujungnya



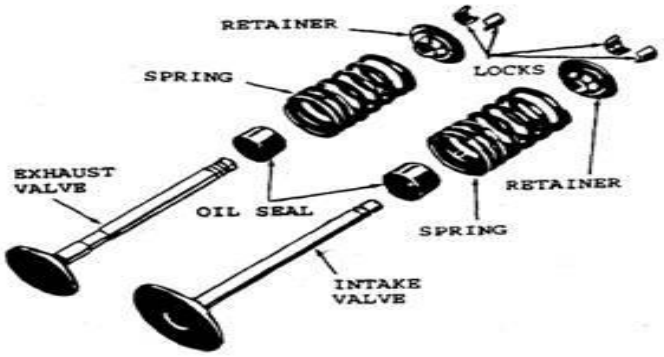
Gambar 2.8. Jenis Penggerak Poros Nok

Sumber:https://encryptedtbn0.gstatic.com

b. Pegas katup

Pegas Katup adalah kekuatan Pendorong di Balik Penutup Katup. Pada mesin diesel, pegas katup memainkan peran penting dalam memastikan katup tertutup rapat setelah proses pembakaran. Terbuat dari kawat baja yang kokoh, pegas ini menghasilkan gaya yang sebanding dengan besarnya penekanannya. Meskipun hanya sebagian kecil dari daya pegas maksimum yang diperlukan untuk menjaga katup tetap tertutup, tugas utama pegas ini jauh lebih kompleks.

5. Bagian yang perlu dirawat pada *exhaust valve* (Katub Buang)



Gambar 2.9. Bagian Dari *Intake Valve* sampai *Exhaust Valve*

Sumber :https://lh6.ggpht.com

a. *Intake Valve*, fungsi dari komponen ini adalah mengatur masuknya bahan bakar serta campuran udara di pembakaran mesin. Sehingga, bahan bakar serta campuran udara sesuai kadar yang diperlukan mesin saat proses pembakaran. Intake mempunyai ukuran diameter yang besar bila dibandingkan dengan exhaust valve sehingga bisa mengoptimalkan pendistribusian bahan bakar di pembakaran mesin.
b. *Spring Valve*, salah salah satu komponen penting dari sebuah mesin diesel, ia bertugas sebagai penghubung antara *rocker arm* dengan *valve*.
c. *Retainer*, adalah ring pengunci pegas klep yang disisipi kuku klep.
d. *Lock*, bagian ini berbentuk seperti silinder namun terbagi menjadi dua bagian, nama lain dari pengunci katup ini yaitu (*conical ring*) cincin yang berbentuk kerucut. Pengunci katup berfungsi sebagai pengunci penahan pegas katup (*valve retainer*)
e. *Oil Seal*, salah satu komponen pada mesin yang memiliki fungsi sebagai penyekat untuk menjaga pelumas agar tetap berada di dalam mesin serta melindunginya dari kontaminan luar.
f. *Exhaust Valve*, digunakan sebagai pintu pembuangan sisa-sisa gas pembakaran ke saluran buang.

6. Daftar *Tools* Yang Digunakan Merawat *Exhaust Valve*

Persiapan peralatan kerja untuk perawatan dan perbaikan katup buang dan katup isap :

a. *Special Tools* untuk membuka dan memasang katup buang dan katup isap, serta kunci-kunci *Sock, Pas, Ring* dan lainnya.
b. *Special Measurement* untuk mengukur ketebalan katup *(valve)* dan dudukannya *(seat valve), Feller* untuk mengukur *Clearance* pada *Rocker Arm* dan alat ukur lainnya.
c. *Chain Blok, Engine Room Overhauling Crane,* harus dalam keadaan baik sesuai *Save Weight Load (SWL).* Digunakan untuk mengangkat benda yang berat.
d. *Grinding Pasta,* solar *(diesel oil), Scrapper, Carbon Remover,* kain majun dan lainnya.
e. Persiapan *Turning Gear,* untuk memutar poros engkol pada posisi *Top* atau Titik Mati Atas.
f. Persiapan katup buang / katup isap yang sudah direkondisi atau *spare* baru

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu dan lokasi penelitian ini dilakukan saat penulis melaksanakan Praktek Laut (Prala) selama 12 bulan mulai dari 11 Juni 2024 sampai dengan 11 Juni 2025 di KMP. Port Link yang merupakan kapal milik perusahaan PT. ASDP Indonesia Ferry.

2. Jenis Penelitian

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penelitian ini guna menyelesaikan masalah ini adalah menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif. Menurut Hariyanto (2012), Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang fokus pada pangamatan yang mendalam. Metode ini digunakan untuk meneliti pada kondisi,dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sempel sumber data dengan pertimbangan tertentu, teknik pengumpulan dengan *triangulasi* (gabungan) analisa data induktif atau kualitatif lebih menekankan arti daripada generalisasi. dimana yang dilakukan dengan memulai langkah mengamati objek yang diteliti dan mencatat data – data, kemudian menganalisa objek tersebut untuk dipaparkan secara rinci data yang diperoleh dengan tujuan untuk memberikan informasi mengenai perencanaan terhadap masalah yang timbul berhubungan dengan materi pembahasan Kertas kerja wajib yang dipilih taruna.

Penelitian kualitatif menyampaikan masalah secara deskriptif untuk menjelaskan dan menguraikan objek yang diteliti dan fakta yang ada dilapangan dan menyimpulkan secara induktif dan deduktif, hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan penelitian kualitatif pertama-tama memiliki gambaran umum, selamjutnya menitikberatkan pada *problem* atau fakta spesifik. Dalam penelitian kualitatif “masalah” dan “judul” yang dibawa oleh peneliti masih bersifat sementara dan bersifat menyeluruh.

3. Instrument Penelitian

Dalam penelitian kualitatif (karena tidak melakukan pengukuran,

tetapi eksplorasi untuk menemukan), maka yang menjadi instrument utama atau alat penelitian adalah peneliti itu sendiri. Itu artinya setiap temuan baru sangat tergantung pada peneliti itu sendiri. Data penelitian akan terus berkembang seiring fakta-fakta yang ditemukan peneliti serta sesuai situasi di lapangan.Pengambilan data berupa penjelasan terhadap judul yang diambil. Untuk mendukung tugas peneliti sebagai instrument utama, penelitian ini juga menggunakan instrument berupa *handphone* untuk pengambilan gambar dan dokumentasi serta memerlukan *Instuction Manual Book* dan buku lainnya untuk mendapatkan pengetahuan baru.

4. Jenis dan Sumber Data

Sumber data merupakan segala sesuatu yang dapat memberikan informasi mengenai penelitian terkait. Sumber data akan diambil pada waktu taruna/I melaksanakan praktek laut. Dikarenakan seluruh taruna/i Politeknik Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan Palembang pada saat semester V dan VI melaksanakan program dari instansi yaitu praktek laut (prala), dimana program ini merupakan program wajib yang dilaksanakan selama kurang lebih satu tahun atau dua belas bulan.

a. Data Primer

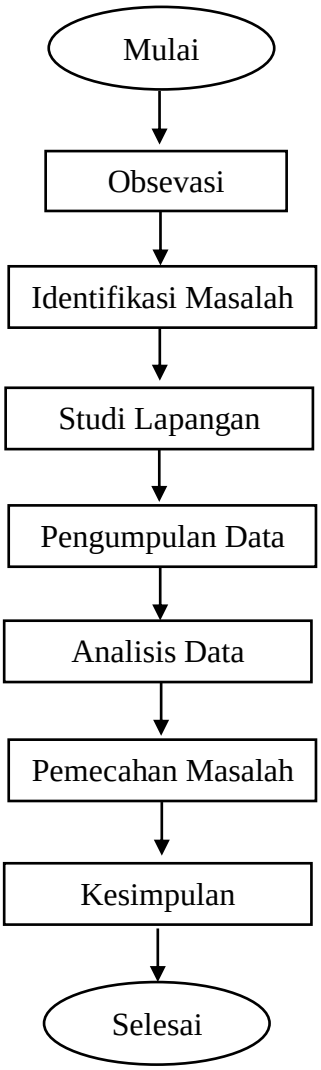
Menurut Linarwati, (2016) data primer adalah data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti atau petugas-petugasnya dalam memperoleh data primer peneliti menggunakan dengan metode wawancara langsung dengan ABK di kapal yaitu Masinis.

b. Data Sekunder

Menurut Subambang, dkk (2016) data sekunder, yakni data yang diperoleh melalui studi dokumentasi, baik dari buku, jurnal-jurnal penelitian, majalah, dan situs internet untuk mendukung penelitian ini mengenai optimalisasi perawatan katup isap dan katup buang pada mesin induk.

5. Bagan alir penelitian

Dalam penelitian ini penulis telah memberikan gambaran dari setiap tahapan penelitian dimulai dari studi lapangan, pengumpulan data dengan wawancara dan beberapa arsip data dari kapal, kemudian langkah analisis observasi dan dokumentasi, memberikan saran dan kesimpulan kemudian selesai.



Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian

a. Perumusan masalah

Setelah mengetahui kondisi lapangan kemudian menentukan permasalahan yang dapat diangkat dalam penelitian yaitu kondisi katup masuk dan katup buang dan pengaruh perawatan katup masuk dan katup buang di KMP.Portlink.

b. Studi lapangan

Studi lapangan dilakukan secara langsung dengan ikut membantu dalam perawatan katup msuk dan katup baung dan membaca, mempelajari literatur seperti jurnal, buku, undang undang, hasil penelitian terdahulu, dan dokumentasi sehingga dapat memperkuat teori dan teknik yang digunakan untuk penelitian terkait.

c. Pengumpulan data

Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk mendukung penyelesaian masalah terhadap permasalahan yang menjadi fokus penelitian. Data primer berupa wawancara dengan Masinis dan ABK KMP. Portlink serta dokumen dari *logbook* KMP. Portlink. Sedangkan untuk data sekunder berupa arsip data *Instruction Manual Book* serta referensi dari beberapa sumber dan panduan teknis.

d. Analisis data

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini yaitu dengan menganalisis lebih dalam data yang didapatkan dengan cara berupa reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

h. Analisis hasil

Langkah selanjutnya adalah menganalisa hasil implementasi sebagai bentuk *output* dari penelitian terkait.

i. Kesimpulan

Penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik menjadi beberapa kesimpulan terhadap permasalahan yang diangkat. Hasil dari kesimpulan tersebut akan menemukan titik pemecahan masalah terhadap permasalahan yang ada berupa saran-saran yang diperuntukkan bagi pihak lainnya serta bagi peneliti-peneliti berikutnya.

B. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan suatu langkah yang paling penting didalam penelitian. Karena tujuan utama penelitian adalah untuk mendapatkan data dari penelitian tersebut. Penelitian harus mengertahui metode pengumpulan data yang lengkap dan memenuhi standart. Adapaun data yang diperloleh dari:

1. Data Primer

Menurut Linarwati, dkk (2016), data primer adalah data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti atau petugas-petugasnya dalam memperoleh data primer peneliti menggunakan dengan metode wawancara langsung dengan ABK di kapal yaitu Masinis.

a. Metode observasi (pengamatan)

Metode observasi merupakan metode yang diperoleh dengan mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan secaara langsung terhadap permasalahn yang terjaadi didalam penyusunan Kertas Kerja Wajib (KKW) ini. Dengan metode observasi ini maka peneliti akan mendapatkan pengalaman dan pengetahuan yang cukup banyak dalam mengumpulkan data tersebut.

1) Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik mengumpulkan data dengan cara mengali data berupa *variable*, transkrip, buku, angka, tulisan, maupun gambar yang berupa laporan untuk mendukung dalam penyusunan penelitian ini. Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan cara melihat arsip- arsip maupuan dokumen yang terdapat didalam kamar mesin agar mendapat data yang lebih akurat.

2) Wawancara

Wawancara adalah suatu kegiatan tanya jawab dengan seseorang ABK atau masinis untuk dimintai keterangan atau pendapat tentang beberapa hal. Teknik ini dilakukan agar peneliti dapat memperoleh data secara lengkap dan akurat.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data misalnya melalui studi dokumentasi, baik dari buku, jurnal-jurnal penelitian, majalah, dan situs internet untuk mendukung penelitian ini mengenai optimalisasi perawatan katup isap dan katup buang pada mesin induk. Data sekunder biasanya terwujud data dokumentasi atau data yang telah tersedia. Dalam memperoleh data tersebut, penelitian ini menggunakan metode seperti berikut:

a. Metode Institusional

Metode Institusional yaitu metode pengumpulan data dengan cara melakukan kunjungan ke instansi-instansi untuk mendapatkan data sekunder yang terkait dengan penelitian. Adapun data yang dimaksud sebagai berikut:

1) Manual Book Kapal
2) Arsip Data Kapal

b. Metode Literatur

Dalam metode ini peneliti memperoleh data dnegan literatur- literatur yang ada di perpustakaan Politeknik Transportasi Sungai Danau dan Penyeberangan Palembang dan juga buku-buku lain yang berhubungan dengan penelitian. Adapun literatur yang menjadi referensi antara lain modul permesinan kapal tentang katup mesin diesel.

C. Teknik Analisis Data

Sehubung dengan penelitian ini, terdapat tiga teknik analisis data kualitatif, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Proses ini berlangsung terus-menerus selama penelitian berlangsung, bahkan sebelum data benar-benar terkumpul.

1. Reduksi Data

Reduksi data adalah suatu bentuk analisis yang menajamkan, menggolongkan, mengarahkan, membuang data yang tidak perlu dan mengorganisasi data sedemikian rupa sehingga dapat ditarik kesimpulan. Reduksi data berlangsung secara terus-menerus selama penelitian belum

berakhir. Produk dari reduksi data adalah berupa ringkasan dari catatan lapangan, baik dari catatan awal, perluasan, maupun pembahasan.

2. Penyajian Data

   Sajian data adalah suatu rangkaian organisasi informasi yang memungkinkan kesimpulan riset dapat dilakukan. Penyajian data dimaksudkan untuk menentukan pola-pola yang bermakna serta memberikan kemungkinan adanya penarikan simpulan serta memberikan tindakan.

3. Penarikan kesimpulan

   Penarikan kesimpulan merupakan bagian dari suatu kegiatan konfigurasi yang utuh. Kesimpulan juga diverifikasi selama penelitian berlangsung. Kesimpulan ditarik semenjak peneliti menyusun catatan, pola-pola, pernyataan, arahan sebab-akibat, dan lain sebagainya.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Tempat Penelitian

Penulis akan menjabarkan lokasi penelitian sesuai dengan judul, yaitu "Pengaruh Perawatan Katup Isap dan Katup Buang pada Mesin Induk KMP. Portlink", yang bertujuan agar pembaca dapat mengetahui objek dan lokasi penelitian yaitu KMP.Port Link. Kapal yang dioperasikan oleh oleh PT. ASDP indonesia ferry adalah kapal jenis Ro-Ro (*roll-on/roll-off*), yang dirancang untuk mengangkut kendaraan dan penumpang sehingga mempermudah untuk menyeberang dari pulau Sumatera ke pulau Jawa.

KMP. Port Link dibuat di galangan Harland *and* Wolff, Irlandia Utara. Memiliki mesin induk S.E.M.T Pielstick dengan *output* 2 X 7675 Kw dan *House Power* 10.400 HP dengan *Ship Particular* sebagai berikut:

Gambar 4.1. KMP. Port Link
Sumber : PT. ASDP Indonesia Ferry (2023)

Tabel 4.1. *Ship Particulars* KMP. Portlink

PRINCIPAL PARTICULARS	
Vessel Name	KMP Portlink (ex. MV Stena Caledonia)
Flag State & Call Sign	INDONESIA – P O Q Z
DWT Max	1874 Tons
Light Weight Ship	6060 Tons
IMO Number / MMSI	7910917 / 5250167124
Mark Of Tonnage & Cert	GT. 12674 No. 796/ Ab
Registration Mark	2012 Pst No.7345/L
Vessel Type	Ro-Ro Passenger
Keel Laying	December 14th 1974
Date Of Launchede	Sept 25th 1980
Place & Build	Harland & Wolft, Belfast Northen Ireland
Classification	BKI
Port Of Registry	Jakarta
Passanger Capacity	746 Persons
Tatami Driver Deck IV & V	50 Persons
Smooking Area Deck V	30 Persons
Passanger VIIA	154 Persons
Passanger Deck VIIB	317 Persons
Kids Playground	10 Persons
ASDP-Stena Plus Deck VII	40 Persons
Sport Bar Deck VIII	205 Persons
IT Room Deck VIII	34 Persons
Passanger Area Deck VII & Deck VIII Outside	60 Persons
Car Capacity	35 Persons
Main Vahicle Deck	115 Unit
Rescue Boat	52 Unit
Life Boat	1 Unit / 16 Persons
Inflatable Life Raft	2 Unit / 175 Persons
Life Jacket	2264 Units
Accomodation	32 Crews and 9 Cadets
GENERAL DIMENSION	
Length Over All (LOA)	131.80 Meters
LBP	121.51 Meters
Extreme Breadth	22.00 Meters

Moulded Breadth	21.00 Meters
Depth	6.40 Meters
Draft Maximal	5.02 Meters
Free Board	0.91 Meters
Fuel Oil Tank Capacity	279 Tons
Fresh Water Tank Capacity	210 Tons
MACHININERY AND EQUIPMENT	
I. MAIN ENGINE	
Maker	A.P.E Crossley Ltd
Model	Pielstick 16 PC. 2V MK.5
Type	Single input/ output horizontal CPP Controller
HP Output	2 x 10.400 HP (2 X 7675 Kw)
Maximal Speed	15 Knot
Number Of Cylinder	16 Configuration V8
RPM	520
Serial Number	86040/1 & 86041/2
II. PROPELLERS	
Maker	Stone Manganese Marine Ltd
Model	CPP 4 Blade
Type	3 Meters
Mean Bitch	3.243 Meters
Blade Area	5.28 m^2
Weight	2 x 6.264 Tons
III. AUXILLIARY ENGINE	
Maker	M.A.N Diesel Engine
Model	MAN 6SL 250
HP Output	3 x 675 KW at 750 RPM
Number Of Cylinder	6
KVA	3 x 884, 425 Volts, 1175 Amp
IV. MAIN ALTERNATOR	
Maker	M.A.N Diesel Engine
HP Output	675 KW at 750 RPM
V. EMERGENCY AUXILLIARY ENGINE	
Maker	Dorman Diesel Ltd
Model	6 QTCAZ
Number Of Cylinder	6
Serial Number	MC634 H04553703
VI. BOW THRUSTER	
Maker	KAMEWA
Type	Electric Motor Driven- CPP

Model	1650 / 600 /AS – CPP
Motor Power	450 KA at 1450 RPM (750x2)
Propeller RPM	450
VII. OIL WATER SEPARATOR	
Maker	Wartsila
Serial Number	87363
Year of Manufactured	2008
Class Module	II/AI
Type	212-000-c
Volume	26 Liters

B. Analisis

Terdapat perbedaan perawatan antara katup masuk dan katup buang sebagai berikut.

