

**IDENTIFIKASI TERKIKISNYA *CAMSHAFT* TERHADAP KERJA  
*DIESEL ENGINE GENERATOR* DI KAPAL MT. SAPTA SAMUDRA**



**SKRIPSI**

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel)**

**Disusun Oleh :**

**EDY SUPRIYANTO**

**NIT. 51145471 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2019**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### IDENTIFIKASI TERKIKISNYA *CAMSHAFT* TERHADAP KERJA DIESEL GENERATOR DI KAPAL MT. SAPTA SAMUDRA

Disusun Oleh :

EDY SUPRIYANTO  
NIT. 51145471 T

Telah Disetujui/Diterima Dan Selanjutnya Dapat Diujikan Didepan Dewan Penguji  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,

2019

Dosen Pembimbing I

Materi



H RAHYONO, SPI., M.M., M.Mar.E.  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 195904011982111001

Dosen Pembimbing II

Metode Penulisan



TONY SANTIKO, S.ST., M.Si.  
Penata Muda Tk. I (III/b)  
NIP. 19760107200912 1 001

Mengetahui

Kepala Jurusan Teknika



H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E.  
Pembina, (IV/a)  
NIP. 19641212 199808 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN**

**IDENTIFIKASI TERKIKISNYA *CAMSHAFT* TERHADAP  
KERJA DIESEL GENERATOR DI KAPAL MT. SAPTA  
SAMUDRA**

**DISUSUN OLEH:**

**EDY SUPRIYANTO**  
**NIT. 51145471. T**

Telah diuji dan disahkan oleh:

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Serta dinyatakan lulus dengan nilai.....

Pada tanggal .....2019

Penguji I



**ABDI SENO, M.Si, M.Mar.E.**  
**NIP. 19641212 199808 1 001**

Penguji II



**H. RAHYONO, S.P1,M.M.,M.Mar.E.**  
**NIP. 19590401 198211 1000**

Penguji III



**Dr. WINARNO, S.ST.,M.H.**  
**NIP. 19760208 200212 1 003**

Dikukuhkan oleh:

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

**Dr. Capt. MARSUDI ROFIK, M.Sc, M.Mar**  
**NIP. 19670605 199808 1 001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : EDY SUPRIYANTO

NIT : 51145471 T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “**Identifikasi terkikisnya *camshaft* terhadap kerja diesel generator di kapal MT. Sapta Samudra**” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang,

2019

Yang menyatakan



**EDY SUPRIYANTO**  
**NIT. 51145471 T**

## HALAMAN MOTTO

- ☪ “Tuhan tau kemampuan umatnya, masalah hanya untuk orang yang kuat. Kamu lemah jika kamu menyerah
- ☪ "Jangan pernah perfikir untuk menyerah, karena jika kamu mau berusaha, Tuhan pasti membantu melewatinya
- ☪ "Kecaplah dan lihatlah, betapa baiknya TUHAN itu! Berbahagialah orang yang berlindung pada-Nya (mazmur 34 : 9)
- ☪ "Kasihilah TUHAN, Allahmu, dengan segenap hatimu dan segenap jiwamu dan segenap kekuatanmu (Ulangan 6:5)
- ☪ “Apapun masalahmu, Tuhan tak pernah terlambat memberi pertolonganNya. Kamu hanya butuh sedikit kesabaran. Have faith!
- ☪ “(Amsal 29:23) keangkuhan merendahkan orang, tetapi orang yang rendah hati, menerima pujian.
- ☪ “Hidup bisa memberi kita 1000 alasan buat menangis, tetapi Tuhan memberi kita 1000 alasan untuk tersenyum.
- ☪ “Hadapilah segala masalah dengan santai dan tenang (1 Korintus 10 : 13)
- ☪ "Mulailah untuk lebih memantapkan hati sebelum memutuskan pilihanmu.
- ☪ “Perpisahan akan mengajarkan kepada kita tentang arti sebuah pertemuan.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya persembahkan kepada Tuhan yang Maha Esa, Maha Penyayang dan Maha Tinggi, atas kehendakMu menjadikan saya manusia yang selalu befikir dan bertindak dengan mematuhi perintahMu dan menjauhi laranganMu dalam menjalani kehidupan ini. Dengan harapan sesuai dengan tuntunanMu, saya dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi saya.

Segenap penghargaan dan penghormatan dari hati yang terdalam. Skripsi ini, penulis persembahkan untuk:

1. Ibu dan Ayah yang senantiasa selalu memberikan dukungan, kasih sayang dan doa dari kejauhan dan saudara kandungku yang selalu meghibur dikala sedih ataupun senang.
2. selalu memberikan arahan terhadap taruna-taruni dalam pembuatan skripsi.
3. Segenap dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang atas bimbingan dan pembelajarannya.
4. Seluruh crew kapal MT. SAPTA SAMUDRA atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
5. Seluruh senior-senior yang selalu memberikan arahan..
6. Seluruh rekan angkatan LI gelombang kedua, yang menjadi rekan di batalyon saat ini.
7. Kepada Arifani Racmawati yang selalu mendukung dan membantu saya dalam pembuatan sekripsi
8. Keluarga besar Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

9. Seluruh pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
10. Terima kasih atas segala pelajaran dan pendidikan serta pengalaman yang telah diberikan selama ini.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa. Berkat rahmat dan anugerah-Nya tugas skripsi dengan judul “Identifikasi Terkikisnya *Camshaft* Terhadap Kerja Diesel Generator Di Kapal MT. Sapta Samudra” dapat diselesaikan dengan baik.

Tujuan skripsi ini disusun adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang bagi Taruna Program Diploma IV Prodi teknik yang telah melaksanakan praktek laut di kapal-kapal pelayaran niaga.

Terselesainya skripsi ini tentunya tidak terlepas dari dorongan dan bimbingan berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. H. Irwan, SH, M.Pd, M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang periode tahun 2018-2019
2. Dr. Mashudi Rofik, M.Sc, M. Mar. Selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
3. H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E. selaku Ketua program studi teknik.
4. H. Rahyono, SPI., M.M., M.Mar.E. selaku Dosen pembimbing materi yang telah memberikan pengarahan serta bimbingannya hingga terselesainya skripsi ini.
5. Tony Santiko, S.ST., M.Si selaku Dosen pembimbing penulisan yang juga telah memberikan pengarahan serta bimbingannya hingga terselesainya skripsi ini.



6. Ibu, Ayah, Kakak dan Adik-adik tercinta, yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
7. Para Dosen dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
8. PT. Humpus Transportasi Kimia yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian.
9. Seluruh *Crew* kapal MT Sapta Samudra tahun 2016-2017 yang telah memberikan inspirasi dan ilmu pengetahuan dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Seluruh teman-teman seperjuangan kelas Teknik VIII D dan teman-teman seangkatan LI yang selalu memberi dukungan dan kerja sama.

