

KARYA ILMIAH TERAPAN
ANALISA TEKANAN DAN TEMPERATUR UDARA
PADA PROSES PEMBAKARAN MESIN DIESEL
PENGGERAK UTAMA TYPE MAK M 601 C
PADA KAPAL KM LAMBELU



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

DANU TIRTA MARTONO
NIT.07.19.004.1.10

TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023

**ANALISA TEKANAN DAN TEMPERATUR UDARA
PADA PROSES PEMBAKARAN MESIN DIESEL
PENGGERAK UTAMA TYPE MAK M 601 C
PADA KAPAL KM LAMBELU**



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

DANU TIRTA MARTONO
NIT.07.19.004.1.10

TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

**PROGRAM DIPLOMA IV
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Danu Tirta Martono

Nomor Induk Taruna : 07.119.004.1.10

Program Diklat : Ahli Teknika Tingkat III

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

“ANALISA TEKANAN DAN TEMPERATUR UDARA PADA PROSES PEMBAKARAN MESIN DIESEL PENGGERAK UTAMA TYPE MAK M 601 C PADA KAPAL KM LAMBELU”

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 2023

Danu Tirta Martono

**PERSETUJUAN SEMINAR
PROPOSALKARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : ANALISA TEKANAN DAN TEMPERATUR UDARA
PADA PROSES PEMBAKARAN MESIN DIESEL
PENGGERAK UTAMA TYPE MAK M 601 C PADA
KAPAL KM LAMBELU

Nama Taruna : DANU TIRTA MARTONO

NIT : 07.19.004.1.10

Jurusan : D-IV TRPK /MANDIRIRI

Program Diklat : Teknika Pelayaran

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, 2023

Menyetujui:

Pembimbing I

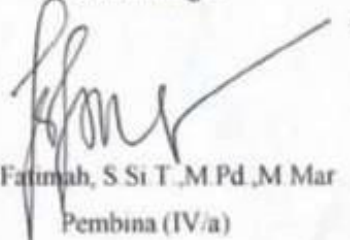


Antonius Edy Kristiyono, M.Pd, M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 196905312003121001

Pembimbing II



Siti Fatmah, S.Si.T., M.Pd., M.Mar

Pembina (IV/a)

NIP. 19881031720050220011

Mengetahui

Ketua Prodi Teknika Pelayaran



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

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197605282009122002

**PENGESAHAN PROPOSAL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISA TEKANAN DAN TEMPERATUR UDARA PADA
PROSES PEMBAKARAN MESIN DIESEL PENGGERAK
UTAMA TYPE MAK M 601 C PADA KAPAL KM
LAMBELU**

Disusun Oleh :

Danu Tirta Martono
07.19.004.1.10
D-IV TRPK MANDIRI

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada Tanggal Selasa, 25 Juli 2023

Menyetujui :

Penguji I

(Monika Retno Gunarti, M.Pd, M.Mar.E)
Penata Tk. I (III/d)
NIP.197605282009122002

Penguji II

(Drs. Teguh Pribadi, M.Si, QIA.)
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP.196909121994031001

Penguji III

(Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M. Ak.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP.198609022009122001

Mengetahui :

Ketua Prodi Teknik Pelayaran

Monika Retno Gunarti, M.Pd, M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP.197605282009122002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, dan taufik serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan dengan judul: **“ANALISA TEKANAN DAN TEMPERATUR UDARA PADA PROSES PEMBAKARAN MESIN DIESEL PENGGERAK UTAMA TYPE MAK M 601 C PADA KAPAL KM LAMBELU ”**

Dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini, penulis mengalami banyak kesulitan dan rintangan, namun berkat bantuan dan dukungan dari dosen dan kru kapal, Karya Ilmiah Terapan ini dapat diselesaikan. penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Heru Widada MM selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya beserta jajarannya yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini.
2. Ibu Monika Retno Gunarti, M.Pd, M.Mar.E selaku Ketua Jurusan teknika yang telah memberikan dukungan dan motivasi yang sangat besar bagi penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah terapan ini.
3. Bapak Antonius Edy Kristiyono, M.Pd, M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktunya dan dengan sabar memberikan dukungan, semangat serta bimbingan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
4. Ibu Siti Fatimah S.Si,T.,M.Pd selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya dan dengan sabar memberikan semangat serta bimbingan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.

Disadari bahwa Karya Ilmiah Terapan ini masih banyak kekurangan. Saran dan masukan akan diterima dengan harapan dapat mendukung penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap, Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat untuk menambah wawasan bagi penulis serta bagi pembaca.