1. Berdasarkan fungsi dan lingkungan

a. Katup Masuk *(Intake Valve)* bertugas membuka jalan bagi campuran udara dan bahan bakar untuk masuk ke dalam ruang bakar. Karena fungsinya, katup ini beroperasi di suhu yang lebih rendah. Oleh karena itu, perawatan utamanya berfokus pada menjaga kebersihan dan aliran optimal. Masalah yang paling sering terjadi adalah penumpukan karbon dari sisa oli atau pembakaran yang tidak sempurna. Penumpukan ini dapat menghambat aliran udara, menyebabkan pembakaran tidak efisien, dan mengurangi tenaga mesin.

1) Suhu : Katup masuk beroperasi pada suhu yang relatif rendah karena mendapat pendinginan dari udara atau campuran bahan bakar yang masuk.
2) Masalah Utama: Karena suhu yang lebih rendah dan adanya sisa-sisa pembakaran, katup masuk cenderung mengalami penumpukan endapan karbon. Penumpukan ini dapat mengganggu aliran masuknya campuran, menyebabkan pembakaran tidak sempurna, dan pada akhirnya menurunkan efisiensi mesin.
3) Perawatan : Perawatan katup masuk lebih berfokus pada pembersihan untuk menghilangkan endapan karbon.

b. Katup Buang *(Exhaust Valve)* bertugas mengeluarkan gas sisa hasil pembakaran dari ruang bakar.

1) Suhu: Katup buang terpapar suhu yang sangat tinggi, kondisi seperti ini membuatnya lebih rentan terhadap kerusakan termal. Panas berlebih dan siklus pemanasan-pendinginan yang berulang menyebabkan tegangan material. Hal ini bisa memicu keretakan kecil (*thermal cracks*) dan akhirnya menyebabkan kelelahan material, yang bisa berujung pada pecahnya kepala katup (*valve face*). Keausan pada dudukan katup (*valve seat*) juga lebih kritis karena suhu tinggi mempercepat degradasi material.

2) Masalah Utama: Masalah yang sering terjadi pada katup buang adalah keausan, korosi, dan kelelahan material. Menurut wawancara dengan Masinis II KMP. Portlink, masalah utama yang sering terjadi adalah keausan antara dudukan katup (*valve seat*) dan permukaan katup (*valve face*), yang jika dibiarkan dapat menyebabkan kerusakan fatal seperti pecahnya *valve face*.

3) Perawatan : Perawatan katup buang berfokus pada menjaga kekuatan materialnya dan mencegah kebocoran yang disebabkan oleh kerusakan panas.

2. Prosedur perawatan

a. Penyekiran (*Lapping*) adalah prosedur utama untuk mengatasi keausan antara katup dan dudukannya. Proses ini dilakukan dengan menggosokkan katup pada dudukan katup menggunakan *Jaw Suction Glass* dan pasta gerinda. Penyekiran ini sangat penting untuk kedua katup, tetapi vital bagi katup buang untuk mencegah kebocoran kompresi akibat keausan termal.

b. Pembersihan pada katup masuk dilakukan untuk menghilangkan endapan karbon yang menempel. Sedangkan pada katup buang pembersihan diperlukan, namun prioritasnya adalah memastikan tidak ada retakan atau kerusakan yang disebabkan oleh panas berlebih.

3. Cara mendeteksi masalah pada kedua katup juga berbeda.

Pada katup masuk dapat terdeteksi dari penurunan kinerja mesin secara umum seperti hilangnya daya dan peningkatan konsumsi bahan bakar, karena pasokan campuran udara/bahan bakar ke ruang bakar menjadi tidak optimal. Sedangkan pada katup buang ditandai dengan indikator yang lebih spesifik dan kritis, seperti:

a. Peningkatan suhu gas buang adalah indikator utama dan dapat dipantau dari *engine control room*. Suhu gas buang yang melebihi 450°C menjadi sinyal adanya kebocoran atau kerusakan katup buang.
b. Suara mesin yang tidak normal yaitu suara kasar dari mesin dapat mengindikasikan keausan pada katup, yang lebih sering terjadi pada katup buang.
c. Penurunan kompresi dapat menyebabkan hilangnya kompresi, yang berdampak pada ketidakstabilan putaran mesin.

C. Pembahasan

Berdasarkan data yang tersedia dan pengalaman penulis selama melaksanakan praktik laut selama 12 bulan di KMP. Portlink. Berikut penulis akan menjawab dari rumusan masalah dari bab sebelumnya.

1. Analisis Indikasi Gangguan Pada Sistem Katup Masuk dan Katup Buang pada Mesin Induk KMP. Port Link

a. Temperatur gas buang melebihi temperatur normal

Meningkatnya temperatur gas buang dapat diketahui dari monitor yang ada di *engine control room* dimana *alarm* pada monitor akan berbunyi, selain itu untuk mengetahui temperatur gas buang tinggi dapat diukur menggunakan alat *termometer infrared.*

Gambar 4.2. *Thermometer Infrared* (Alat ukur temperatur)

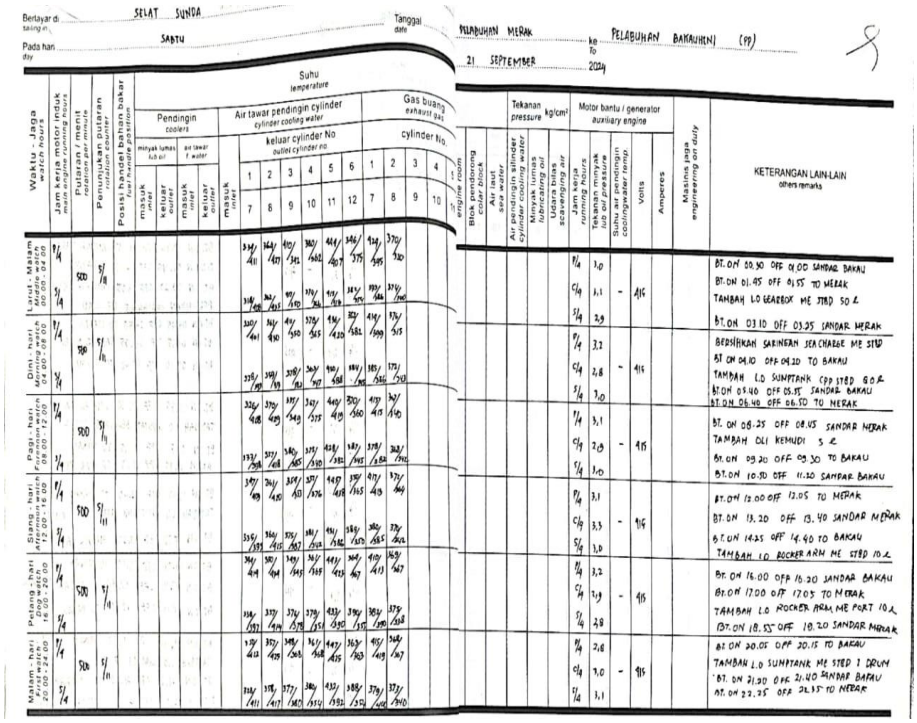
Temperatur gas buang normal berkisar antara 300 °C - 450 °C. Saat penulis belayar dari pelabuhan Merak menuju pelabuhan Bakauheni pada tanggal 23 September 2024 tercatat temperatur gas buang sebagai berikut.

Tabel 4.2. Tabel Temperatur Gas Buang Sebelum Perawatan

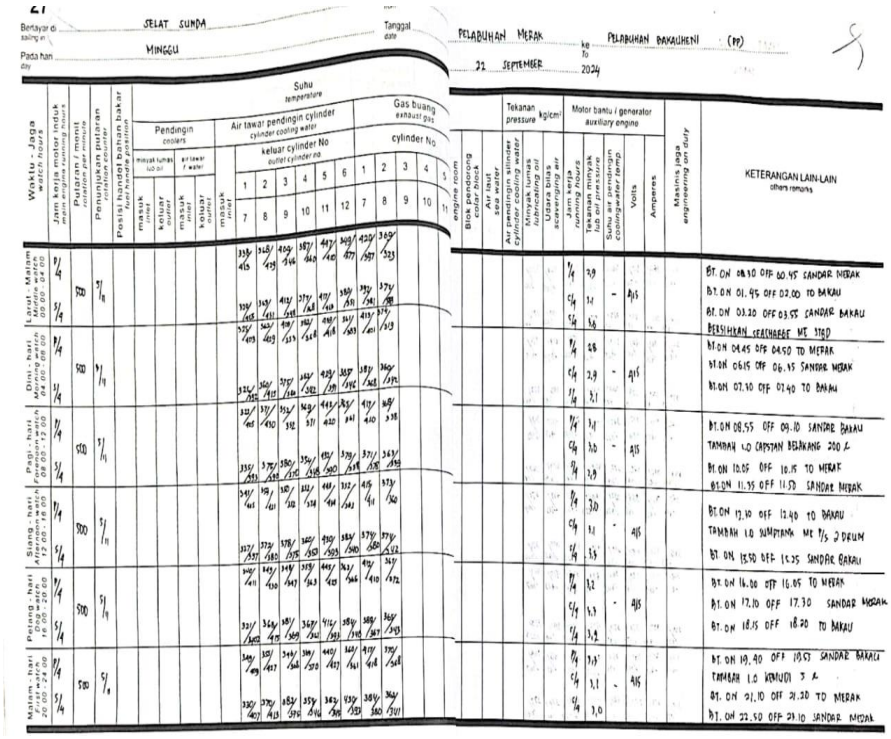
Hari/Tanggal Jam Jaga	**Temperature Gas Buang °C**							
	Cylinder							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
	9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Senin 23-09-2024 00.00-04.00	335	376	412	398	500	355	423	372
	409	431	354	366	417	390	411	327
Senin 23-09-2024 04.00-08.00	329	370	410	389	488	367	419	370
	406	433	358	370	420	385	405	330
Senin 23-09-2024 08.00-12.00	325	368	357	372	492	363	415	371
	408	438	360	375	422	364	416	368
Senin 23-09-2024 12.00-16.00	340	362	348	356	496	359	417	372
	410	427	356	378	433	360	413	362
Senin 23-09-2024 16.00-20.00	339	359	345	360	496	364	413	365
	413	433	355	365	428	363	415	375
Senin 23-09-2024 20.00-24.00	343	358	342	367	497	358	419	369
	407	429	371	369	425	358	420	366

: Temperatur gas buang sebelum perawatan (*cylinder* yang memiliki temperatur melebihi batas normal.

