

**IDENTIFIKASI MASUKNYA BAHAN BAKAR KE SISTEM
LUBRICATING OIL PUMP DIESEL GENERATOR NO.2
DI MV.ENERGY MIDAS**



**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2018**

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Pelumasan dan Fungsinya

Pengertian pelumasan merupakan suatu proses yang terjadi di dalam suatu sistem dalam hal ini yang terjadi didalam diesel generator. Oleh karena itu proses pelumasan sangat penting karena pada mesin tersebut terdapat bagian-bagian yang bergerak yang harus dilumasi. Pada instalasi mesin terutama diesel generator sistem pelumasan sangat vital sehingga bila terjadi pelumasan yang tidak sempurna akan mengakibatkan kerusakan yang fatal. Fungsi pelumasan pada mesin induk adalah untuk “Memperkecil koefisien gesek yang terjadi sehingga bagian-bagian yang bergesekan tidak menjadi aus”.

Sistem mesin generator terdiri dari banyak sekali bagian-bagian yang bergerak satu sama lainnya. Karena itu pada setiap motor banyak sekali terjadi peristiwa gesekan. Jika hal ini dibiarkan sebagaimana mestinya maka dalam waktu beberapa menit saja mesin akan menjadi panas. Sesuai dengan sifat fisik logam motor tersebut akan segera pecah atau meledak. Hal ini sangat membahayakan bagi crew yang ada didekatnya dan dapat mengakibatkan kebakaran hebat serta dapat mengakibatkan kapal dapat tenggelam. Apabila kapal sampai tenggelam maka perusahaan akan menderita kerugian yang sangat besar yaitu kehilangan kapal dan sumber daya manusia yang handal.

Untuk menghindari hal tersebut diatas, maka gesekan yang terjadi haruslah dikurangi sebesar mungkin. Caranya dengan memberikan pelumasan, yaitu memberikan suatu lapisan minyak atau film antar kedua permukaan yang bergesek. Dengan demikian tidak akan terjadi gesekan yang langsung antara logam dengan logam.

Menurut Endrodi, Motor Diesel (2000), tujuan utama pelumasan tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Mengurangi terjadinya panas akibat terjadinya gesekan sehingga bagian tersebut tidak cepat aus.
- b. Mendinginkan bagian yang bergesekan.
- c. Menghindarkan adanya bunyi yang dihasilkan mesin karena adanya gesekan sehingga suara mesin akan lebih halus.
- d. Menghindarkan kerugian tenaga akibat terjadinya gesekan yang berarti memperbesar perendaman mekanis.
- e. Perlindungan permukaan terhadap korosi.

Tujuan tersebut diatas mengisyaratkan beberapa sifat spesifik dari bahan pelumas. Oleh karena kondisi pada diesel generator sangat berbeda dari tempat ke tempat serta persyaratan yang dikenakan tidak sama seluruhnya. Maka untuk menghasilkan kerja yang optimal akan diperlukan berbagai jenis bahan pelumas. Untuk itu diperlukan berbagai sistem pelumas sehingga mengakibatkan instalasi yang mahal dan kompleks. Oleh karena itu jumlah bahan pelumas dibatasi sebanyak mungkin, baik kualitas maupun memenuhi persyaratan yang tinggi.

2. Bahan Dasar dan Bentuk Bahan Pelumas

Sejak dahulu sampai sekarang bahan minyak pelumas beraneka ragam jenisnya, semuanya tergantung dari bahan yang tersedia dan mudah diperoleh. Seperti halnya pada minyak pelumas untuk mesin diesel, diolah dari minyak bumi sehingga akan terdiri dari zat C-H. Zat tersebut memiliki struktur yang beraneka ragam dan sangat menentukan sifat-sifat dari berbagai minyak pelumas.

Adakalanya berbagai distilat dicampur untuk mendapatkan kekentalan atau viskositas yang diinginkan serta menambah zat kimia tertentu pada minyak pelumas bila diinginkan, untuk memperkuat ataupun memperlemah beberapa sifat tertentu atau menghasilkan sifat baru secara lengkap.