Semoga Tuhan yang Maha Esa membalas segala kebaikan dan ketulusan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis mengharapkan saran atau koreksi dari para pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Dan apabila ada hal-hal yang tidak berkenan atau pihak-pihak lain yang merasa dirugikan, penulis mohon maaf. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Semarang,

2019

Penulis

EDY SUPRIYANTO

NIT. 51145471 T

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAKSI .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
<b>BAB I        PENDAHULUAN</b>	
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan masalah.....	3

	C. Batasan masalah.....	4
	D. Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>	
	A. Tinjauan Pustaka.....	9
	B. Kerangka Pikir Penelitian .....	21
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
	A. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	22
	B. Metode Peengumpulan Data .....	24
	C. Teknik Pengumpulan Data.....	26
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
	A. Gambaran Umum.....	33
	B. Analisis Masalah.....	36
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b>	
	A. Kesimpulan.....	82
	B. Saran.....	83
	DAFTAR PUSTAKA .....	xvii
	LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	xviii
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xix

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Skala Prioritas .....	31
Tabel 3.2 Penilaian Prioritas Masalah.....	32
Tabel.4.1 <i>ships particular</i> Mt. Sapta Samudra.....	35
Tabel. 4.2 Penilaian usg proritas untuk usg .....	44



## ABSTRAK

**Edy Supriyanto**, 2019, NIT: 51145471 T, “*Identifikasi Terkikisnya Camshaft Terhadap Kerja Diesel engine Generator Di Kapal MT. Sapta Samudra*”, Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Rahyono, SPI., M.M, M.Mar.E, Pembimbing II: Tony Santiko, S.ST., M.Si

Dalam rangka perawatan dan *overhaul* yang dilakukan apabila sebuah mesin telah mencapai batas *running hours* maka diperlukan persiapan *spare part* sesuai intruksi *manual book* untuk mengganti bagian-bagian mesin yang harus diganti agar dapat menunjang kelancaran dari *overhaul* agar tidak terjadi kerusakan yang terjadi setelah mesin *diesel engine generator* di *overhaul*, terutama *camshaft* yang sistem kerjanya terus menerus menerima gesekan dan tekanan selama mesin beroperasi maka perawatan penanganan harus lebih ditingkatkan demi kelancaran kerja mesin *diesel engine generator*, apabila terjadi kelalean atau melakukan pergantian *spare part* tidak sesuai *manual book* saat melakukan *overhaul* maka akibat yang timbul adalah seperti terkikisnya *camshaft*

Dalam hal ini peneliti menggunakan metode *SHEL* untuk memetakan masalah dan menggunakan metode *USG* untuk pembahasan. Teknik pengumpulan data berupa pendekatan terhadap obyek melalui *observasi*, wawancara serta studi pustaka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan terkikisnya *camshaft diesel engine generator*, apa dampak yang ditimbulkan dari faktor terkikisnya *camshaft diesel engine generator* dan apa upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor terkikisnya *camshaft diesel engine generator*

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa penyebab terkikisnya *camshaft* pada *diesel engine generator* adalah *overhaul* yang tidak sesuai dengan *repair manual book*, kualitas bahan *camshaft*, kualitas pelumasan kurang sempurna dan kurangnya pengetahuan. Hal tersebut berdampak pada terkikisnya *camshaft diesel engine generator* dan upaya yang dilakukan untuk menghindari terjadin terkikisnya *camshaft diesel engine generator* adalah dengan melakukan pemahaman *repair manual book* dengan baik, bahan *camshaft* harus sesuai *manual book*, melakukan perawatan berskala terhadap LO. *Cooler*, memberikan latihan dan ujian serta melakukan familiarisasi dengan baik terhadap permesinan di atas kapal.

**Kata kunci:** *overhaul, camshaft diesel engine generator*

## ABSTRACT

**Edy Supriyanto**, 2019, NIT: 51145471 T, "*Identification of the Camshaft Erosion of Diesel engine Generator Work on MT Ships. Sapta Samudra*", Technical Study Program, Diploma IV Program, Semarang Shipping Science Polytechnic, Supervisor I: H. Rahyono, SPI., M.M, M.Mar.E, Supervisor II: Tony Santiko, S.ST., M.Sc

In the context of maintenance and overhaul if a machine has reached the running hours limit, it is necessary to prepare spare parts according to the manual book instructions to replace engine parts that must be replaced in order to support the smooth running of the overhaul so that no damage occurs after the diesel engine generator in overhauls, especially the camshaft whose working system continues to receive friction and pressure as long as the engine is operating, treatment handling must be improved for the smooth operation of the diesel engine generator, if there is negligence or changing spare parts not according to the manual book when overhauling the consequences is like eroding the camshaft

In this case the researcher used the SHEL method to map problems and use the ultrasound method for discussion. Data collection techniques in the form of approaches to objects through observation, interviews and literature. The purpose of this study was to find out what factors caused the erosion of the camshaft diesel engine generator, what impact caused by the erosion of the diesel engine generator camshaft and what efforts were made to overcome the erosion of the camshaft diesel engine generator

Based on the results of this study, it was concluded that the cause of the erosion of the camshaft on diesel engine generators was an overhaul that was not in accordance with the manual book repairs, the quality of the camshaft material, poor lubrication quality and lack of knowledge. This has an impact on the erosion of the generator diesel engine camshaft and the efforts made to avoid the erosion of the camshaft diesel engine generator are to understand the manual repair book properly, the camshaft material must be in accordance with the manual book, carry out scale maintenance on the LO. Cooler, provide training and examinations and familiarize well with machinery on board.

**Key words:** *overhaul, camshaft diesel engine generator*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kapal merupakan jasa transportasi laut yang digunakan untuk mengangkut barang maupun manusia dari tempat satu ke tempat lain dalam jumlah besar. Dalam memperoleh karyawan, perusahaan perkapalan di negara maju maupun berkembang melakukan seleksi yang sangat selektif untuk melaksanakan tugas pengoperasian maupun perawatan di atas kapal. Selain itu, perusahaan perkapalan juga mengusahakan kapal dalam kondisi siap untuk melakukan operasi bongkar muat demi memberi peningkatan pelayanan jasa angkutan laut agar dalam membawa muatan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari baik antarpulau maupun antarnegara lebih efisien.

Menyadari akan pentingnya kegiatan transportasi laut maka keoptimalan kinerja permesinan dan kegiatan pengoperasian kapal serta sistem-sistem di kapal harus selalu di jaga agar dapat menciptakan sarana transportasi laut yang baik secara cepat dan aman. Sistem kelistrikan di kapal merupakan salah satu sistem yang sangat berperan penting bagi pengoperasian kapal. Sistem ini dipergunakan untuk penerangan di atas kapal baik di bagian dek, ruang akomodasi dan kamar mesin, serta alat-alat pendukung navigasi maupun pengoperasian mesin induk dan pesawat bantu di kamar mesin. Sebagian besar kapal niaga yang membutuhkan sumber listrik yang besar, menggunakan mesin diesel sebagai penggerak utama generator listriknya. Untuk

membangkitkan sumber kelistrikan yang baik yang dapat membantu kinerja di kapal dengan optimal, maka di butuhkan perawatan dan perbaikan khusus pada diesel generator.