Dari tabel diatas terlihat bahwa pada *cylinder* no.5 temperatur gas buangnya melebihi batas temperatur normal. Penulis menyajikan data temperatur gas buang yang dikumpulkan pada tanggal 23 September 2024. Data ini diambil sebelum dilakukannya perawatan pada katup buang. Terlihat pada Tabel 4.2 temperatur silinder nomor 5 secara konsisten berada di atas batas normal 450°C. Hal ini menjadi indikasi kuat adanya masalah kebocoran atau kerusakan pada katup buang. Sebagai perbandingan, data dari hari sebelumnya yaitu tanggal 21 September 2024 dan 22 September 2024 juga menunjukkan pola serupa, di mana temperatur gas buang pada silinder yang sama sudah mulai menunjukkan tren kenaikan meskipun belum melebihi batas normal secara signifikan. Pola ini memperkuat kesimpulan bahwa masalah pada katup tidak terjadi secara tiba-tiba, melainkan merupakan akumulasi dari keausan seiring waktu.



Gambar 4.3. *Log Book* 21 September 2024



Gambar 4.4. *Log Book* 22 September 2024

Dengan kondisi tersebut maka Masinis II melalukan pengecekan terhadap *cylinder head* tersebut, kemudian melakukan persiapan untuk melakukan perbaikan sesuai dengan *instruction manual book:*

1) Memperbaiki katup buang dengan mengganti komponen-komponen yang rusak.
2) Membersihkan kerak pada semua bagian mekanisme katup, lalu melakukan *skir* daun katup agar tidak ada celah antara daun dan dudukannya yang disebabkan oleh penumpukan kerak.
3) Stel celah katup sesuai *instruction manual book.*

b. Suara mesin terdengar tidak normal

Suara kasar yang terdengar dari luar mesin induk ternyata berasal dari katup buang yang merupakan salah satu tanda bahwa tidak sempurnanya kinerja pada katup, ini bisa disebabkan karena beberapa kemungkinan salah satunya keausan pada katup. Maka dari itu hal ini harus segera di tindak lanjuti unutk mencegah kerusakan yang tidak diinginkan.

c. Konsumsi bahan bakar meningkat

Jika katup tersumbat akibat kotoran atau endapan karbon, maka akan menghambat alliran bahan bakar atau udara sehingga menyebabkan ketidak sempurnaan pada proses pembakaran dan pemborosan bahan bakar.

d. Putaran motor menurun

Tenaga mesin menurun karena adanya celah pada katup yang mengakibatkan katup tidak berfungsi dengan baik yang mengganggu proses pembakaran dan putaran mesin menjadi tidak stabil.

Gambar 4 5 Putaran motor mesin

b. Penyebab Kurang Efektifnya Kinerja Katup Isap dan Katup Buang.

a. Adanya *overheat* pada *cylinder head*

Terjadi karena lubang-lubang pada aliran pendingin tersebut sudah terdapat banyak zat kapur, sehingga aliran air pendingin tidak mengalir dengan sempurna dan menyebabkan panas berlebih.

Gambar 4.6. *Cylinder Head* yang Terdapat Sisa Pembakaran

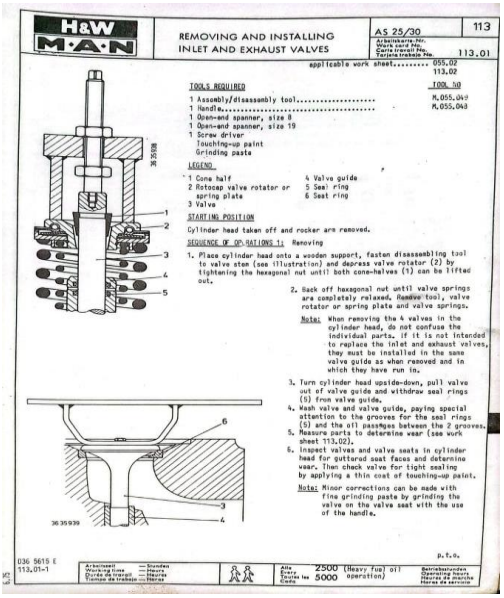
b. Kelelahan Bahan

Untuk perawatan katup dan dudukan katup seperti yang tercantum pada *instruction manual book* dilakukan setiap 1000 sampai 2000 jam. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya kelelahan pada katup. Jika telah melampaui jam kerja dan mengalami kerusakan, maka dilakukan perekondisian dan perbaikan atau bahkan menggantinya dengan yang baru.

c. Material *Valve* yang Tidak Sesuai dengan Standar Pabrikasi

Material yang digunakan sering kali tidak sesuai dengan standar pabrikasi, yang mengakibatkan *valve face* menjadi mudah *crec*k/pecah. Untuk memperbaiki *valve face* yan*g* pecah yaitu harus menggantinya dengan yang baru. Selain itu dampak lainnya terjadi loncatan api di ruang bakar melalui exhaust valve yang pecah sehingga adanya api di exhaust manifold yang membuatnya menjadi merah membara.

Gambar 4.7. *Valve Face* Pada *Exhaust Valve* Pecah*Cara Mengatasi Terjadinya Gangguan pada Sistem Katup Masuk dan Katup Buang*



H&W M·A·N

REMOVING AND INSTALLING INLET AND EXHAUST VALVES

AS 25/30 | 113

Arbeitsblatt-Nr. / Work card No. / Feuille de travail No. / Tarjeta trabajo No. 113.01

applicable work sheet..... 055.02
113.02

TOOLS REQUIRED — TOOL NO

1 Assembly/disassembly tool..... M.055.049
1 Handle..... M.055.048
1 Open-end spanner, size 8
1 Open-end spanner, size 19
1 Screw driver
Touching-up paint
Grinding paste

LEGEND

1 Cone half
2 Rotocap valve rotator or spring plate
3 Valve
4 Valve guide
5 Seal ring
6 Seat ring

STARTING POSITION

Cylinder head taken off and rocker arm removed.

SEQUENCE OF OPERATIONS 1: Removing

1. Place cylinder head onto a wooden support, fasten disassembling tool to valve stem (see illustration) and depress valve rotator (2) by tightening the hexagonal nut until both cone-halves (1) can be lifted out.
2. Back off hexagonal nut until valve springs are completely relaxed. Remove tool, valve rotator or spring plate and valve springs.

   Note: When removing the 4 valves in the cylinder head, do not confuse the individual parts. If it is not intended to replace the inlet and exhaust valves, they must be installed in the same valve guide as when removed and in which they have run in.
3. Turn cylinder head upside-down, pull valve out of valve guide and withdraw seal rings (5) from valve guide.
4. Wash valve and valve guide, paying special attention to the grooves for the seal rings (5) and the oil passages between the 2 grooves.
5. Measure parts to determine wear (see work sheet 113.02).
6. Inspect valves and valve seats in cylinder head for guttered seat faces and determine wear. Then check valve for tight sealing by applying a thin coat of touching-up paint.

   Note: Minor corrections can be made with fine grinding paste by grinding the valve on the valve seat with the use of the handle.

p.t.o.

036 5615 E
113.01-1

Alle Euro 2500 (Heavy fuel) oil operation)
Taxiles les 5000
Betriebsstunden / Operating hours / Heures de marche / Horas de servicio

Gambar 4.8. *Manual book removing and installing inlet and exhasut valve*

a. Penyekiran pada Katup Masuk dan Katup Buang:

1) Siapkan alat *Jaw Suction Glass* untuk penyekiran katup
2) Siapkan amril (*Grease Pasta*) atau bubuk gerinda yang kasar dan yang halus.

3) Cabut katup dari dudukan katup (*Valve Seat),* kemudian lapisi pinggiran permukaan katup dengan amril yang kasar.
4) Pasang alat *jaw suction glass* pada permukaan katup.
5) Mulai penyekiran dengan memegang *jaw suction glass* kemudian sedikit ditekan dan putar berulang-ulang sampai permukaan dan dudukan katup menjadi halus.
6) Cabut katup dan olesi dengan amril/(*grease pasta)* yang halus lalu masukkan kembali katup kemudian ditekan dan diputar lagi, lakukan secara berulang agar permukaan dan dudukan katup menjadi halus dan rata.
7) Agar mengetahui permukaan dan dudukan katup telah rata yaitu dengan cara menandai pinggiran dan permukaan katup dengan pensil maupun spidol setelah itu diputar-putar.
8) Jika tanda dari pensil maupun spidol masih ada, maka lanjutkan penyekiran. Tetapi jika tanda tersebut hilang maka permukaannya telah rata.

Gambar 4.9. Proses Penyekiran Katup

Untuk mengevaluasi hasil pekerjaan, tutup rapat katup pada dudukannya, kemudian tuang solar secukupnya. Jika solar masih tetap, tidak berkurang serta tidak terdapat tetesan solar pada intake atau exhaust manifold maka permukaan antara katup dan dudukan telah rata.

b. Perawatan air pendingin

Pembersihan pada aliran air pendingin dari zat kapur dilakukan dengan memberikan *water treatment* dan pembersihan pada lubang-lubang jalannya air pendingin, saat melakukan perawatan pada *seating* katup gas buang.