Surabaya, 2022

Penulis

ABSTRAK

DANU TIRTA MARTONO, 2023 “Analisa Tekanan Dan Temperatur Udara Pada Proses Pembakaran Mesin Diesel Penggerak Utama Type Mak M 601 C Pada Kapal KM Lambelu”. Teknik Rekayasa Permesinan Kapal Program Diploma IV POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA. Pembimbing : (I) Antonius Edi Kristiyono, M.Pd,M.Mar.E dan (II) Siti Fatimah S.Si,T.,M.Pd

Udara bilas merupakan udara yang dapat digunakan sebagai membilas ruang bakar dalam mesin untuk menunjang pembakaran yang baik. Udara bilas akan mendorong gas bekas/sisa pembakaran yang tidak keluar melalui valve/katup buang di cylinder head. Turbulensi udara dan pencampuran udara bilas dengan sisa gas pembakaran dapat dikurangi dengan menggunakan aliran udara lurus. Dengan menggunakan udara bilas yang lebih baik, dapat meningkatkan kualitas pembakaran dan tekanan efektif rata-rata dapat meningkat serta kinerja mesin akan lebih baik. Motor Diesel dibedakan menjadi, motor 2-langkah dan motor 4-langkah., Mesin dua tak merupakan mesin pembakaran dalam dimana dalam satu siklus pembakaran terjadi dua langkah piston, Posisi piston disebut sebagai TMA (Titik Mati Atas), tergantung pada apakah itu pada titik tertinggi di silinder mesin atau jarak antara itu dan poros engkol (crankshaft). Posisi piston, baik di titik terendah silinder mesin maupun di titik terdekat poros engkol (crankshaft), disebut TMB (bottom dead center) atau BDC (bottom dead center). Rata rata semua mesin otomotif dibentuk oleh dua bagian utama cylinder block dan cylinder head, serta komponen dan system pendukung, seperti sistem bahan bakar, system pendingin, system kelistrikan, system pelumasan adalah system tidak dapat dipisahkan dari sebuah engine pada kendaraan.

Kata kunci: Motor diesel, mesin utama, turbocharger.

ABSTRACT

DANU TIRTA MARTONO, 2023 "Analysis of Air Pressure and Temperature in the Combustion Process of a Ship's Main Engine". Ship Mechanical Engineering Diploma IV Program iMERCHANT MARINE POLYTECNIC OF SURABAYA. Guided by: (I) Antonius Edi Kristiyono, M.Pd,M.Mar.E and (II) Siti Fatimah S.Si,T.,M.Pd

Rinse air is air used for flushing combustion engines in support of the complete combustion. Flushing air will also push the combustion gases that have not yet come out through the exhaust valve in the cylinder, straight from the bottom to the top of the cylinder. Straight flushing air flow will reduce the interestin air turbolence and also the mixing agent between the rinsing air and gas. With this better air rinsing, it will also improve combustion quality, increase average pressure and for general machine work. Diesel motors are divided into 2-step motors and 4-step motors., 4 steps of piston movements or 2 crankshaft turns, Two-stroke engine is an internal combustion engine which in one combustion cycle occurs two piston steps, TDC (top dead centre), the piston position is at the very top point in the engine cylinder or the piston is at the furthest point from the crankshaft. BDC (bottom dead centre), the piston position is at the lowest point in the engine cylinder or the piston is at the point closest to the crankshaft. Practically all car motors comprise of two primary parts, to be specific chamber block and chamber head. An engine in a vehicle is made up of both its components and supporting systems, such as fuel systems, cooling systems, electrical systems, and lubrication systems.

Keywords: *Diesel motors ,main engine, turbocharge*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	8
B. Landasan Teori.....	9
C. Kerangka Penelitian	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
A. Jenis Penelitian.....	17
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	17
C. Jenis Dan Sumber Data	18

D. Metode Pengumpulan Data.....	19
E. Teknik Analisa Data.....	21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	24
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	24
B. Hasil penelitian	26
C. Pembahasan	35
BAB V PENUTUP	37
A. KESIMPULAN.....	37
B. SARAN.....	37
DAFTAR LAMPIRAN	38
DAFTAR PUSTAKA.....	40

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
2.1 <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	8

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
2.1 Sirkulasi Udara pada Turbocharger	10
2.2 Silinder	12
2.3 Kompomen Kepala Silinder	13
2.4 Piston.....	14
2.5 Kerangka Pemikiran	16

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hingga Saat ini pengiriman muatan masih banyak menggunakan kapal laut untuk keperluan transportasi yang terjangkau, dibandingkan dengan transportasi darat dan udara, menggunakan kapal laut kita dapat mengangkut banyak barang dengan biaya yang relatif lebih murah dibandingkan transportasi darat atau udara. Untuk transportasi laut, kapal laut berkembang dari masa ke masa sesuai dengan kebutuhan dan kepentingan manusia. Dalam kegiatan kapal laut untuk menjalankan kapal membutuhkan motor penggerak yang dapat bekerja dengan baik dan tanpa henti, hal ini membutuhkan udara pembilas yang cukup memadai. Apabila terjadi kekurangan udara bilas dapat mengakibatkan gangguan dan berkurangnya tenaga mesin utama.

Proses pembakaran memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja mesin induk. Pencampuran udara dengan bahan bakar harus pas selama pembakaran dalam hal ini proses di ruang pembakaran membutuhkan udara. Ketika ada bahan bakar, oksigen, dan nyala api, maka mesin dapat terjadi pembakaran dalam mesin diesel. Namun pembakaran tersebut tidak terjamin kesempurnaannya. Maka dari itu perbandingan antara jumlah udara serta jumlah bahan bakar yang dibakar harus diatur dengan perbandingan dan selisih tertentu untuk mendapatkan kesempurnaan pada proses pembakaran

Teori pembakaran Budi Utomo (2009: 9), Pembakaran dapat dikatakan bagus jika udara dan bahan bakar berada dalam proporsi yang ideal atau campuran yang mudah terbakar dengan nyala api dan semua oksigen

beserta bahan bakar habis tanpa penumpukan. . Pembakaran injeksi mesin diesel terjadi saat injektor menyembrotkan bahan bakar pada tekanan tinggi sehingga udara panas membakar bahan bakar dan tekanan ruang naik menjadi 70-90 kg/cm².