Generator bisa dikatakan bagus ketika di dalam mesin tersebut terjadi pembakaran yang sempurna, banyak faktor yang mempengaruhi pembakaran sempurna antara lain kesanggupan dari *camshaft* untuk melakukan/menggerakkan valve isap dan buang agar pembakaran sempurna. *camshaft* harus mampu menahan gesekan dan tumpuhan dari push efek kompresi dengan tekanan tinggi ketika terjadi pembakaran. *camshaft* itupun mempunyai masa lelah atau batas dari *running hours*, sehingga para Masinis dituntut untuk melakukan *maintenance* atau *overhaul* terhadap setiap komponen mesin yang sudah melewati batas *running hours*.

*Overhaul* sendiri dilakukan ketika mesin sudah melewati batas ketentuan *maintenance running hours* atau adanya kendala dari kesalahan pengoperasian yang tidak sesuai dengan *manual book* mesin tersebut. Sehingga ketika *overhaul* dibutuhkan *spare part* yang sesuai dengan kontruksi mesin dan pemilihan material bahan juga harus di perhatikan dengan baik.

Peristiwa tekikisnya *camshaft diesel engine generator* pernah terjadi pada diesel engine generator No. 2. Pada tanggal 24 Maret 2017, ketika melakukan manufer di pelabuhan di plaju sumatra selatan dengan diesel engine generator masih di *pararel* antara No. 2 dengan No. 3 dengan beban *wind lass* yang berjalan normal, dengan pantauan yang bagus dari Masinis



yang pada hari itu melakukan tugas jaga dikarenakan apabila kapal sedang melakukan manufer semua masinis, oiler jaga dan cadet berada di kamar mesin untuk membantu manufer. Pada waktu 14.00 mesin diesel *engine* generator sampai dengan 16.00 masih berjalan normal, setelah itu mualim satu meminta GS *pump* untuk air jangkar dan masinis memerintahkan cadet untuk menghidupkan GS *pump* setelah GS *pump* berjalan selang beberapa menit tiba-tiba diesel engine NO. 2 terjadi *huntung* dan masinis 3 mencoba menstabilkan RPM mesin tetapi mesin tetap mengalami *hunting*, dan masinis 3 langsung memberikan intruksi kepada cadet untuk menelfon ke anjungan untuk mengonfirmasi GS *pump* untuk dimatikan dan setelah mengonfirmasi, kemudian masinis 3 menyalakan disel *engine* generator NO.1 untuk dipararel dengan NO. 3 setelah dipararel beban diesel engine NO. 2 di alihkan ke NO. 1. Setelah beban diesel engine generator NO. 2 nol kemudian masinis 3 mematikan diesel engine NO. 2 setelah itu masinis 3 melakukan pengecekan setelah dilakukan pengecekan/over houl terdapat kerusakan pada camsaht yang mengalami pengikisan

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat diambil beberapa pokok permasalahan yang selanjutnya akan diberikan rumusan masalah untuk memudahkan dalam mencari solusi dari permasalahan yang ada. Adapun pokok permasalahannya sesuai dengan *instruction manual book* yaitu sebagai berikut :

1. Apa faktor penyebab terkikisnya pada *camshaft diesel engine generator* ?
2. Apa dampak dari faktor penyebab terkikisnya *camshaft diesel engine generator* ?
3. Apa upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor terkikisnya *camshaft diesel engine generator* ?

### C. Batasan Masalah

Dikarenakan permasalahan yang ada sangat luas serta untuk mempermudah dalam melaksanakan penelitian dan pembahasannya, maka peneliti membatasi penelitian ini hanya pada pengoptimalan overhaul *camshaft diesel engine generator* untuk menghindari terjadinya masalah seperti terkikisnya *camshaft* yang ada di kapal peneliti melaksanakan praktek laut, yaitu di MT. SAPTA SAMUDRA yang dilengkapi dengan permesinan bantu generator berjenis 4 tak.

Penelitian dilakukan selama dua belas bulan ketika masa praktek laut berlangsung, yaitu dihitung dari sign on pada tanggal 11 Desember 2016 di Plaju Palembang sampai dengan sign off pada tanggal 17 Desember 2017 di Cilacap.

### D. Tujuan Penelitian

Sesuai permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan dari peneliti adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui penyebab kerusakan pada *camshaft* pada *diesel engine generator* ?
2. Untuk mengetahui dampak yang terjadi pada terkikisnya *camshaft diesel engine generator* ?

3. Untuk mengetahui bagaimana cara mengantisipasi kerusakan pada camshaft ?

## E. Manfaat Penelitian

### 1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan *overhaule diesel engine generator* agar tidak terkikisnya camshaft

### 2. Manfaat Praktis

#### a. Bagi Masinis

Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan mengenai *overhaule diesel engine generator* agar tidak terjadi terkikisnya pada *camshaft*.

#### b. Bagi Taruna Taruni Pelayaran Jurusan Teknika

Bagi para taruna taruni pelayaran jurusan teknika, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai materi belajar tentang *overhaule diesel engine generator* agar tidak terjadi terkikisnya pada *camshaft*.

#### c. Bagi Perusahaan Pelayaran

Bagi perusahaan pelayaran hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar bagi perusahaan pelayaran untuk menentukan kebijakan-kebijakan baru tentang manajemen *overhaule diesel engine generator* agar tidak terjadi terkikisnya *camshaft*.

#### d. Bagi PIP Semarang

Bagi PIP Semarang, penulisan skripsi ini dapat menjadi perhatian agar pemahaman terhadap *overhaule diesel engine generator* agar tidak

terjadi terkikisnya *camshaft* semakin baik dan dapat dijadikan bekal ilmu pengetahuan tambahan bagi calon perwira yang akan bekerja di atas kapal, serta menambah perbendaharaan karya ilmiah di Perpustakaan PIP Semarang.

## **F. Sistematika Penulisan Skripsi**

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan peneliti serta untuk memudahkan pemahaman, penulisan skripsi disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang di dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut :

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian yang melatarbelakangi pemilihan judul, perumusan masalah yang diambil, tujuan penelitian dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

### **BAB II: LANDASAN TEORI**

Dalam bab ini menjelaskan mengenai tinjauan pustaka yang berisikan teori-teori atau pemikiran-pemikiran tentang alasan terkikisnya *camshaft* yang melandasi judul penelitian dan disusun sedemikian rupa sehingga dijadikan landasan penyusunan kerangka pemikiran dan definisi operasional tentang variabel atau istilah lain dalam penelitian yang dianggap penting.