Untuk memperpanjang usia mesin dan menjaga agar kinerja dari katup tetap dalam kondisi terbaik, maka dilakukan pengecekan pada komponen-komponen katup. Berikut tabel pemeriksaan komponen,langkah- langkah pengecekan, serta periode waktu untuk pengecekan.

Tabel 4.3. Pengecekan Katup Masuk dan Katup Buang

No	**Komponen dan Pengecekan**	**Langkah Kerja**	**Waktu**
1	Pengaturan celah katup (*clearence)*	Diukur saat Mesin dalam keadaan dingin dengan standar 40 mm untuk katup isap dan 60 mm untuk katup buang.	Saat kapal sedang berlabuh *(Anchore)*
2	Pemeriksaan suhu gas buang	Pemeriksaan saat mesin beroperasi dengan suhu normal 300°C - 450°C.	Saat mesin beroperasi
3	Suara katup	Pemeriksaan apakah suara terdengar kasar, biasanya kurang pelumasan dan penyetelan katup.	Saat mesin beroperasi
4	Tekanan air pendingin	Pada kondisi normal tekanan air pendingin berkisar 3 bar.	Saat mesin beroperasi
5	Penambahan air pendingin	Penambahan air tawar jika tekanan air telah menurun.	Saat mesin beroperasi
6	Pengecekan spare part	Perawatan berkala sesuai jam kerja.	500 Jam kerja atau saat terjadi kerusakan (Troble)

Pada saat kapal berlabuh (*anchore*) penulis membantu masinis II dan mandor mesin untuk melakukan (*lapping)*/skir pada katup isap dan katup buang. Langkah pertama dalam proses penyekiran tentu saja yaitu dengan mengangkat katup isap dan katup buang dari *cylinder head.* Dimulai dengan mengangkat *rocker arm* dan beberapa aksesoris *cylinder head* yang terpasang pada *cylinder head* seperti pipa oli dan air pendingin. Setelah *cylinder head* diangkat dari

mesin, dan dipindahkan ke *car deck* barulah kita mencabut katup. Tidak hanya itu setelah katup selesai diskir maka langkah selanjutnya yaitu dipasang kembali pada *cylinder head* dan melakukan penyetelan katup (*clearance valve).* Penyetelan katup harus tepat dan benar sesuai dengan standar pabrikasi kapal yaitu untuk katup isap 40 mm dan katup buang 60 mm. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja mesin dan menghindari terjadinya kerusakan pada komponen lainnya.

Setelah dilakukan perawatan pada katup, terlihat pada tabel 4.4 bahwa perubahan temperatur gas buang pada setiap jam jaga telah mengalami penurunan temperatur menjadi normal kembali. Tabel ini menjadi indikator untuk mengetahui indikasi masalah yang memerlukan perhatian.

Tabel 4.4. Tabel Temperatur Gas Buang Sesudah Perawatan

Hari/Tanggal Jam Jaga	**Temperature Gas Buang °C**							
	Cylinder							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
	9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Minggu 29-09-2024 00.00-04.00	335	376	412	398	360	355	423	372
	409	327	354	366	417	390	411	327
Minggu 29-09-2024 04.00-08.00	329	370	410	389	365	367	419	370
	406	433	358	370	420	385	405	330
Minggu 29-09-2024 08.00-12.00	325	368	357	372	385	363	415	371
	408	438	360	375	422	364	416	368
Minggu 29-09-2024 12.00-16.00	342	362	348	356	367	359	417	372
	410	427	356	378	433	360	413	362
Minggu 29-09-2024 16.00-20.00	339	359	345	360	371	364	413	365
	413	433	355	365	428	363	415	375
Minggu 29-09-2024 20.00-24.00	343	358	342	367	363	358	419	369
	407	429	371	369	425	358	420	366

: Temperatur gas buang setelah perawatan (*cylinder* memiliki temperatur normal kembali).

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 4.4, terlihat jelas bahwa setelah dilakukannya perawatan pada katup isap dan katup buang, temperatur gas buang pada silinder-silinder yang sebelumnya menunjukkan ketidaknormalan, khususnya pada silinder nomor 5, telah kembali ke rentang normal. Penurunan suhu yang signifikan ini, dari angka rata-rata di atas 490°C menjadi kisaran 360-385°C, merupakan indikasi langsung dan kuat bahwa prosedur perawatan yang diterapkan, terutama penyekiran katup, berhasil mengatasi kebocoran kompresi yang sebelumnya terjadi. Perbaikan ini tidak hanya terbatas pada data numerik, tetapi juga mengonfirmasi bahwa tindakan korektif yang diambil sangat efektif dalam mengembalikan efisiensi pembakaran dan mengoptimalkan kembali kinerja mesin induk KMP. Portlink. Dengan demikian, data ini menjadi bukti empiris yang krusial, menunjukkan bahwa perawatan berkala adalah kunci untuk mempertahankan performa mesin dan mencegah kerusakan fatal yang diakibatkan oleh masalah pada sistem katup.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan pemaparan pada permasalahan terhadap katup isap dan katup buang pada mesin induk KMP. Port Link. Maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Indikasi gangguan pada sistem katup masuk dan katup buang terindikasi melalui beberapa parameter operasional. Terdapat lonjakan temperatur gas buang yang melebihi batas normal, yaitu berkisar antara 300°C - 450°C, terutama pada silinder nomor 5 sebelum perawatan dilakukan. Selain itu, teramati pula penurunan efisiensi yang ditandai dengan peningkatan konsumsi bahan bakar dan penurunan putaran mesin (RPM) dari standar normal.
2. Penyebab gangguan kinerja katup menjadi tidak efektif akibat beberapa faktor, yaitu:
   a. Penyumbatan Sistem Pendingin: Adanya endapan zat kapur yang menyumbat aliran air pendingin, yang mengakibatkan *overheat* pada *cylinder head*.
   b. Kelelahan Material: Katup yang telah melampaui batas jam kerja yaitu (*1000-2000*) jam, sehingga mengalami penurunan performa dan keandalan.
3. Efektivitas perawatan yang sistematis dan tepat sangat efektif dalam mengatasi masalah tersebut. Tindakan seperti penyekiran (*lapping*) dan penyetelan celah katup (*clearance*) berhasil menormalkan kembali temperatur gas buang pada silinder yang bermasalah. Hal ini menegaskan bahwa perawatan yang terencana dan benar dalam memulihkan efisiensi dan menjaga kinerja optimal mesin induk.

B. Saran

1. Pelaksanaan perawatan terjadwal saat kapal berlabuh untuk melakukan perawatan preventif, termasuk penyekiran dan penyetelan katup, secara rutin setiap kali kapal telah beroperasi selama 6-7 hari dan sedang berlabuh (*anchore*). Pemanfaatan waktu ini sangat penting untuk memastikan semua prosedur perawatan dapat dilaksanakan tanpa mengganggu operasional pelayaran.

2. Pengawasan operasional berkala secara harian atau setiap jam jaga terhadap parameter mesin. Pemantauan ini harus mencakup temperatur gas buang, konsumsi bahan bakar (standar 3.000 liter per trip), dan putaran mesin (standar 500 RPM) saat kapal beroperasi penuh (*full away*). Pencatatan rutin dalam *logbook* akan mempermudah deteksi awal dan mencegah kerusakan yang lebih besar.
3. Penerapan prosedur perawatan tepat untuk menunjang efektivitas perawatan, disarankan untuk:
   a. Menyetel celah katup (*clearance*) secara presisi sesuai dengan standar yang tertera dalam *Instruction Manual Book*, yaitu 40 mm untuk katup isap dan 60 mm untuk katup buang. Penyetelan ini penting untuk memastikan katup menutup dengan sempurna dan mencegah kebocoran gas.
   b. Melakukan pembersihan aliran air pendingin dari endapan zat kapur menggunakan *chemical engine water treatment* yang sesuai untuk menjamin sirkulasi air pendingin berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi.* Jakarta: Lembaga Fakultas Ekonomi.

Aulawi, D. F. (2021). *Ketentuan IMO Terkait Perawatan Kapal*. Retrieved from Koran Publikasi.com: https://www.koranpublikasi.com/12619-2

Heriyanto. (2012). Metode Penelitian Kualitatif Dengan Pendekatan Deskriptif. *Jurnal Pendidikan*.

Hermawan. (2020). Pengaruh Turbocharger Terhadap Daya Mesin Induk KN. Prajapati. *Majalah Ilmiah Gema Marintim*, 44-48..

Indonesia, Pemerintah Republik (2008). *Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008.*

Linarwati. (2016). *Studi Deskriptif Pelatihan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia serta Pengguan Metode Behavioral Event Interview dalam Merekrut Karyawan Baru di Bank Mega Cabang Kudus*. Jurnal Manajemen.

Maleev, V. (1991). *Operasi dan Pemeliharan Mesin Diesel.* Jakarta: Erlangga.

Marin (2012). *Pengaruh Pajanan Debu Respirable PM2,5 Terhadap Kejadian Gangguan Fungsi Paru Pedagang Tetap di Terminal Terpadu Kota Depok tahun 2012*. Skripsi.

Poewadarmita. (1996). *Kamus Besar Bahasa Indonesia.* Jakarta: Balai Pustaka.

Pratama, F. H. (2018). *Analisa Perawatan Katup Isap Dan Katup Buang Untuk Mempertahankan Daya Motor Induk Pada Kapal KM. Juwita Satu.* Samarinda.

Setiawan, B. (2023). Optimalisasi Perawatan Katup Isap Dan Katup Buang Guna Meningkatkan Kinerja Meisn Induk Di Kapal Km. Mutiara Ferindo V. 80.

Subambang, D. (2016). *Dampak Kemampuan Kreativitas dan Inovasi Terhadap Keberhasilan Usaha Kecil dan Menengah di Kabupaten Langkat.* Medan: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Graha Kirana.