Proses pembakaran dalam mesin diesel diawali saat piston mengkompresikan udara. Bahan bakar dikabutkan di akhir langkah kompresi. Ketika suhu temperatur dan tekanan udara mencapai 1200-1600°C terjadi proses perpindahan panas dari sumber panas ke lingkungan dengan suhu yang lebih rendah.

Perbandingan antara luas dinding silinder dengan isi silinder sangat besar pada mesin kecil sehingga udara mampu dijadikan sebagai media pendingin. banyak panas yang dapat diserap oleh air pendingin sebagai sistem pendinginan, banyak panas yang keluar bersama gas bekas melaluicerobong udara dan banyak panas yang keluar dari proses radiasi merupakan suatu bentuk kekurangan yang tidak bisa di hindari untuk setiap mesin dengan pembakaran dalam.

Membuang sisa gas dari dalam silinder setiap sesudah pembakaran, dan mengisi lagi menggunakan gas baru merupakan bagian penting dari proses pembakaran dalam motor diesel. Proses ini disebut pembilasan yang dilakukan dala motor diesel selama 20% terakhir dari langkah usaha serta 10% pertama dari langkah kompresi. Waktu yang dilakukan untuk pembilasan ini terbilang sangat cepat, sehingga tidak mudah untuk mengoptimalkan agar pembilasan bisa berjalan dengan baik.

Dalam usaha mengeluarkan gas sisa dari dalam silinder motor diesel serta mengis kembali dengan cepat menggunakan udara atau gas yang baru (pada motor 2 tak) langkah pertama menggunakan katup-katup yang diletakkan pada *cylinder head*. Jika putaran poros engkol naik, katup-katup tersebut tidak mampu untuk memberikan ruang bebas bagigas-gas sia untuk keluar dari dalam silinder. Kecepatan gas sisa tersebut menjadi terlalu tinggi, sehingga mengakibatkan gesekan atau hambatan besar yang mengakibatkan kerugian pada tenaga motor diesel. Akibat kecepatan yang terlalu tinggi dari udara atau gas baru tersebut, setengah dari udara atau gas baru tersebut akan bercampur dengan gas atau udara sisa, sehingga pengisian udara dalam silinder tidak bersih.

Saat penulis mengerjakan praktek laut di KM. LAMBELU saat kapal mulai memasuki perairan Pare-Pare pada tanggal 15 januari 2022, Masinis 3 menemukan bahwa tekanan atau *preassure* udara bilas mesin induk terjadi penurunan yang dapat diketahui dari *pressure gauge* yang terdapat pada *engine control room*, Hal ini mengakibatkan penurunan tenaga yang dihasilkan oleh mesin induk yang dapat dilihat pada Rpm yang turun, Oiler yang berjaga pada saa itu melakkan inspeksi atau pengecekan di sekita area mesin induk terutama di area turbocharge dan intercooler pada saat itu oiler menduga kotornya filter turbocharge, lalu oiler yang berjaga menginformasikan pada Masinis 3 mengenai indikasi tersebut, selanjutnya Masinis 3 melaporkan indikasi tersebut kepada Kepala kamar mesin.

Data-data Hasil Pengukuran Spesifikasi Mesin Penggerak Utama

1. Merek : KRUPP MAK TYPE: 6 M 601 C

2. Type : 6 M 601 C 4 stroke engine

3. Jumlah silinder : 6

4. No seri: kiri 63209 kanan 63208

Turbocharger

1. Spesifikasi : B-BC Type : VTR631N

2. Putaran normal : 9500 – 10000 rpm

Data yang di ambil		Kondisi turbocharge	
		Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
Kecepatan aliran udara m/s		4.97	5.63
Tekanan Udara Bilas di TC, <i>atm</i>	Masuk	1.04	1.067
	Keluar	1.32	1.75
Temp. Udara Bilas di IC, <i>°C</i>	Masuk	130	1.75
	Keluar	41	39

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengamatan yang telah dilaksanakan oleh masinis 3 terdapat masalah yang terjadi pada turbocharge yaitu terganggunya sistem pendinginan pada intercooler serta filter yang kotor. Kondisi ini berpengaruh terhadap kualitas udara pembakaran yang berdampak pada kinerja mesin, Setelah dilakukan perbaikan, kelebihan udara naik dan membuat proses pembakaran menjadi lebih baik, sehingga menyebabkan daya efektif pada mesin juga ikut naik, di sini penulis juga melakukan penelitian perbedaan dari penelitian sebelumnya adalah penulis menganalisis perubahan temperature udara yang menyebabkan turunnya