### **BAB III: METODE PENELITIAN**

Dalam bab ini menjelaskan mengenai jenis metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, sumber data, teknis analisis data dan prosedur penelitian.

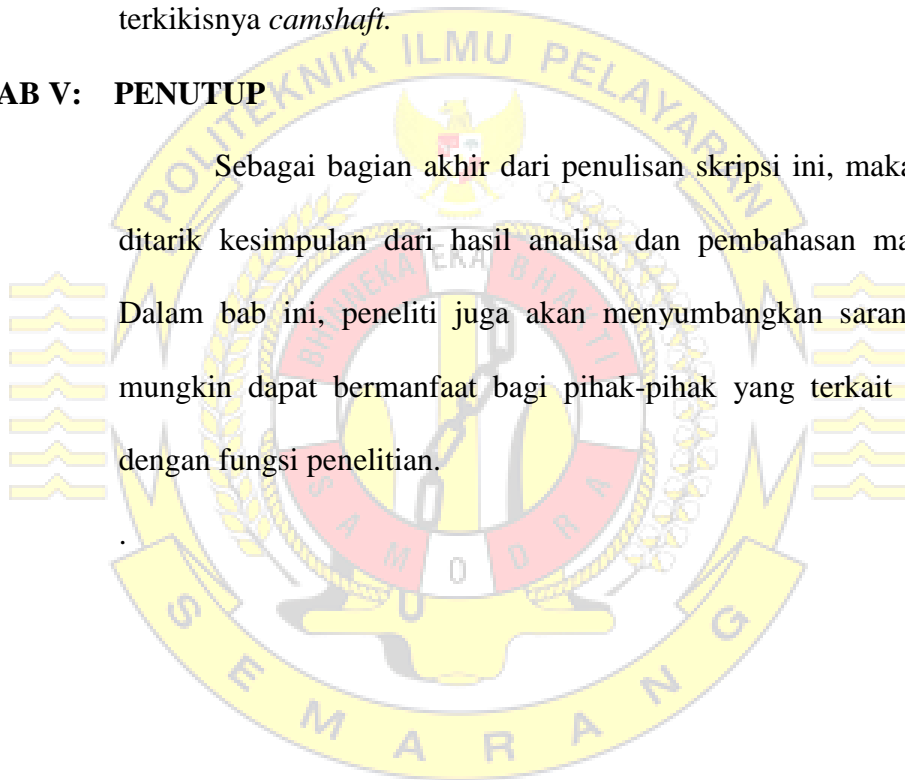
### **BAB IV: ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN MASALAH**

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum objek yang diteliti, analisa masalah dan pembahasan masalah tentang alasan terkikisnya *camshaft*.

### **BAB V: PENUTUP**

Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini, maka akan ditarik kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan masalah.

Dalam bab ini, peneliti juga akan menyumbangkan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Motor Diesel**

Menurut P Van Maanem (1995:263) Motor bakar diesel biasa disebut juga dengan mesin diesel atau mesin pemicu kompresi adalah motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Mesin ini tidak menggunakan busi seperti mesin bensin atau mesin gas. Mesin ini ditemukan pada tahun 1892 oleh Rudlof Diesel, yang menerima paten pada 23 Februari 1893. Diesel menginginkan sebuah mesin untuk dapat digunakan berbagai macam bahan bakar termasuk debu batu bara. Dia mempertunjukkannya pada Exposition Universelle (pameran dunia) tahun 1900 dengan menggunakan minyak kacang (liat biodiesel). Mesin ini kemudian diperbaiki dan disempurnakan oleh Charles F. Ketting

Mesin diesel memiliki efisiensi termal terbaik dibandingkan dengan mesin pembakaran dalam maupun pembakaran luar lainnya, karena memiliki rasio kompresi yang sangat tinggi. Mesin Diesel kecepatan –rendah (seperti pada mesin kapal) dapat memiliki efisiensi termal lebih 50%

Mesin diesel dikembangkan dalam versi dua-tak dan empat-tak mesin ini awalnya digunakan sebagai pengganti mesin uap. Sejak tahun 1910-an,

mesin ini mulai digunakan untuk kapal dan kapal selam, kemudian diikuti lokomotif, truk, pembangkit listrik dan peralatan berat lainnya. Pada tahun 1930-an, mesin diesel mulai digunakan untuk mobil. Sejak itu, penggunaan mesin diesel terus meningkat dan menurut British Society Of Motor Manufacturing and Traders, 50% dari mobil baru yang terjual di Uni Eropa adalah mobil bermesin diesel, bahkan di Prancis mencapai 70%

a. Cara kerja motor diesel

Cara kerja motor diesel adalah pada kedudukan torak terendah pintu bilas dan katup buang dalam keadaan terbuka. Udara bilas dan udara pembakaran dimasukan kedalam silinder dengan tekanan lebih kecil melalui sebuah pompa bilas yang digerakkan oleh motor sendiri. Udara yang dimasukkan tersebut mendesak gas pembakaran yang tersisa dari proses kerja sebelumnya, melalui katup buang keluar dari silinder. Pada sisa langkah keatas ( langkah kompresi ) udara dalam silinder dikompimir. Penyemprotan bahan bakar, penyalaan dan pembakaran berlangsung seperti pada motor 4-tak. Menjelang ahir langkah kerja,sebelum torak membuka pintu bilas, katup buang terbuka sehingga gas pembakaran untuk sebagian besar keluar ke atmosfir sebelum pintu bilas terbuka. Pada saat pintu bilas terbuka oleh torak proses pembilasan berlangsung lagi. Seluruh proses terjadi selama sebuah putaran poros engkol atau dua langkah torak dan di bandingkan dengan proses 4-tak nampak bahwa langkah masuk dan langkah buang tidak ada.

Oleh karena pembakaran katup buang dan penyemprotan bahan bakar terjadi pada setiap putaran ? maka poros nok pada motor 2-tak akan berputar sama cepat dengan poros engkol

b. Proses kerja 4-tak

berdasarkan pada dua poros yang perlainan, ialah proses 4-tak yang memerlukan dua buah putaran penuh poros engkol dan proses 2-tak yang hanya memerlukan sebuah putaran. Penjelasan lebih lanjut da

Proses ini berlangsung selama satu putaran dari poros engkol dan di bagi dalam 2 langkah torak. Proses dimulai pada saat torak berada di TMB pada awal langkah kompresi. Pada system pembilasan 2 langkah dari silinder terdapat sebaris pintu bilas di sekeliling lingkaran. Baris pintu bilas tersebut berhubungan dengan sebuah saluran bilas dimana bertekanan lebih kecil (0,5-0,15 bar) dialirkan melalui sebuah pompa bilas. Pada tutup silinder di tetapkan sebuah katup buang, katup tersebut memisahkan silinder dari saluran gas buang yang menampung gas buang dari berbagai silinder sebelum dibuang kesatu tempat yang cocok ke atmosfer.