Teddy, K. S. (2021). Sistem Perawatan Katup Isap Dan Katup Gas Buang Mesin Induk Yanmar 6 Aym-Wst Guna Kelancaran Operasional Di Spob Seroja VIII PT. Usda Seroja Jaya. *Reposity Universitas Maritim AMNI Semarang*

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil wawancara

Dari hasil wawancara penulis bersama Bas Cahyo sebagai masinis II^{Sr} KMP. Portlink pada 30 September 2024 yang membahas pada permasalahan katup masuk dan katup buang. Masalah utama yang sering terjadi adalah keausan antara dudukan katup dengan *valve face*. Sebagai upaya mengatasi hal tersebut masinis II^{Sr} menjelasakan bahwa penyekiran adalah metode utama yang diterapkan.

Selain itu, jika terjadi kerusakan parah seperti rusak atau pecahnya *valve face* maka harus diganti dengan *spare* yang baru. Penting juga untuk melakukan pemeriksaan pada komponen yang terkait lainnya seperti kuku macan (*cutter valve clamp)* guna memastikan kinerja dari katup menjadi optimal. Hingga saat ini hanya penyekiran menjadi solusi utama dalam perawatan katup di KMP. Portlink.

Lampiran 2 *Crew list* KMP. Portlink

PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero)
KMP. PORTLINK

SHIP'S NAME / CALL SIGN : KMP. PORTLINK / POQZ
GRT : 12.674 GT NET TONAGE : 3756
IMO NUMBER / MMSI : 7910917 / 525016714
OWNER : PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero)
FLAG STATE : INDONESIA
TYPE OF VESSEL : FERRY RO RO
CREW : 41 PERSONS
MASTER : MOCHAMAD HARYANTO

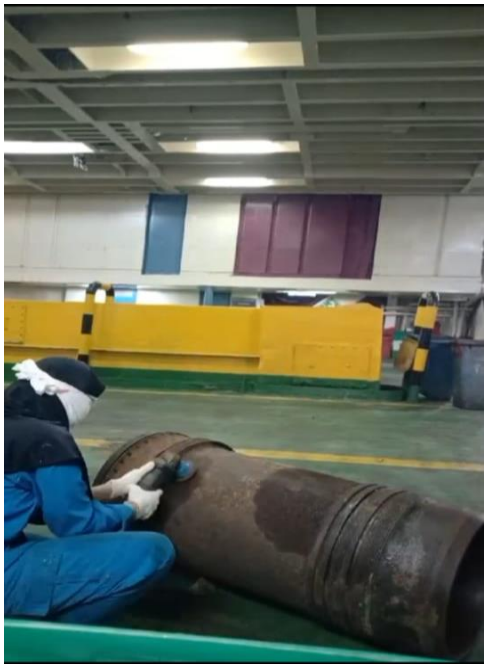
NO	NAMA	JABATAN	NO.IJAZAH	NO. ENDORSEMENT	BERLAKU	BUKU PELAUT		KET
						NOMOR	BERLAKU	
1	MOCHAMAD HARYANTO	NAKHODA	ANT I.6200024994N10318	6200024994N10318	18/08/2026	G 052144	26/01/2027	(ex) P
2	ACHMAD NUR RIZKA B.K	MUALIM I	ANT II 6200195318N80120	6200195318N80120	04/11/2025	F 230235	05/05/2027	(ex) P
3	MOCH. MOCHLIS	MUALIM II	ANT III. 6200466381M53821	6200466381MC3821	31/05/2026	E 128733	08/11/2026	(ex) P
4	SUPRAPTO	MUALIM II	ANT III. 6200146984N30121	6200146984NC0121	09/12/2026	H 074145	11/05/2026	(ex) P
5	ASHANI TAQIYUDIN	MUALIM III	ANT III. 6200346820N32423	6200346820N32423	14/11/2026	F 051862	21/09/2026	(ex) P
6	PUTRA KURNIADI	MUALIM IV	ANT III. 6201287992N30521	6201287992NC0521	20/05/2026	R032218	14/07/2027	(ex) p
7	WAJIRAN	KKM	ATT I. 6200040671T10317	6200040671TA0322	20/12/2027	I 061864	24/10/2027	(ex) P
8	CAHYO KUSUMO BOEDIN	MASINIS II	ATT I. 6201037232T10218	6201037232TA0218	26/06/2026	H 074146	11/05/2026	(ex) P
9	SUNARYO	MASINIS II	ATT II. 6201020843T20519	6201020843T20519	21/10/2029	I 093378	23/10/2026	(ex) P
10	KUSNADI	MASINIS III	ATT III.6200503587TC2422	6200503587TC2422	14/09/2027	E 113401	19/12/2026	(ex) P
11	HERI MULYONO	MASINIS III	ATT IV. 6200512108SD3818	6200512108SD3818	03/01/2029	G 051992	19/11/2026	(ex) P
12	M. SOPA	MASINIS IV	ATT IV 6201557825S40220	6201557825S40220	15/09/2025	F 058837	09/12/2027	(ex) GB
13	UDI DARWANTO	SERANG	ANT V. 6200504135M53818	6200504135ME3823	20/09/2028	F 300004	13/11/2025	(ex) P
14	AHMAD FAHRIZAL	JURU MUDI	ANT V.6200252259N50221	6200252259N50221	22/12/2028	F 233810	03/05/2026	(ex) p
15	ILHAM WIJAYA	JURU MUDI	RATINGS. 6201021708343817	-	-	F 106903	25/04/2027	(ex) P
16	JAJANG	JURU MUDI	RATINGS. 6200272428343817	-	-	G 052231	05/04/2027	(ex) P
17	HADI SETIAJI	JURU MUDI	RATINGS. 6200301542343818	-	-	H 074272	04/07/2026	(ex) P
18	EKO CAHYONO	JURU MINYAK	ATT V. 6200363014T50515	6200363014TE520	20/08/2025	F 184076	13/12/2025	(ex) P
19	MUHAMMAD ABUL H.	JURU MINYAK	RATINGS. 6200360263422418	-	-	H 074197	30/05/2026	(ex) P
20	EFNU EFENDI	JURU MINYAK	ATT V. 6201194309T50514	6201194309TE0520	28/11/2025	F 019642	05/09/2027	(ex) GB
21	DENI SAEFUL B	JURU MINYAK	ATT V. 6200395437S2416	6200395437TE2416	26/05/2026	H 074198	30/05/2026	(ex) P
22	JAINARDO PARDOMUAN	JURU MINYAK	ATT V. 6200266258S53618	6200266258SE3623	20/09/2028	H 074196	30/05/2026	(ex) p
23	MAHPUDIN	KELASI	RATINGS. 6200355543343815	-	-	I 044313	29/01/2027	(ex) P
24	HUSEIN	KELASI	RATINGS. 6211549795330719	-	-	F 273229	26/09/2026	(ex) P
25	ELVAN MARCIANO TOY	KELASI	RATINGS. 6211730503330519	-	-	F 234042	13/05/2026	(ex) P
26	NABAHANI	KELASI	RATINGS. 6211861596333819	-	-	F 223334	18/04/2026	(ex) P
27	DIKI HIDAYATULLAH	KELASI	RATINGS. 6211910181330119	-	-	F 237758	13/05/2026	(ex) P
28	KURNIAWAN MANDATI	KELASI	ANT V. 6211810211N50233	6211810211N50223	10/08/2029	F 073008	09/08/2025	(ex) P
29	KHAMAL ARDHAN IFNU.P	KELASI	ANT V. 6211587311N50223	6211587310333817	13/04/2029	G 052232	05/04/2025	(ex) P
30	ENTIS SUTISNA	KOKI	RATINGS 6201584522342416	-	-	F 106807	28/03/2025	(ex) P
31	TAUFIK ADRIAN WAEL	KOKI	RATINGS 6212333947330123	-	-	I 078564	15/08/2026	(ex) P
32	FIRSAL ADRIAN	CADET DECK	BST. 6212304714010623	-	-	G 132418	01/05/2027	(ex) P
33	NURHILAL FAJRI	CADET DECK	BST. 6212317569014423	-	-	I 103868	18/05/2027	(ex) P
34	KEYSA PUTRI HENDRIKA	CADET DECK	BST. 6212317568014423	-	-	I 103747	18/05/2027	(ex) P
35	ALBET MAULINA	CADET DECK	BST. 6212317569014423	-	-	I 103725	18/05/2027	(ex) P
36	M. SADAM RAMA DIMNASTIAR	CADET MESIN	BST. 6212304750010623	-	-	G 132343	15/03/2027	(ex) P
37	AMIR WIJAYA	CADET MESIN	BST. 6212317653014423	-	-	I 103866	18/05/2027	(ex) P
38	MONA AYU SHINTYA	CADET MESIN	BST. 6212317610014423	-	-	I 103704	16/05/2027	(ex) P
39	DELLA NATALIA	CADET MESIN	BST. 6212317648014423	-	-	I 103697	16/05/2027	(ex) P
40	STEPANUS SALILIMBONG	CADET MESIN	BST. 6212309311010623	-	-	J 057367	10/05/2027	(ex) P
41	RISKY BANJARRIO TAMPUBOLON	CADET MESIN	BST. 6212317646014423	-	-	I 103807	16/05/2027	(ex) P