kinerja mesin dan turunnya rpm pada mesin induk MAK di kapal KM LAMBELU. Berdasarkan hasil review penelitian (1) sebelumnya bertujuan agar dapat mengetahui keadaan udara bilas terhadap kinerja mesin induk pada kapal MV.SERAYA BARU hasil yang didapat adalah akibat suhu temperatur udara bilas yang tinggi, maka berdampak pada massa udara yang rendah, sehingga membuat jumlah udara sebagai pembakaran tidak mencukupi. Akibatnya dari proses pembakaran yang tidak sempurna membuat kinerja mesin tidak pada performa terbaiknya, dan berdasarkan dari hasil review penelitian (2) dapat dilaksanakan perawatan pada turbocharger, yang menunjukkan penyebab turunnya kinerja turbocharger pada mesin diesel adalah kondisi atau keadaan minyak lumas yang kurang baik serta kurangnya perawatan pada sistem penunjang kinerja turbocharger yang menjadikan viskositas atau kekentalan minyak lumas menjadi berubah, sehingga mengakibatkan kerusakan pada komponen journal bearing dan thrust bearing yang berpengaruh pada turunnya tekanan udara masuk dalam ruang pembakaran. Berdasarkan permasalahan ini dapat di ambil kesimpulan bahwa perawatan pada sistem pendukung sistem kerja turbocharger secara berkala harus dilakukan dengan baik serta sesuai dengan jadwal perawatan yang ada pada *instruction manual book*, Sehingga bisa mengetahui permasalahan sedini mungkin serta dapat mencegah kerusakan yang lebih besar. Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan pada latar belakang maka penulis akan mengambil judul penelitian tentang:

“ANALISA TEKANAN DAN TEMPERATUR UDARA PADA PROSES PEMBAKARAN MESIN DIESEL PENGGERAK UTAMA TYPE MAK M 601 C PADA KAPAL KM LAMBELU”.

B. Rumusan Masalah

Dari beberapa hal yang telah dipaparkan, penulis menyimpulkan bahwa pengaruh udara masuk pada pembakaran berdampak pada kelancaran kinerja motor induk. dimana Mesin induk kapal akan berjalan dengan lancar berlayar tanpa bermasalah jika system udara bilas terjaga. Rumusan masalah yang akan diambil oleh penulis dalam karya ilmiah terapan ini adalah:

1. Apa saja factor yang dapat mempengaruhi penurunan tekanan dan temperatur udara pada mesin induk di kapal KM LAMBELU?
2. Apa saja dampak penurunan tekanan dan temperatur udara terhadap mesin induk di kapal KM LAMBELU?

C. Tujuan Penelitian

Dari judul pengamatan di atas yaitu tentang “ANALISA TEKANAN DAN TEMPERATUR UDARA PADA PROSES PEMBAKARAN MESIN DIESEL PENGGERAK UTAMA TYPE MAK M 601 C PADA KAPAL KM LAMBELU“ dapat di ambil pengetahuan tentang berbagai pengetahuan dan kendala proses pembakaran. Tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan pengamatan ini adalah:

1. Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi penurunan tekanan dan temperatur udara pada mesin induk kapal.
2. Untuk mengetahui dampak penurunan tekanan dan temperatur udara terhadap mesin induk kapal.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Secara Praktis yaitu Penulis menyampaikan pembahasan materi yang dikaji dengan memberikan informasi lewat karya ilmiah ini yang bertujuan agar pembaca memahami dan menerapkannya suatu saat nanti.
2. Sebagai bahan masukan bagi iptek, khususnya Taruna Politeknik Pelayaran Surabaya jurusan teknik yang membahas tentang tekanan dan temperatur udara yang berpengaruh pada proses pembakaran pada mesin diesel diatas kapal, adapun beberapa manfaat bagi pembaca dan penulis yaitu sebagai berikut:
 - a. Para pembaca dapat mengetahui cara mengatasi apabila tekanan dan temperatur udara tidak berkualitas.
 - b. Para pembaca dan penulis dapat memahami bagaimana hubungan antaratekanan dan temperatur udara terhadap proses pembakaran.
 - c. Sebagai bahan penelitian lebih lanjut.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. *Review* Penelitian Sebelumnya

Review penelitian merupakan gabungan dari beberapa hasil eksplorasi dengan tujuan agar dalam audit pemeriksaan terdapat banyak investigasi dari pemeriksaan penelitian sebelumnya. Mengingat sangat mungkin bidang yang akan kita kaji memiliki hubungan atau kemiripan dengan bidang lain yang telah dipelajari sebelumnya, maka sangat penting untuk menggunakan *review* penelitian ketika memulai suatu penelitian.

Tinjauan penelitian yang telah dibaca dan dipahami penulis menunjukkan bahwa penelitian mereka sendiri memiliki kesamaan dengan variabel yang akan mereka teliti dalam penelitian selanjutnya. Beberapa penelitian yang disebutkan oleh penulis tercantum di bawah ini.