Pada kedudukan torak tersebut udara yang dihasilkan pompa bilas yang terbuka, oleh sebab itu katup buang juga terbuka oleh nok buang, maka udara bilas yang akan mengalir kedalam akan mendesak gas pembakaran yang masih ada dalam silinder dari proses sebelumnya, kedalam gas pembakaran melalui katup hingga silinder sekurang-kurangnya dibilas dengan baik dan udara pembakaran baru.



Dengan menempatkan pintu-pintu bilas pada kedudukan agar tangensial udara yang mengalir kedalam selain mendapatkan rotasi yang akan meningkat efektif pembilasan.

a) Menurut Amprie muchtha (2017) proses kerja 4 tak adalah

i. Langkah isap

Pada saat torak digerakkan ke bawah oleh engkol akan terjadi penurunan tekanan akibat penambahan volume di atas torak. Melalui sebuah atau lebih katup masuk, digerakkan secara mekanis, udara dihisap dari atmosfer sekelilingnya. Tekanan dalam silinder akan lebih rendah dari tekanan atmosfer  $p_a$  yang diperlihatkan dalam diagram p-v samping silinder

ii. Langkah kompresi

pada saat torak sampai di titik mati bawah (TMB) arah gerakan akan membalik. Tidak lama kemudian katup masuk tertutup dan udara dalam silinder akan dikompresir pada langkah lebih lanjut dari torak. Tekanan udara dalam silinder akan meningkat hingga  $35^{\circ}$  bar a  $40$  bar, sedangkan suhunya akan meningkat hingga  $550^{\circ}$  C  $600^{\circ}$  C. Pada akhir langkah kompresi bahan bakar dalam bentuk halus disemprotkan kedalam udara panas, campuran bahan bakar/udara akan menyala dengan segera.

Penyemprotan bahan bakar masih berlanjut beberapa saat, tergantung dari type motor, poros engkol menjalani sudut  $20^{\circ}$  a  $30^{\circ}$  selama waktu penyemprotan bahan bakar. Waktu

pembakaran dapat berlangsung lebih lama dari waktu penyemprotan.

### iii. Langkah usaha

Setelah mencapai TMA lagi dan mulai langkah ke bawah, tekanan gas dalam silinder masih meningkat hingga 45 a 50 bar sedangkan suhu meningkat hingga  $1500^{\circ}\text{C}$  a  $1600^{\circ}\text{C}$ . Setelah pembakaran akan berekspansi dalam silinder sebagai akibat volume yang meningkat di atas torak. Tekanan dan suhu akan menurun dengan cepat. Menjelang akhir langkah kerja sebuah atau lebih katup buang terbuka dan gas pembakaran akan mengalir keluar silinder dengan kecepatan tinggi ke saluran gas buang. Pada akhir langkah ekspansi, pada saat katup buang terbuka, suhu gas masih berkisar  $600^{\circ}\text{C}$  a  $700^{\circ}\text{C}$  dan tekanan gas 3 a 4 bar

### iv. Langkah buang

Selama langkah ke atas berikut gas pembakaran yang masih tertinggal dalam silinder disesak oleh silinder melalui katup buang yang terbuka. Tekanan gas lebih besar sedikit dari tekanan atmosfer. Sebelum langkah buang berakhir katup masuk telah terbuka dan setelah mencapai TMA, proses akan dimulai lagi.

Selama langkah keempat tersebut telah terjadi kerja positif dan kerja negatif pada sisi atas dan bawah torak. Oleh karena tekanan (atmosfir) di bawah tidak berubah selama proses tersebut, maka resultan kerja dibawah torak sama dengan 0

sehingga kerja tersebut tidak perlu di perhatikan. Selama langkah masuk oleh udara yang mengalir kedalam silinder akan mengadakan sejumlah kerja kecil pada torak ( kerja positif). Selama langkah kompresi torak mengadakan kerja pada udara yang ada dalam silinder (kerja negatif) sengan energi yang di ambil dari daya kerja gerak yang terhimpun dalam roda gila yang dipasang pada poros engkol atau dari torak lain yang bekerja pada poros engkol yang sama.

Gas pembakaran akan mengadakan kerja positif pada torak selama langkah kerja dan akan menerima kerja dari torak selama langkah buang (kerja negatif). Resultan kerja, oleh udara dan gas pembakaran pada torak selama keempat langkah, adalah positif dan diteruskan oleh poros engkol kepada pesawat yang digerakkan oleh motor.

#### b. Faktor Penunjang Kerja

##### 1). Katup Buang.

Katup buang pada motor diesel utama 2 langkah berfungsi untuk membuang sisa gas pembakaran didalam ruang pembakaran. Katup buang pada motor 2 langkah dengan pembilasan memanjang menggunakan nok, yang pada umumnya ditempatkan pada poros-poros yang sama seperti nok pada pompa bahan bakar. Material katup memberikan cukup tahanan terhadap pengaruh yang korosif, sedangkan kekuatan material katup akibat suhu tinggi tidak boleh berkurang terlalu banyak. Oleh berbagai

pabrik baja telah membuat berbagai jenis baja yang memiliki kadar chrom dan silicium yang tinggi.

a). Pembukaan katup.

Bila minyak dalam ruangan minyak lumas tidak menerima tekanan maka katup buang ditahan dalam keadaan tertutup oleh tekanan udara dalam silinder. Bila oleh torak minyak ditekan ke silinder dengan torak maka katup akan membuka melawan tekanan udara oleh tekanan hidrolik. Bila katup buang terbuka maka gas buang akan mengalir dengan kecepatan tinggi.

b). Penutupan katup.

Bila rol telah melalui titik tertinggi nok maka torak akan menurun lagi sehingga tekanan dalam sistim hidrolik akan hilang. Tekanan udara dalam silinder dijaga pada tekanan 5,5 bar menekan silinder dengan katup buang dan torak hidrolik ke arah atas lagi (pegas udara). Sewaktu penutupan dari katup mak oleh pena peredam dicegah katup memukul tempat duduk dengan gaya yang besar.