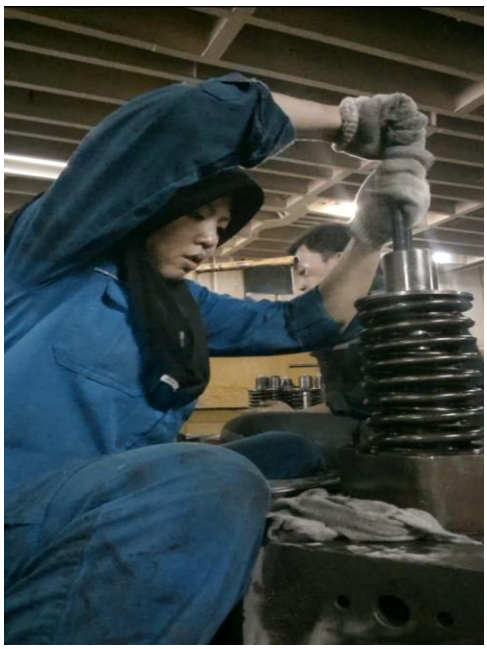
KMP. Port Link, Juni 2025
Nakhoda

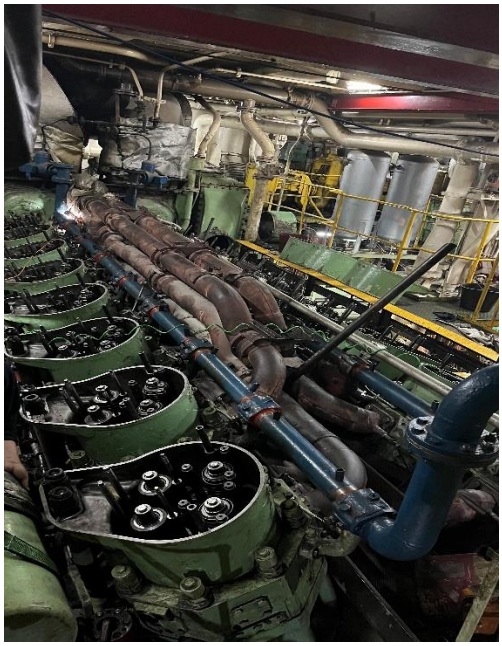
PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero)
KMP. PORTLINK

MOCHAMAD HARYANTO

Lampiran 3 Perawatan *Main Engine* KMP. Portlink







Lampiran 4 *Log Book* 23 September 2024

Berlayar di *(sailing in)* SELAT SUNDA — from PELABUHAN MERAK ke *(To)* PELABUHAN BAKAUHENI (PP)

Pada hari *(day)* Senin — Tanggal *(date)* 23 SEPTEMBER 2024

Waktu - Jaga *(watch hours)*	Jam kerja motor induk *(main engine running hours)*	Putaran / menit *(rotation per minute)*	Penunjukan putaran *(rotation counter)*	Air tawar pendingin cylinder, keluar cylinder No 1 / 7	2 / 8	3 / 9	4 / 10	5 / 11	6 / 12	Gas buang cylinder No 1 / 7	2 / 8	Motor bantu: Jam kerja *(running hours)*	Tekanan minyak *(lub oil pressure)*	Suhu air pendingin	Volts	KETERANGAN LAIN-LAIN *(others remarks)*
Larut - Malam *Middle watch* 00.00 - 04.00	P/4 S/4	500	5/11	335/409 333/410	376/431 369/429	412/354 410/346	398/364 378/370	500/417 420/415	355/490 385/353	429/411 397/382	372/327 368/339	P/4 C/4 S/4	3,2 3,0 3,1	-	415	BT.ON 00.10 OFF 00.15 TO BAKAU BT.ON 01.25 OFF 01.45 SANDAR BAKAU BT.ON 02.35 OFF 02.45 TO MERAK BT.ON 03.30 OFF 04.05 SANDAR MERAK
Dini - hari *Morning watch* 04.00 - 08.00	P/4 S/4	500	5/11	325/406 330/390	370/433 359/410	410/458 378/396	389/370 367/350	488/410 411/398	367/385 383/343	419/405 385/378	370/350 359/341	P/4 C/4 S/4	3,2 3,2 3,1	-	415	TAMBAH L.O ROCKER ARM ME STBD 10 L TAMBAH L.O GEARBOX ME STBD 30 L BT.ON 04.50 OFF 04.55 TO BAKAU BT.ON 06.10 OFF 06.25 SANDAR BAKAU BT.ON 07.15 OFF 07.25 TO MERAK
Pagi - hari *Forenoon watch* 08.00 - 12.00	P/4 S/4	500	5/11	325/408 340/360	368/438 372/388	357/360 368/344	372/375 350/353	492/412 433/389	365/344 383/340	413/416 375/380	371/368 358/343	P/4 C/4 S/4	3,0 3,1 3,3	-	415	BT.ON 08.30 OFF 08.50 SANDAR MERAK BT.ON 09.35 OFF 09.40 TO BAKAU TAMBAH LO ROCKER ARM ME PORT 10 L BT.ON 10.55 OFF 11.05 SANDAR BAKAU
Siang - hari *Afternoon watch* 12.00 - 16.00	P/4 S/4	500	5/11	340/410 338/361	369/427 375/389	348/356 365/385	356/378 353/361	436/433 430/393	359/360 390/337	417/413 381/378	372/362 368/340	P/4 C/4 S/4	3,1 3,2 3,0	-	415	BT.ON 12.10 OFF [illegible] TO MERAK BT.ON 13.30 OFF 13.45 SANDAR MERAK BT.ON 14.30 OFF 14.35 TO BAKAU TAMBAH LO KEMUDI 5 L
Petang - hari *Dog watch* 16.00 - 20.00	P/4 S/4	500	5/11	330/413 347/371	359/413 385/370	349/353 361/378	360/305 363/370	496/428 441/400	364/364 385/332	413/415 374/369	365/375 359/345	P/4 C/4 S/4	3,3 3,1 3,2	-	415	TAMBAH L.O SUMPTANK ME PORT 1 DRUM BT.ON 16.00 OFF 16.10 SANDAR BAKAU BT.ON 16.55 OFF 17.10 TO MERAK BT.ON 18.20 OFF 18.35 SANDAR MERAK BT.ON 19.35 OFF 19.50 TO BAKAU
Malam - hari *First watch* 20.00 - 24.00	P/4 S/4	500	5/11	343/407 342/361	358/439 371/366	341/371 358/369	367/369 357/365	497/435 420/431	358/358 377/393	419/420 368/359	369/366 365/340	P/4 C/4 S/4	3,3 3,0 3,3	-	415	BT.ON 20.55 OFF 21.05 SANDAR BAKAU BUNKER COMPRESSOR 100 L BT.ON 22.00 OFF 22.10 TO MERAK BT.ON 23.25 OFF 23.45 SANDAR MERAK BT.ON 20.10 OFF 00.15 TO ANCHORAGE

Lampiran 5 *Log Book* 29 September 2024

Berlayar di *(sailing in)* SELAT SUNDA — PELABUHAN MERAK ke *(To)* PELABUHAN BAKAUHENI (PP)

Pada hari *(day)* MINGGU — Tanggal *(date)* 29 SEPTEMBER 2024

Waktu - Jaga *(watch hours)*	Jam kerja motor induk *(main engine running hours)*	Putaran / menit *(rotation per minute)*	Penunjukan putaran *(rotation counter)*	Air tawar pendingin cylinder, keluar cylinder No 1 / 7	2 / 8	3 / 9	4 / 10	5 / 11	6 / 12	Gas buang cylinder No 1 / 7	2 / 8	Motor bantu: Jam kerja *(running hours)*	Tekanan minyak *(lub oil pressure)*	Suhu air pendingin	Volts	KETERANGAN LAIN-LAIN *(others remarks)*
Larut - Malam *Middle watch* 00.00 - 04.00	P/2 S/2	500	5/11	335/409 330/412	376/431 365/415	412/354 402/345	398/366 375/371	360/417 419/422	353/390 381/344	423/411 384/372	372/327 371/341	P/4 C/4 S/4	3,0 3,2 3,0	-	415	- START ME P/S 02.00 - TAMBAH L.O ROCKER ARM 25 L ME PORT - BT.ON 03.45 OFF 04.00 SANDAR MERAK
Dini - hari *Morning watch* 04.00 - 08.00	P/4 S/4	500	5/11	339/406 322/382	370/435 354/410	410/358 376/346	389/370 365/347	365/420 428/389	367/385 379/341	419/405 382/375	370/330 356/319	P/4 C/4 S/4	3,3 3,1 3,0	-	415	- BT.ON 04.10 OFF 04.20 TO BAKAU - TAMBAH L.O SUMPTANK CPP STBD 80 L - TAMBAH L.O ROCKER ARM ME PORT 10 L - BT.ON 05.40 OFF 05.55 SANDAR BAKAU - BT.ON 06.40 OFF 06.50 TO MERAK
Pagi - hari *Forenoon watch* 08.00 - 12.00	P/4 S/4	500	5/11	329/408 340/355	368/438 349/384	357/360 357/362	372/375 357/357	385/422 434/365	363/364 384/342	415/416 372/318	371/368 355/341	P/4 C/4 S/4	3,0 2,9 3,0	-	415	- BT.ON 08.25 OFF 08.45 SANDAR MERAK - TAMBAH L.O SUMPTANK AE CENTRE 70 L - BT.ON 09.20 OFF 09.30 TO BAKAU - BT.ON 10.30 OFF 11.20 SANDAR BAKAU
Siang - hari *Afternoon watch* 12.00 - 16.00	P/4 S/4	500	5/11	342/410 339/360	362/427 379/387	348/352 330/361	354/378 359/363	367/433 412/394	359/360 385/338	417/413 372/381	372/362 382/349	P/4 C/4 S/4	3,1 3,3 3,2	-	415	- BT.ON 12.00 OFF 12.05 TO MERAK - TAMBAH L.O KEMUDI 5 L - BT.ON 13.20 OFF 13.40 SANDAR MERAK - BT.ON 14.25 OFF 14.40 TO BAKAU
Petang - hari *Dog watch* 16.00 - 20.00	P/4 S/4	500	5/11	339/413 345/346	359/433 381/374	345/355 363/378	360/365 359/367	371/425 440/349	364/363 384/332	413/415 371/370	365/425 360/349	P/4 C/4 S/4	3,2 2,9 3,0	-	415	- TAMBAH L.O ROCKER ARM ME STBD 10 L - BT.ON 16.00 OFF 16.20 SANDAR BAKAU - BT.ON 17.00 OFF 17.05 TO MERAK - BT.ON 18.55 OFF 19.20 SANDAR MERAK
Malam - hari *First watch* 20.00 - 24.00	P/4 S/4	500	5/11	343/407 343/363	368/439 369/367	342/371 368/367	367/369 360/370	367/425 424/438	358/358 371/330	419/420 367/360	369/366 364/341	P/4 C/4 S/4	2,9 3,0 3,1	-	415	- BT.ON 20.05 OFF 20.15 TO BAKAU - TAMBAH L.O SUMPTANK ME STBD 1 DRUM - BT.ON 21.20 OFF 21.40 SANDAR BAKAU - BERSIHKAN SARINGAN SEA CHARGE ME STBD