Ditinjau dari bentuk minyak pelumas, maka ada dua macam yaitu :

a. Cair, yaitu yang kita kenal dengan oli :

Mempunyai berbagai macam kekentalan. Untuk itu masing-masing penggunaan dipakai kekentalan tertentu sesuai dengan petunjuk yang diinginkan oleh pembuat motor tersebut. Satuan yang paling umum adalah SAE, singkatan dari *The Society of Automotif Engineer*. Angka SAE yang lebih besar menunjukkan minyak pelumas yang lebih kental. Didalam perdagangan terdapat minyak pelumas dengan kekentalan SAE 5; SAE 10; SAE 20; SAE 30; SAE 40; SAE 60; SAE 90; dan SAE 140. disamping itu masih terdapat minyak pelumas dengan kekentalan SAE 5W dan SAE 10W, yang dipakai untuk daerah yang mengalami

musim Winter, sehingga tidak dipakai di Indonesia. Standar kekentalan SAE diukur pada 210°F. Sedangkan SAE Winter diukur pada suhu 0°F.

b. Minyak Pelumas Setengah Padat, disebut juga gemuk

Memiliki daya lekat yang lebih tinggi dibanding minyak lumas cair. Bantalan peluru harus selalu dilumasi dengan gemuk. Gemuk dapat berfungsi dengan baik dalam waktu yang lama tanpa pergantian. Menurut ruang lingkup yang telah dikemukakan oleh penulis, maka penulis berusaha membatasi masalah pada bahan minyak pelumas yang berasal dari bahan mineral. Minyak mineral merupakan yang paling banyak digunakan karena mempunyai kelebihan dibanding bahan lainnya.

3. Sistem Pelumasan

Menurut Boentarto (1992), sistem pelumasan pada motor diesel atau mesin generator sangat diperlukan terutama pada bagian-bagian yang memerlukan pelumasan, yaitu pada bantalan roda gigi, dinding silinder, dan lain-lain. Minyak pelumas harus dapat didistribusikan pada bagian tersebut. Adapun ada dua sistem pelumasan yaitu:

a. Sistem Percik

Sistem ini merupakan sistem yang sederhana dan dipakai untuk motor yang berukuran kecil. Pada batang penggerak dilengkapi pada alat yang berbentuk rendek, sehingga pada waktu bergerak bagian tersebut mencebur kedalam carter yang diberi minyak pelumas dan melemparkan minyak pelumas pada bagian-bagian yang memerlukan pelumasan.

musim Winter, sehingga tidak dipakai di Indonesia. Standar kekentalan SAE diukur pada 210°F. Sedangkan SAE Winter diukur pada suhu 0°F.

b. Minyak Pelumas Setengah Padat, disebut juga gemuk

Memiliki daya lekat yang lebih tinggi dibanding minyak lumas cair. Bantalan peluru harus selalu dilumasi dengan gemuk. Gemuk dapat berfungsi dengan baik dalam waktu yang lama tanpa pergantian. Menurut ruang lingkup yang telah dikemukakan oleh penulis, maka penulis berusaha membatasi masalah pada bahan minyak pelumas yang berasal dari bahan mineral. Minyak mineral merupakan yang paling banyak digunakan karena mempunyai kelebihan dibanding bahan lainnya.

3. Sistem Pelumasan

Menurut Boentarto (1992), sistem pelumasan pada motor diesel atau mesin generator sangat diperlukan terutama pada bagian-bagian yang memerlukan pelumasan, yaitu pada bantalan roda gigi, dinding silinder, dan lain-lain. Minyak pelumas harus dapat didistribusikan pada bagian tersebut. Adapun ada dua sistem pelumasan yaitu:

a. Sistem Percik

Sistem ini merupakan sistem yang sederhana dan dipakai untuk motor yang berukuran kecil. Pada batang penggerak dilengkapi pada alat yang berbentuk rendek, sehingga pada waktu bergerak bagian tersebut mencebur ke dalam carter yang diberi minyak pelumas dan melemparkan minyak pelumas pada bagian-bagian yang memerlukan pelumasan.

Bagian yang banyak memerlukan pelumasan, yaitu bagian bantalan utama dari poros engkol, diperlukan pompa yang mengantarkan minyak pelumas melalui saluran-saluran.

b. Sistem Tekan

Sistem ini adalah sistem yang lebih sempurna dari sistem racik. Minyak pelumas dialirkan pada bagian yang memerlukan pelumasan dengan cepat dengan suatu tekanan dari pompa minyak pelumas. Pompa minyak pelumas yang banyak dipergunakan adalah dengan memakai pompa sistem roda gigi. Pompa ini bekerja dengan suatu tekanan, minyak pelumas mengalir melalui saluran dan pipa ke bagian-bagian seperti bantalan, roda gigi, ring piston,. Sedangkan untuk melumasi dinding silinder tetap menggunakan sistem percik. Cara ini sebenarnya merupakan gabungan dari sistem percik dibantu dengan sistem pompa.

c. Sistem Kombinasi

Sistem ini adalah gabungan antara sistem tekan dan sisten percik. Keuntungannya adalah apabila sistem tekan tidak bekerja karena pompa oli rusak maka pelumasan pada batas-batas tertentu masih berlangsung dengan sistem percik.