## 2. Injector

Menurut Endrodi (2013: 186) Agar supaya bahan bakar dapat dimasukkan ke dalam silinder dengan tepat diperlukan mekanisme yang sangat teliti. Untuk pengabutan yang baik dari bahan bakar di perlukan kecepatan penyemprotan yang tinggi ( 250 – 350 m/det ) untuk pengabutan langsung dan kecepatan penyemprotan

tinggi tersebut tercapai dengan tekanan pengabutan yang tinggi pula. Tekanan penyamprotan tersebut dapat ditingkatkan bila kekentalan bahan bakar tidak terlalu tinggi. kekentalan bahan bakar pada suhu lingkungan normal cukup rendah maka dari itu bahan bakar harus dipanasi untuk mendapatkan kekentalan penyamprotan yang disaratkan sebesar 15-25 mm/dt. Bahan bakar bertekanan tinggi mengalir dari pompa injeksi melalui saluran minyak pada nozzle menuju ke oil pool. Bila tekanan bahan bakar pada oil pool naik, ini akan menekan permukaan ujung needle. bila tekanan ini melebihi kekuatan pegas, maka jarum pengabut akan terdorong ke atas oleh tekanan bahan bakar dan jarum pengabut terlepas dari kedudukannya pada *nozzle* body. Kejadian ini menyebabkan nozzle menyemprotkan bahan bakar ke ruang bakar dalam silinder mesin. Bila pompa injeksi berhenti mengalirkan bahan bakar, tekanan bahan bakar turun dan tekanan pegas mengembalikan jarum pengabut ke posisi semula. Pada saat ini jarum pengabut tertekan kuat pada *nozzle* body dan menutup saluran bahan bakar. Proses ini akan terjadi berulang ulang.



Gambar 2.3 injektor diesel engine generator

Sumber: Dokumen pribadi

### 3. Pengertian *camshaft*

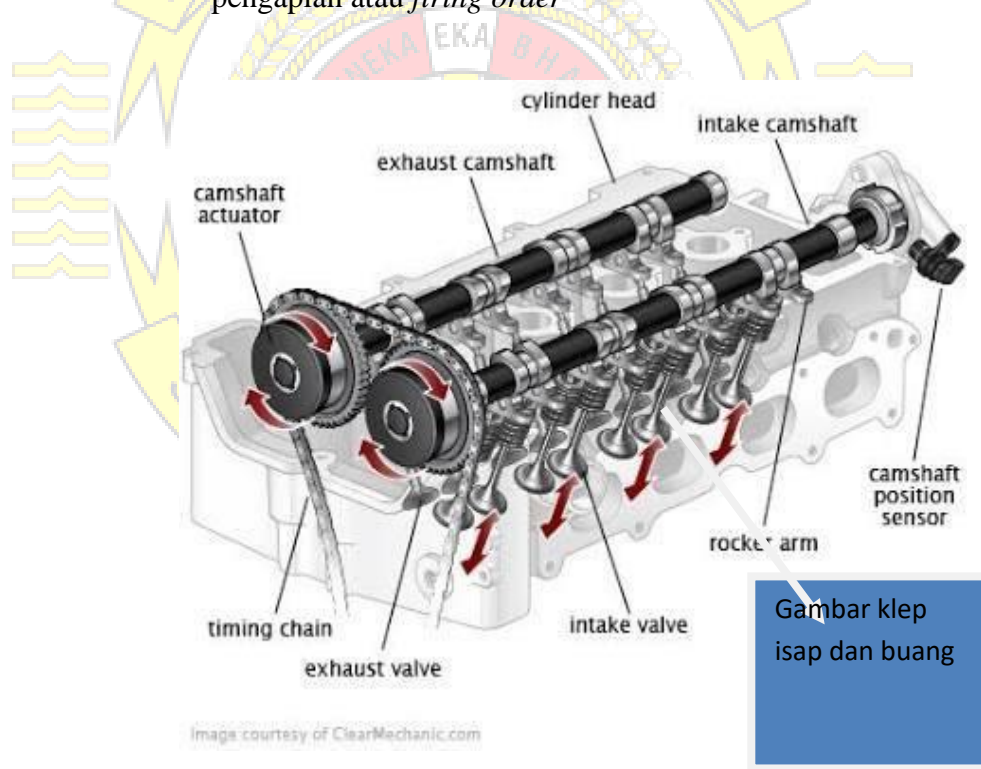
Menurut P Van Maanem (1995) Pada prinsip kerja mesin 4-tak, kita mengenal langkah hisap dan buang, yaitu proses dimana mesin mengalami pemasukan udara dan pembuangan udara. Dalam hal ini katup menjadi pintu untuk membuka dan menutup saluran udara menuju ruang bakar. Tapi katup hanya berfungsi sebagai pintu sementara, ada mekanisme lain yang menggerakkan katup agar bisa membuka dan menutup. Yaitu poros nok (*camshaft*) yang terdapat pada ujung katup untuk menekan dan membebaskan katup.

*Camshaft* adalah sebuah poros yang memiliki sejumlah nok atau cam yang dibuat sudut tertentu, *camshaft* ini berfungsi sebagai pembuka katup pada mesin, meski demikian ada beberapa fungsi lagi pada katup antara lain: sebagai alat untuk menekan katup, untuk memutar pompa oli, untuk memutar distributor, untuk memutar pompa bahan bakar (*diesel commonrail*). Namun agar mesin lebih

efisien poros nok dihubungkan dengan beberapa komponen agar lebih hemat ruang. Pada poros nok, terdapat dua buah buah cam untuk mesin berjenis single silinder, sedangkan untuk mesin 6 silinder memiliki 12 buah cam. Letak camshaft ini berada didalam kepala silinder atau silinder *head*. Umumnya sebuah mesin terdapat sebuah poros tetapi beberapa mesin menggunakan sistem DOHC atau dual cam yang bertujuan untuk membantu agar suplay udara lebih maksimal.

Fungsi dan komponen *camshaft* (poros nok)

a). Membuka dan menutup katup sesuai dengan urutan timing pengapian atau *firing order*