Tabel 2.1 *Review* Penelitian Sebelumnya

NO	JUDUL JURNAL	PENULIS	TUJUAN	HASIL
1	Dampak kualitas udara bilas yang menurun terhadap kinerja mesin diesel	Sumardianto didit (2017)	Untuk dapat mengetahui dampak keadaan kualitas udara bilas yang menurun pada kinerja mesin induk kapal MT. Seraya Baru	Berdasarkan penelitan di kapal MT. Seraya Baru kondisi turbo charger berpengaruh terhadap kinerja mesin penggerak kapal.
2	Analisis Ketidaknormalan Turbocharger Yang Berdampak Pada Menurunnya performa Permesinan Mesin Diesel Generator Dikapal MV KT 05”	Abby Dhea Hanafi(2021)	Untuk dapat menemukan penyebab dari menurunnya kinerja dari turbocharger pada mesin diesel generator di kapal MV. KT 05	hasil perawatan dan pemeliharaan turbocharger, penyebab berkurangnya kinerja turbocharger pada motor diesel generator adalah kondisi pelumasan oli yang kurang baik yang menyebabkan ketebalan minyak

B. Landasan Teori

Karena banyak istilah kata asing yang dapat digunakan dalam penulisan karya ilmiah terapan ini, maka harus dijelaskan arti dari istilah-istilah tersebut untuk dapat menghindari terjadinya salah pengertian atas istilah-istilah asing yang digunakan.

1. Temperature Udara

Temperatur udara merupakan karakteri yang melekat pada objek yang berhubungan dengan energi dan panas. Energi kinetik rata-rata molekul yang bergerak diukur dengan suhu udara. Kapasitas suatu benda untuk mentransfer panas dari satu ke yang lain diukur dengan suhunya. Jika suatu benda kehilangan kalor, suhu benda akan berkurang jika kalor dipindahkan pada suhu tersebut. Namun hubungan antara satuan kalor dan satuan temperatur tentu tidak stabil, karena besar kecilnya kenaikan suhu akibat mendapatkan suatu besaran intensitas tertentu akan dipengaruhi oleh batas intensitas yang dipindahkan oleh obyek (Lakitan, 1994: 89).

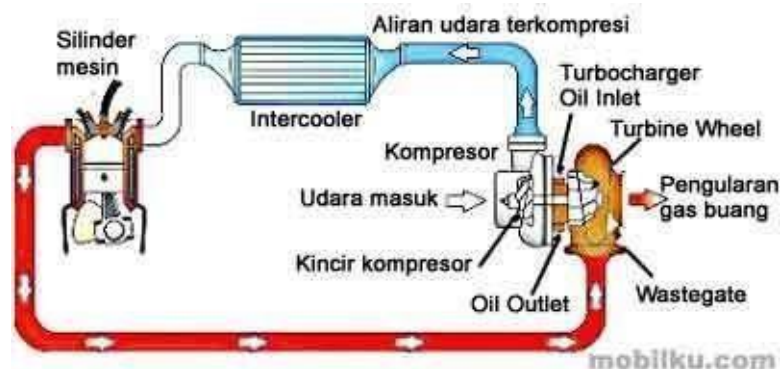
2. Proses Pembakaran

Istilah "pembakaran" mengacu pada proses atau reaksi oksidasi yang sangat cepat antara bahan bakar dan pengoksidasi yang menghasilkan nyala api dan panas.

3. Mesin Induk

Suatu jenis mesin pembakaran yang dikenal sebagai Mesin diesel (Motor Diesel) memiliki karakteristik utama yang membedakannya dari jenis mesin pembakaran lainnya dalam hal cara pembakaran bahan bakar. Jusak Johan Handoyo mengklaim (2015: 34) mengemukakan bahwa diesel motor merupakan pesawat yang dapat merubah energi panas menjadi energi mekanik, atau disebut juga kerangka motor pengapian. Intercooler dan turbocharger adalah dua dari beberapa sistem pembilasan pada mesin utama yang dapat mempengaruhi penurunan tekanan udara.

Dengan menambah massa udara yang dibakar maka turbocharger akan meningkatkan performa mesin agar pembakaran bahan bakar dapat berjalan dengan sempurna.



Gambar 2.1 Sirkulasi Udara pada Turbocharger

Gambar 2.1 adalah representasi skematis dari sistem operasional turbocharger untuk mesin diesel. Komponen dasar dari turbocharger terdiri dari:

- a. Turbin, sebagai penggerak poros kompresor energy gerak berasal

dari gas buang.

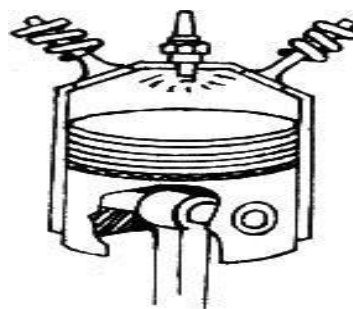
- b. Kompresor, digunakan untuk mengkompresi udara pembakaran yang ada dalam motor diesel hingga tekanannya naik
- c. *Intercooler*, untuk mendinginkan udara yang telah dikompresi sehingga massanya naik saat kualitas udara pembakaran mengalami penurunan, Proses pembakaran akan terpengaruh, misalnya karena suhu yang terlalu tinggi karena gangguan pendinginan intercooler atau aliran udara terganggu karena filter terkontaminasi. Buruknya pendinginan udara pada intercooler dan terganggunya saluran masuk udara akibat kotoran pada filter merupakan dua faktor yang turut menyebabkan penurunan kualitas udara pembakaran.