4. Sifat dan Kualitas Minyak Pelumas

Menurut Wiranto A. Motor Bakar Torak (1988) sifat-sifat dan kualitas minyak pelumas terbagi atas :

a. Viskositas

Untuk minyak pelumas motor diesel dan lainnya seperti diketahui ada 8 tingkatan kekentalan minyak pelumas yang dimaksud dengan

kekentalan itu adalah sebenarnya tidak lain dari tahanan aliran yang tergantung dari kental atau encer nya minyak pelumas tersebut. Semua minyak pelumas jika dipanaskan akan menjadi encer dan pada suhu yang lebih rendah akan menjadi kental. Karena itu kekentalan minyak pelumas diukur pada suhu tertentu. beberapa kali perubahan, karena adanya kemajuan dalam teknologi dan perencanaan mesin serta kemajuan dalam bidang pengolahan minyak bumi.

Viskositas suatu cairan minyak pelumas akan menurun dengan suhu yang meningkat, sehingga minyak pelumas menjadi encer. Maka viskositas yang cukup akan menjadi mudah untuk menghidupkan mesin.

b. Warna

Warna pada minyak pelumas biasanya sebagai tanda pengenal saja. Dari warnanya minyak pelumas dapat mulai dari warna yang terang sampai warna yang gelap. Keberadaan warna terang ataupun gelap disebabkan karena fraksi-fraksi titik didih. Makin tinggi titik didih minyak pelumas, maka warna semakin gelap. Hal ini disebabkan warna gelap alamiah dari ikatan fraksi berat seperti *Heavy Oil* dan lain-lain.

Viskositas tidak terpengaruh oleh warna minyak pelumas tapi seringkali kita melihat warna minyak pelumas ada yang berwarna kuning, merah dan biru. Warna tersebut disebabkan karena refleksi sinar, beberapa minyak pelumas yang berwarna hijau biasanya menunjukkan

jenis minyak paraffin yang merupakan ikatan hidrokarbon yang mempunyai rumus bangun lurus dan bercabang. Minyak pelumas yang berwarna biru biasanya adalah jenis minyak pelumas haflenik yang merupakan ikatan hidrokarbonnya suatu rangkaian tertutup.

c. Titik Nyala

Titik nyala pada minyak pelumas adalah suhu terendah dimana minyak dipanasi dengan peralatan standar sehingga menghasilkan uap yang dapat dinyalakan dalam pencampuran dengan udara. Tujuan mengetahui titik nyala suatu produk minyak pelumas adalah untuk mengetahui kondisi maksimum yang dapat dihadapi minyak pelumas tersebut. Titik nyala merupakan sifat fisika yang sangat penting yang harus diketahui dari produk hasil minyak bumi, baik itu minyak pelumas atau bahan bakar yang lain. Apabila diketahui titik nyala suatu produk minyak pelumas, maka akan dapat menerapkan produk tersebut dengan tepat, hal ini memberikan perlindungan mesin dan memberikan keamanan pada orang yang memakainya.

d. Oksidasi

Yang disebut dengan istilah oksidasi adalah suatu reaksi kimia yang terjadi antara oksigen dari udara dengan hidrokarbon dari minyak pelumas. Minyak pelumas untuk motor diesel atau mesin generator akan berhubungan erat dengan zat asam dari udara. Bila karena hal tersebut minyak pelumas akan beroksidasi, maka akan terbentuk produk cairan kental asam yang menyumbat saringan dan menyerang bagian motor.

Selain stabilitas terhadap oksidasi dapat ditingkatkan dengan mengeluarkan ikatan yang mudah dioksidasi sewaktu rafinasi, maka tahanan terhadap oksidasi dapat ditingkatkan secara extra dengan memberikan zat tambahan.

Biasanya oksidasi terjadi pada minyak pelumas berlangsung sangat lambat, dibawah kondisi ruangan tetapi akan dipercepat bila suhu naik sampai 200°F keatas. Adapun hal yang mempengaruhi terjadinya oksidasi adalah lingkungan yang lembab, makin lembab udara makin besar kemungkinan terjadinya oksidasi karena makin besar kandungan oksigen.

e .Kandungan Air

Air pada dasarnya sangat sedikit dapat menguraikan dan melarutkan dalam minyak pelumas pada suhu yang normal. Bahwa dengan adanya air di dalam minyak pelumas sangat tidak diharapkan, apabila ada air dalam minyak pelumas akan berakibat besar korosi yang terjadi pada metal yang didinginkan serta menyebabkan rusaknya mesin

f. Detergen

Pada pembakaran dengan bahan sebuah silinder motor diesel atau generator terbentuk produk pembakaran yang sebagian berbentuk padat dan dapat mengendap di bagian mesin, khususnya pada torak, pegas torak dan alur pegas. Nilai tersebut dapat mengakibatkan terikat erat pegas dalam alur juga akan menyumbatnya, misalnya pintu masuk pada motor 2 tak tertutup sebagian oleh endapan produk tersebut. Dengan

menambahkan detergen, maka endapan yang melekat tersebut dapat dilepaskan dan ikut terbawa oleh minyak pelumas.