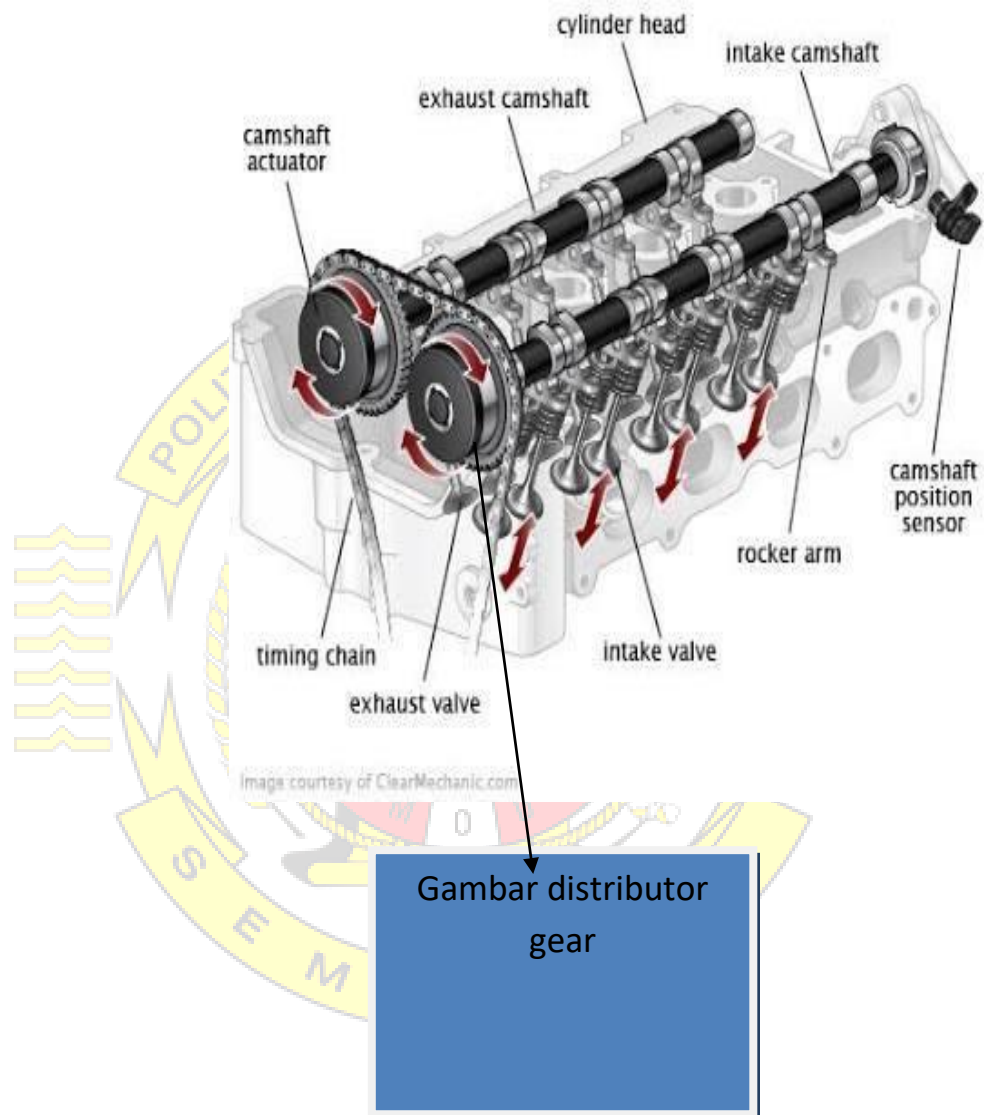
Gambar 2.5 klep isap dan klep buang

Sumber syamsudin (2014)

b). Untuk mengatur poros distributor, pada *camshaft* ini



terdapat gigi penggerak distributor atau *distributor drive gear*. Distributor ini seperti berputar dan digerakkan oleh *camshaft*

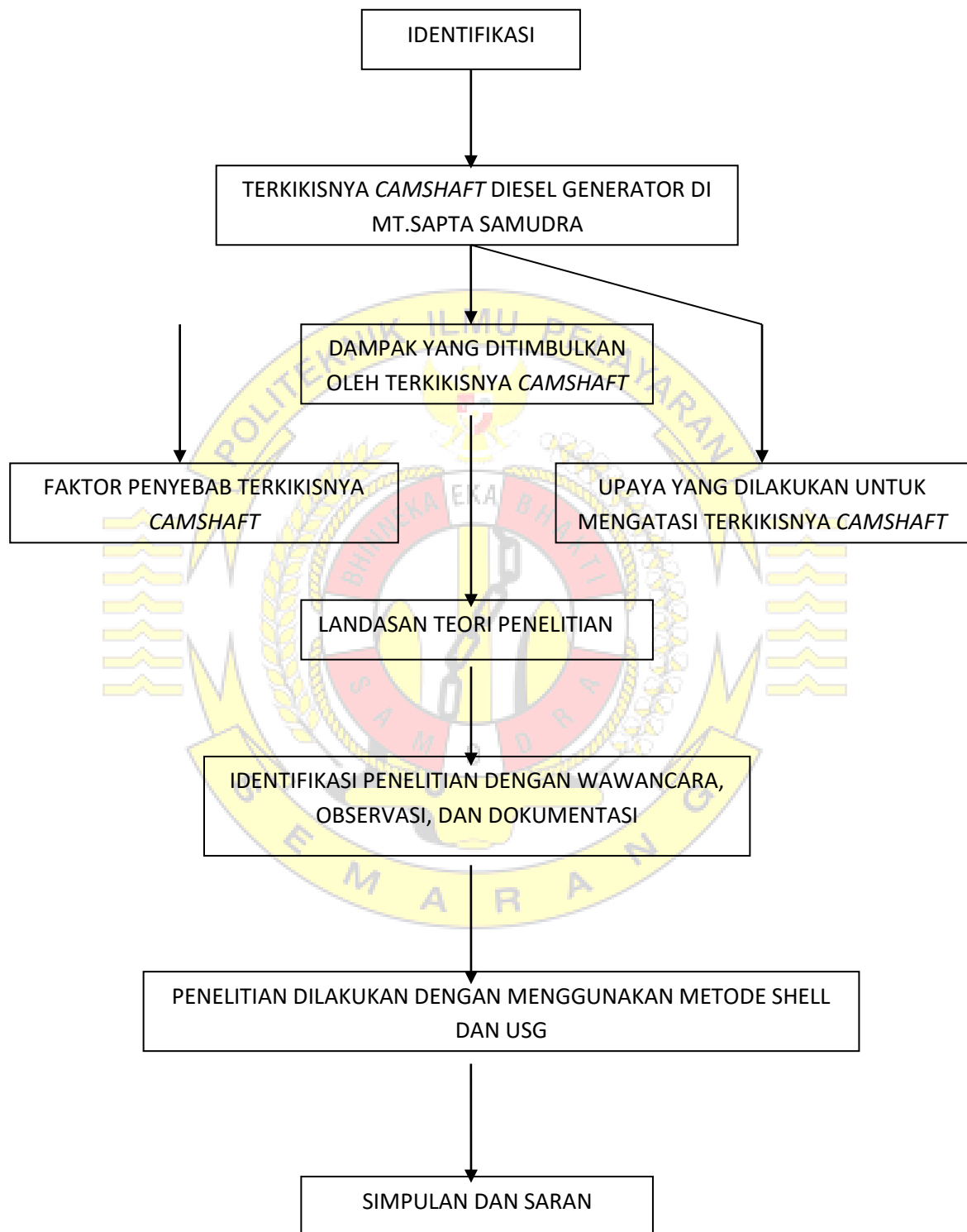


Gambar 2.6 distributor gear

Sumber syamsudin (2014)



## B. Kerangka Berfikir



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah didapatkan melalui sesuatu penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan mengenai faktor penyebab terkikisnya camshaft diesel engine generator adalah sebagai berikut :