4. Komponen Mesin

Mesin otomotif rata rata terdiri dari dua bagian utama yaitu *cylinder block* dan *cylinder head* serta sistem pendukungnya, seperti sistem kelistrikan, sistem bahan bakar, system pelumasan, sistem pendingin merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari sebuah mesin pada kendaraan.

Bagian utama dari mesin pembakaran dalam tempat piston bekerja adalah sebuah silinder block. Penggunaan beberapa ruang biasanya diatur berbaris dalam satu baris blok motor, Silinder dapat dilapisi menggunakan *Nikasil*. Dengan mengkalikan kuadrat jari-jari silinder dengan π dan jarak piston berpindah di dalam silinder volume dalam silinder bisa dihitung. Maka, kapasitas mesin dari suatu mesin diesel bisa dihitung dari banyak jumlah silinder dari mesin tersebut. Sebuah piston terletak dalam block silinder dengan ring piston.

1) *Cylinder head* atau kepala silinder

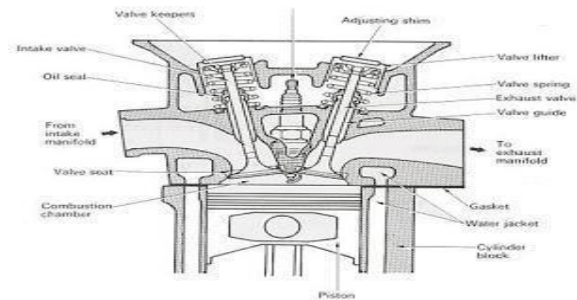


Gambar 2.2 Silinder

Kepala silinder atau *cylinder head* adalah komponen penting dalam mesin otomotif yang berfungsi sebagai atap atau bagian paling atas ruang bakar, dudukan injektor, dudukan poros, saluran gas masuk

dan keluar serta saluran air pendingin dan system pelumasan. (Prayoga, 2015)

2) Komponen Kepala Silinder



Gambar 2.3 Komponen Kepala Silinder

- a) piston: mengubah merubah energi panas atau kalor menjadi energi mekanik
- b) *valve filter*: sebagai filter pengangkat katup
- c) *valve giuide*: penghantar gerakan katup
- d) *exhaust valve*: untuk membuka & menutup saluran buang
gasket: sebagai perapat
- e) *cilinder block*: Tempat dimana terjadinya pembakaran dan piston bekerja
- f) *water jacket*: berfungsi untuk saluran pada air pendingin
- g) *adjusting shim*: penyetelan celah katup
- h) *combution chamber*: untuk tempat pembakaran
- i) *oil seal*: sebagai perapat oli agr tidak masuk ke ruang bakar
- j) *valve seat*: sebagai tempat dudukan kepala katup
- k) *intake valve*: membuka dan menutup saluran masuk
- l) *valve keepers*: pengunci antara katup dengan pegas katup

3) Block Silinder

Block silinder merupakan komponen inti yang ada pada suatu rangkaian mesin, rangkaian ini memiliki peranan penting dalam menjaga serta menopang bkomponen mesin yaitu kepala silinder, poros engkol dan piston

4) Crankshaft

Crankshaft ataaau poros engkol merupakan komponen yang berada pada blok silinder mesin yang memiliki fungsi sebagai pengubah gerakan naik dan turun piston menjadi gerak rotasi atau gerak putaran.

5) Piston



Gambar 2.4 Piston

Torak atau piston merupakan komponen yang sangat penting dalam mesin dimana Torak bersama cylinder liner merupakan salah satu komponen yang dapat menentukan kinerja sebuah mesin. Setiap jenis mesin mempunyai jumlah piston yang berbeda baik ukuran dan jumlahnya (Handoyo, 2014).

6) Camshaft

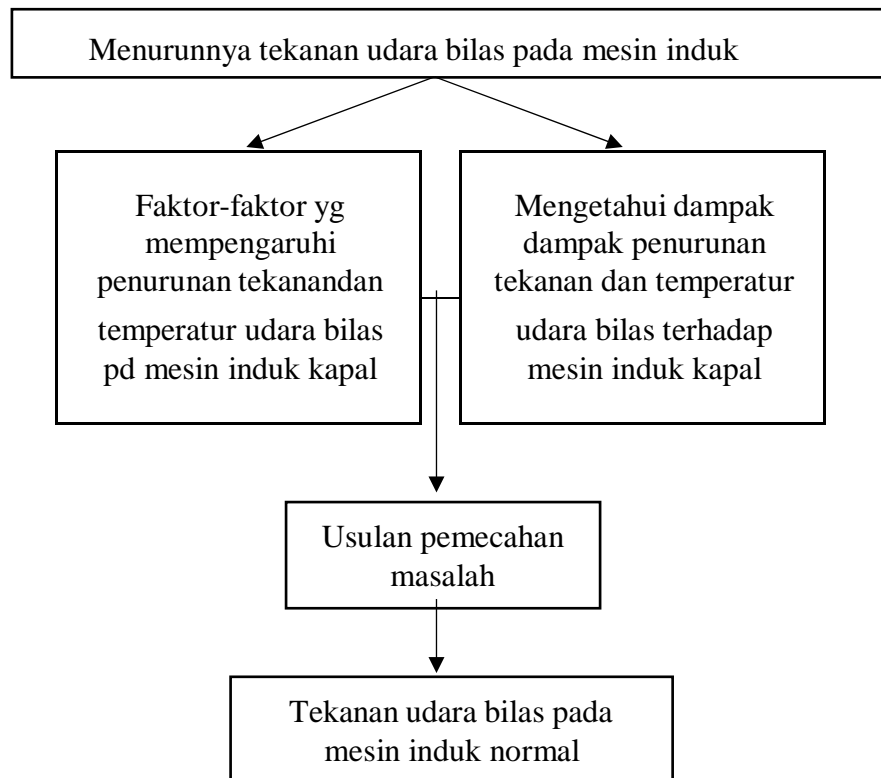
Menurut (Hammil, 1998) camshaft berfungsi sebagai komponen yang mengatur pembuka dan penutup valve masuk/hisap serta valve buang.