Lampiran 6 Kondisi Mesin *Main Engine* dan *Auxiliary Engine* KMP. Portlink

asdp	LAPORAN KONDISI MESIN	No. Dokumen	: TF-101.00.07
		Revisi	: 05
		Berlaku Efektif	: 25 April 2022
		Halaman	: 1 dari 2

NAMA KAPAL :	KMP. PORT LINK	LINTASAN :	MERAK - BAKAHEUNI
CABANG :	MERAK	BULAN / TAHUN :	SEPTEMBER / 2024

MESIN INDUK		Kecepatan Kapal Rata2 (Average Speed)	Putaran / Menit (RPM)	Suhu (Temperatur)																				Tekanan (Pressure)		GEARBOX	
				Cooler LO		Air Pendingin Cylinder (Cyl. Cooling Water)								Gas Buang (Exhaust Gas) Cylinder No,								Udara Bilas (Air Scavenging)	Minyak Lumas (LO)	Suhu Air Pendingin (Water Cooling Temp.)	Tekanan M.Lumas (Lub. Oil Press.)
				Masuk (Inlet)	Keluar (Outlet)	Masuk (Inlet)	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8					
							9	10	11	12	13	14	15	16	9	10	11	12	13	14	15	16					
MI KANAN	Max	13-14 Knot	955 / 10'			65	65	63	66	63		64	66	65	372	371	362	373	370	-	368	369		6,2	52	1,8
	Min	13-14 Knot	955/9'				64	69	65	64	68	68	66	64	380	379	389	378	379	378	368	359				
MI KIRI	Max	13-14 Knot	955 / 10'			65	54	54	55	53	52	52	52	53	334	355	403	308	292	294	300	306		6,1	52	1,6
	Min	13-14 Knot	955/9'				54	52	53	51	53	57	56	51	298	304	302	287	290	303	301	304				

MESIN BANTU		Jam Kerja Motor Bantu (A.E. Running Hours)	Putaran / Menit (RPM)	Suhu (Temperatur)															Tekanan (Pressure)		GENERATOR	
				Cooler LO		Air Pendingin Cylinder (Cylinder Cooling Water)							Gas Buang (Exhaust Gas) Cylinder No,						Udara Bilas (Air Scavenging)	Minyak Lumas (LO)	Frekuensi	Volts / Ampere
				Masuk (Inlet)	Keluar (Outlet)	Masuk (Inlet)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6				
MB. KANAN	Max	560Jam 05Menit	750				66	63	60	62	68	65	412	418	378	399	379	412	-	2,7	50	500
	Min		700																			
MB. TENGA	Max	613Jam 10 menit	750					63	67	66	65	67	411	397	384	389	400	410	-	3,4	50	500
	Min		700																			
MB. KIRI	Min	515 Jam 23Menit	750			63	65	64	65	65	67	65	381	383	402	382	411	429	-	2,4	50	500
	Max		700																			

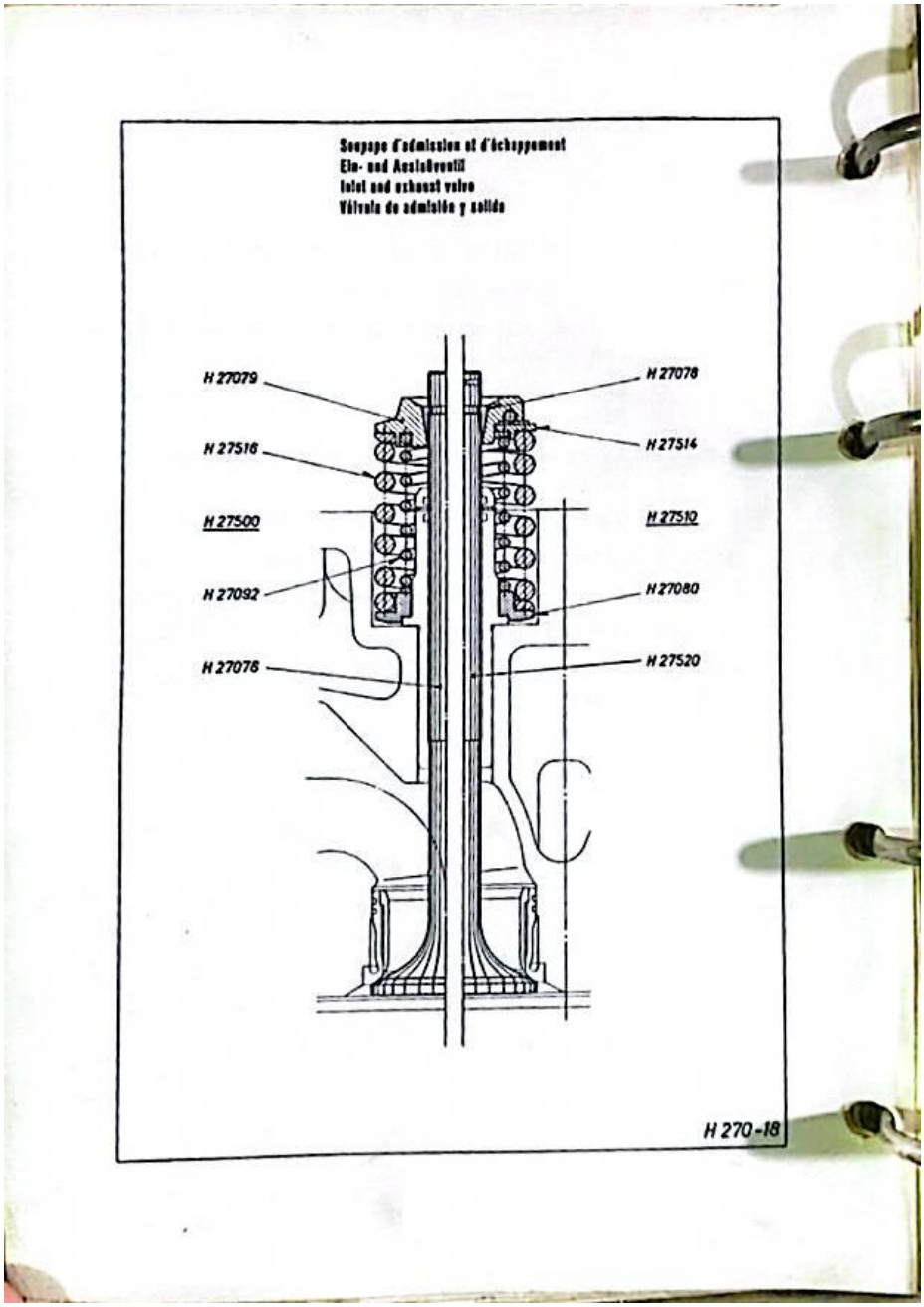
Catatan-catatan Perawatan (Maintenance Remarks) ;

MESIN		Total Jam Kerja Mesin (Total Engine Running Hours)		Total Pemakaian BBM / Bulan. (FO Consumption / Month)	Penggantian (Replacement of)			
		Akhir Bulan Lalu (End Last Month)	Bulan Sekarang (This Month)		Minyak Lumas (Lub. Oil)		Filter	
					Tanggal	Jumlah	LO	FO
MESIN INDUK*	Kiri	8.135Jam 30Menit	8.613 Jam 30 Menit	482742 Liter	Top up	Top up	Cleaning	Cleaning
	Kanan	3.571Jam 30Menit	4.049 Jam 30Menit		Top up	Top up	Cleaning	Cleaning
MESIN BANTU*	Kiri	6.781Jam 30Menit	7.296 Jam 55Menit	110.012 Liter	Top up	Top up	Cleaning	Cleaning
	Tengah	201Jam 30Menit	818Jam 40Menit		Top up	Top up	Cleaning	Cleaning
	Kanan	12.241Jam 45Menit	11.681Jam 45Menit		Top up	Top up	Cleaning	Cleaning

*Note : penomoran mesin induk dan mesin bantu dimulai dari lambung kanan (starboard)

Lain-lain (Others) ;

Lampiran 7 *Manual Book* tentang *Intake* dan *Exhaust Valve*



Lampiran 8 *Part Number Intake and Exhaust Valve*

- Inlet and exhaust valve

H 27076	Inlet and exhaust valve spindle
H 27078	Conical clamping ring in two parts for inlet and exhaust valve
H 27079	Upper spring plate for inlet and exhaust valve
H 27080	Lower spring plate for inlet and exhaust valve
H 27092	Inner valve spring for inlet and exhaust valve
H 27500	Inlet and exhaust valve, complete
H 27510	Exhaust valve, complete
H 27514	ROTOCAP for exhaust valve
H 27516	Outer valve spring for inlet and exhaust valve
H 27520	Exhaust valve spindle "NIMONIC"

E H 270-18