1. Faktor penyebab terkikisnya camshaft diesel engine generator adalah sebagai berikut :
  - a. kategori software adalah overhaul yang tidak sesuai dengan *repare manual book*
  - b. kategori hardware adalah kualitas bahan camshaft
  - c. kategori environment adalah kualitas pelumasan pada diesel engine generator
  - d. kategori lifeware adalah kurangnya pengetahuan
2. dampak dari faktor penyebab terkikisnya camshaft diesel engine generator adalah sebagai berikut
  - a. *overhaul* yang tidak sesuai dengan *repare manual book* akan menambah masalah baru karena tidak adanya presisi antara satu komponen dengan komponen lain
  - b. kualitas bahan *camshaft* tidak sesuai maka akan berdampak pada

penggikisan *camsaht diesel engine generator*

c. kualitas pelumasan pada *camshaft diesel engine generator* kurang

sempurna akan membuat mesin panas dan merusak komponen-komponen lain

d. kurangnya pengetahuan akan berdampak pada perawatan dan pengoperasian *diesel engine generator*

3. upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor terkikisnya camshaft adalah

sebagai berikut

a. overhaul yang tidak sesuai *repare manual book* maka upaya yang dilaku-

kukan adalah dengan membaca atau memahami dengan benar sebelum

melakukan overhaul

b. kualitas bahan camshaft upaya yang dilakukan adalah mengantiamshaft

yang sesuai dengan *manual book*

c. kualitas pelumasan kurang sempurna maka upaya yang dilakukan ada-

lah dengan membersihkan LO.cooler dan melakukan perawatan pada LO

pump

d. kurangnya pengetahuan dan pengalaman tentang *diesel engine genera-*

tor maka upaya yang dilakukan adalah dengan memberikan training dan

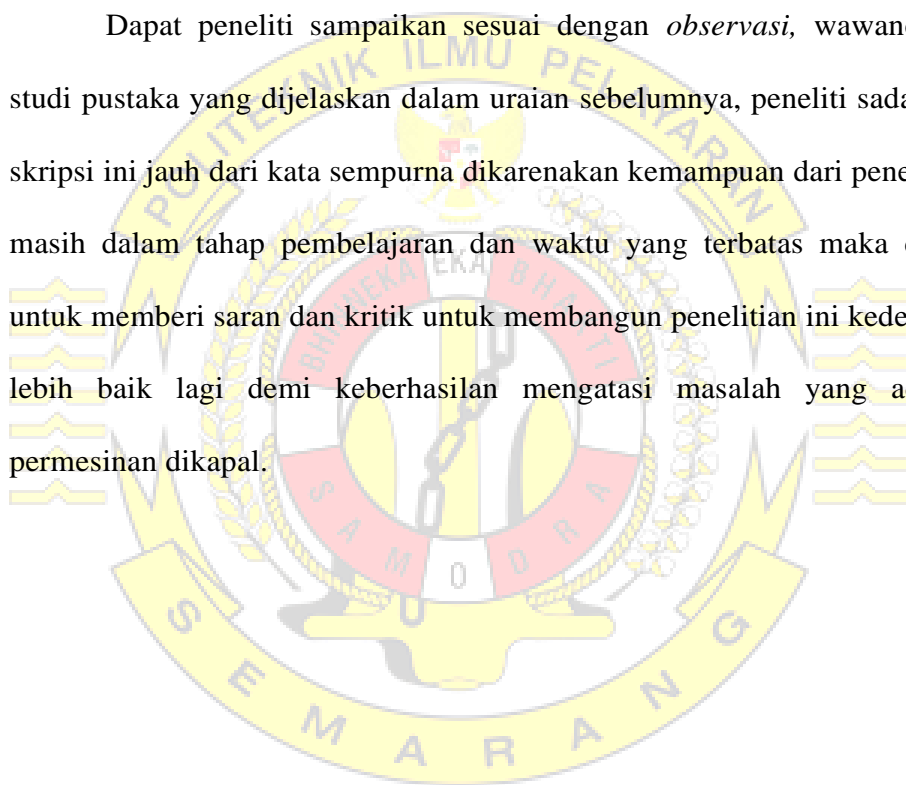
ujian sebelum naik kapal serta familiarisasi permesinan diatas kapal

## B. Saran

Sesuai permasalahan yang telah dibahas dalam skripsi ini, peneliti memberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Disarankan kepada para Masinis untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran akan pentingnya *repair manual book*.
2. Disarankan melakukan perawatan terhadap permesinan bantu untuk menunjang optimalnya fungsi dari permesinan bantu tersebut.
3. Disarankan kepada Masinis yang baru *onboard* untuk melakukan *familiarisasi* dengan baik agar mengetahui sistem operasi kerja permesinan dikapal.

Dapat peneliti sampaikan sesuai dengan *observasi*, wawancara dan studi pustaka yang dijelaskan dalam uraian sebelumnya, peneliti sadar bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dikarenakan kemampuan dari peneliti yang masih dalam tahap pembelajaran dan waktu yang terbatas maka dimohon untuk memberi saran dan kritik untuk membangun penelitian ini kedepan agar lebih baik lagi demi keberhasilan mengatasi masalah yang ada pada permesinan dikapal.



## DAFTAR PUSTAKA

.manual book MT. Sapta Samudra *diesel generator type cummins* NTA 855

**Endrodi**, 2013. *Mesin Diesel Penggerak utama* Jakarta

**Karyanto**, 2010. *Pedoman Reparasi Mesin Diesel, pedoman ilmu jaya*, Jakarta

**P Van Maanen**, 2009. *Motor Diesel Kapal Jilid I*, Nautec, Jakarta

**Sugiyono**, 2009. *Pengantar metode penelitian penelitian (pendekatan kuantitatif kualitatif, dan R & D)*, Jakarta : Alfabeta

**Ampric Mucha**, 2017. <https://www.autoexpose.org/2017/01/mesin-diesel.html>

**Syamsudin**, 2014. <https://www.google.com/search?q=sistem+kerja+camshaft>

**Syamsudin**, 2017. <http://eriotomotif.blogspot.com/2015/06/cara-menyetel-celah-valve-mesin-4.html>



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



EDY SUPRIYANTO

1. Nama Lengkap : Edy Supriyanto
2. Tempat / Tanggal Lahir : Kab, Semarang 29 agustus 1995
3. NIT : 51145471 T
4. Alamat Asal : Dsn, Gedong RT/RW 01/01 Kec banyubiru Kab,  
Semarang, jawa Tengah
5. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : Suradi
  - b. Ibu : Ngatemi
  - c. Alamat : Dsn, Gedong RT/RW 01/01 Kec banyubiru Kab,  
Semarang, jawa Tengah
6. Riwayat Pendidikan
  - a. SD : SDN Gedong 03 2002-2008
  - b. SMP : SMP Islam Sudirman banyubiru 2008-2011
  - c. SMU : SMK Saraswati Salatiga 2011-2014
  - d. Perguruan Tinggi : BPLP / PIP Semarang, tahun 2014-2019
7. Pengalaman Prola : MT. Sapta Samudra  
PT. Humpus Transportasi Kimia