5. KM Lambelu

KM Lambelu adalah kapal *passenger*/penumpang yang milik PT PELNI dengan Gross Tonage 14868 dan memiliki dua mesin induk yang satu mesin induknya mempunyai 6400 horse power dan merupakan kapal tipe 2000 yang memiliki rute Makasar, Pare-Pare, Balikpapan, Pantoloan, Larantuka, Maumere, Nunukan, Tarakan

C. Kerangka Penelitian

Dalam kerangka penelitian ini penulis akan memaparkan bagan alur dalam menjawab dan menyelesaikan pokok permasalahan yang telah dibuat, sebagai berikut:



Gambar 2.5 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode RCA (Root Cause Analysis) merupakan metode analisa yang terstruktur dimana dapat mengidentifikasi akar suatu permasalahan dari insiden yang terjadi, dan proses ini dapat mencegah terulangnya insiden yang sama. Untuk dapat memperoleh penyebab terjadinya suatu insiden, harus bisa membedakan antara penyebab langsung dengan akar masalah. Penyebab langsung merupakan kejadian yang terjadi sebelum insiden atau peristiwa, secara langsung dapat mengakibatkan insiden terjadi, dan jika dimodifikasi mampu mencegah terjadinya insiden. Salah satu faktor yang berkontribusi atau menciptakan penyebab langsung adalah definisi akar masalah (underlying cause/root cause), yang jika dihilangkan atau diubah, bias mengurangi dan mencegah terjadinya kerusakan. Biasanya satu peristiwa dapat melebihi satu akar masalah.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan saat penulis melaksanakan praktek laut dikapal KM LAMBELU. seluruh taruna dan taruni Politeknik Pelayaran Surabaya pada semester V sampai VI melaksanakan program kampus yaitu praktek laut (prala), dimana prala ini dilaksanakan selama 12 bulan yang terhitung dari 23 Agustus 2021 –24 Agustus 2022. Dan tempat penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu diatas kapal.

C. Jenis Dan Sumber Data

1. Jenis Data

Informasi yang dapat dikumpulkan penulis melalui pengamatan langsung dan wawancara merupakan data yang digunakan dalam penyusunan proposal ini. Terdapat dua jenis sumber data data primer dan data sekunder:

a. Data Primer

Sumber data yang berasal langsung dari sumber aslinya disebut data primer. Peneliti mengumpulkan data primer khusus untuk menjawab penelitian atau pertanyaan penelitian. Informasi penting dapat berupa persepsi pada mesin diesel dan system penunjangnya (form observasi), dan wawancara (form wawancara), serta pendapat subjek penelitian individu dan kelompok, penemuan objek pengamatan fisik, kejadian atau kegiatan, serta hasil uji coba. Keuntungan utama dari informasi penting adalah dapat dipertanggung jawabkan sesuai dengan aslinya karena merupakan data utama yang digunakan sebagai referensi untuk membahas hal yang dikaji. Dengan demikian, informasi penting mencerminkan realitas yang terlihat dengan lebih baik. Namun, mengumpulkan data primer akan memerlukan investasi waktu dan dan yang signifikan.

b. Data sekunder

Peneliti bisa mendapatkan data secara tidak langsung dari

media melalui data sekunder. Informasi opsional sebagian besar sebagai catatan, bukti ataupun laporan yang telah dikumpulkan secara konkrit baik disebarluaskan maupun tidak disebarluaskan. Menggunakan data sekunder dapat menghemat uang dan waktu, mengklasifikasikan masalah, dan menetapkan tolak ukur untuk mengevaluasi data primer adalah sebuah keuntungan menggunakan data sekunder. Seorang peneliti juga bisa mendapatkan informasi yang tidak tersedia dengan data primer dengan menggunakan data sekunder

2. Sumber Data

Adapun data yang digunakan dalam penulisan karya ilmiah terapan ini diperoleh dari:

- a. Laporan dan data pengamatan langsung dari kejadian yang didapat di kapal.
- b. Wawancara secara langsung dengan masinis dan kepala kamar mesin yang berhubungan dengan pengaruh tekanan dan temperatur udara terhadap proses pembakaran pada mesin diesel diatas kapal KM LAMBELU.

D. Metode Pengumpulan Data

Untuk penyusunan karya ilmiah terapan ini diperlukan observasi, berdasarkan karya penulis sebelumnya tentang latar belakang dan rumusan masalah, Agar dapat memperoleh informasi yang tepat, sehingga tujuan penulisan dapat tercapai dan sesuai dengan judul yang diambil pembuatnya.

Penulis menggunakan beberapa pendekatan. Strategi pengumpulan data penulis adalah sebagai berikut:

1. Metode Observasi

Pengamatan yang melibatkan kelima indera penglihatan, pendengaran, penciuman, dan pengecapan bersama dengan rekaman keadaan atau perilaku objek sasaran merupakan metode observasi. Pengamatan langsung konstruksi, operasi, dan perawatan objek dalam hal ini Mesin Diesel serta permasalahan umum dan solusinya adalah metode yang digunakan.

Pengamatan penulis bertujuan untuk memahami secara langsung dan menyeluruh kondisi obyek agar tercipta kesesuaian antara informasi yang diperoleh dengan keadaan yang sebenarnya terjadi.

2. Metode Wawancara

Peneliti mencatat dan merangkum tanggapan responden selama wawancara, yang dapat dilakukan secara langsung atau melalui telepon dengan narasumber. Untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam tentang pertanyaan atau banyak aspek masalah yang belum dipahami, metode wawancara sangat efektif.

Karena data aktual akan dikumpulkan melalui wawancara, maka tujuan wawancara adalah untuk mendapatkan informasi langsung tentang subjek penelitian serta data dan tanggapan yang belum dipahami oleh penulis.

3. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan dengan mengambil gambar atau mendokumentasikan objek penelitian sehingga penulis bisa memahami proses perawatan Mesin Diesel di dalam kapal.

E. Teknik Analisa Data

Instrumen pengumpulan informasi adalah teknik bantu yang digunakan oleh para ahli dalam pelatihan pengumpulan informasi sehingga latihan ini menjadi tepat dan mudah untuk dibaca. Teknik ini digunakan untuk mendalami dan memberikan data tentang permasalahan yang muncul dan terkait dengan materi yang dikaji dalam karya terapan ini. Studi kasus merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut ini merupakan syarat penelitian metode studi kasus:

1. Penelitian yang mendalam tentang suatu objek tertentu yang menghasilkan gambaran lengkap dan terkumpul dengan baik.
2. Cenderung untuk meneliti jumlah unit yang kecil tetapi variable dan kondisi yang besar jumlahnya.

Analisa data:

1. Lebih fokus pada data bertemakan penelitian.
2. Mengelompokkan serta mengurutkan data.
3. Menyampaikan saran terhadap masalah tersebut yang dapat dikembangkan lebih lanjut.

Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2010), mengemukakan bahwa dalam pengolahan data dan analisa data meliputi *data reduction*, *data*

display, conclusion drawing/verification. Langkah-langkah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Data collecting*

Instrumen pemilahan informasi adalah perangkat yang dipilih dan dilibatkan oleh analis dalam latihan mereka untuk mengumpulkan data hingga pelatihan ini menjadi disengaja dan dibuat lebih mudah oleh mereka. Instrumen pemilahan informasi adalah strategi yang dapat digunakan oleh spesialis untuk mengumpulkan informasi. Instrumen sebagai alat dalam memanfaatkan teknik pemilahan informasi adalah perangkat yang dapat diketahui dalam objek, misalnya survei, test pack, panduan wawancara, panduan persepsi, timbangan, dan lain-lain.

Alat ujian merupakan sesuatu yang vital dan kedudukannya yang esensial dalam semua latihan eksplorasi. Dengan alat tersebut akan diperoleh informasi yang merupakan bahan penting untuk mencatat masalah, mencari sesuatu yang akan digunakan untuk mencapai tujuan. Pemilahan informasi dilakukan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian.

2. *Data Reduction*

Melakukan reduction data dapat diartikan sebagai pekerjaan untuk meringkas dan memilih hal-hal utama dan menyoroti data yang berhubungan dengan masalah topik penelitian. Kenyataannya, informasi yang ditemukan di lapangan bisa sangat berbeda dan heterogen, sehingga penting untuk memilah dan menyusunnya secara metodis untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan.

3. Penyajian Data (*Data Display*)

Langkah selanjutnya adalah menampilkan atau menyajikan data setelah direduksi sehingga temuan dapat dideskripsikan secara keseluruhan dan bagian-bagian utamanya dapat dengan mudah dilihat untuk mempermudah interpretasi. Penyajian data dapat diperoleh dari Penelitian kualitatif, deskripsi singkat, bagan, hubungan kategori, bagan.

4. Kesimpulan (*conclusion*)

Tahapan berikutnya dari penyelidikan informasi mencapai penentuan. Peneliti mampu membuat kesimpulan berdasarkan data yang mereka reduksi dan sajikan. Mencapai ketetapan dalam pemeriksaan subyektif pada hakekatnya masih bersifat sementara, dengan alasan bahwa penemuan informasi harus dikonfirmasi dan diperiksa keabsahannya melalui berbagai cara. Untuk sampai pada kesimpulan yang mencerminkan realitas secara akurat, verifikasi yang dilakukan bertujuan untuk mempertajam makna temuan.