g. Titik Beku

Hal ini diartikan suhu yang mengakibatkan minyak pelumas menjadi beku artinya menjadi padat. Semakin banyak paraffin yang dikandung dalam minyak pelumas semakin tinggi pula titik beku. Untuk minyak pelumas yang digunakan pada motor induk dan motor bantu, titik beku tersebut tidak menjadi masalah.

h. Dispersan

Zat ini mempunyai tugas untuk membagi produk pembakaran yang padat ke seluruh persediaan minyak pelumas dalam bentuk yang halus dan melayang. Dengan demikian maka pengendapan zat dapat dicegah. Dispersan tersebut pada umumnya dapat dipergunakan dalam berbagai kombinasi dengan detergen. Sifat "detergen/dispersan" suatu minyak pelumas sangat penting untuk pelumasan silinder, dan juga untuk pelumasan pada motor torak trunk yang menggunakan minyak yang sama untuk pelumasan silinder dan pelumasan penata gerakannya.

i. Zat Penahan Keausan

Pada mesin diesel atau mesin induk adakalanya tidak dapat dicegah hubungan langsung antara dua buah permukaan yang saling bergerak atau terhadap yang lain. Sehingga lapisan pelumas antara kedua permukaan tersebut akan terputus. Dalam hal pelumasan batas tersebut, maka penting sekali bahwa metal dari kedua permukaan tidak dapat

melekat, dan dengan cepat dapat melepaskan diri sehingga terbentuk keausan. Zat penahan keausan, sering merupakan ikatan dari zat belerang dan zat fosfor, membentuk suatu lapisan pelindung pada bagian yang dilumasi sehingga tidak saling melekat, dan dapat dicegah “sifat extreme pressure (EP)”. Hal ini sangat baik untuk minyak pelumas silinder dan adakalanya untuk penata gerak pada motor torak beban tinggi.

5. Klasifikasi Jenis Pelumas Mesin

Menurut Drs. Daryanto (1984) kekentalan menunjukkan ketebalan atau kemampuan untuk menahan aliran suatu cairan (umumnya disebut *weight viscosity*). Minyak pelumas cenderung menjadi encer dan mudah mengalir ketika panas dan cenderung menjadi kental dan tidak mudah mengalir ketika dingin. Tapi masing-masing kecenderungan tersebut tidak sama untuk semua minyak pelumas. Ada tingkatan permulaan besar (kental) dan ada pula yang encer (tingkat kekentalannya rendah). Kekentalan atau berat dari minyak pelumas dinyatakan oleh angka yang disebut indek kekentalan (menunjukkan kekentalan). Indeknya rendah minyak pelumas encer, indeknya tinggi minyak pelumas kental.

Mutu pelumas pada dasarnya tidak dapat hanya dilihat dari penentuan fisik kimia saja, tetapi lebih pada kinerjanya dalam mesin atau peralatan yang ditunjukkan oleh hasil uji mesin (*engine test*), yang kemudian diterjemahkan dalam suatu *performance level* (misalnya PI service, JASO Spec, dan lain-lain). Lembaga independen yang memberikan standar kualifikasi mutu / kinerja minyak pelumas adalah sebagai berikut :

a. SAE (*Society of Automotive Engineer*)

Minyak pelumas yang menggunakan skala viskositas (kekentalan) maka disahkan oleh SAE (*Society of Automotive Engineer*). SAE mirip organisasi standarisasi seperti ISO, DIN , JIS dan organisasi standarisasi lainnya dimana SAE mengkhususkan diri di bidang otomotif. Lembaga ini memuat klasifikasi pelumas mesin menurut tingkat kekentalan (viskositas) pada temperatur 100°C dan temperatur rendah (di bawah 0°C). Beberapa pabrikan kendaraan menentukan persyaratan minimal bagi kekentalan pelumas mesin yang digunakan.

Tingkat viskositas minyak pelumas oleh SAE ditunjukkan melalui kode huruf dan angka. Contohnya, SAE 40, SAE 90, SAE 5W-40 dan sebagainya. Angka di belakang huruf tersebut menunjukkan tingkat kekentalannya.

Maka, SAE 40 menunjukkan oli tersebut mempunyai tingkat kekentalan 40 menurut standar SAE. Semakin tinggi angkanya, semakin kental pelumas tersebut. Ada juga kode angka *multi grade* seperti 10W-50, yang menandakan pelumas mempunyai kekentalan yang dapat berubah-ubah sesuai suhu di sekitarnya. Huruf W di belakang angka 10 merupakan singkatan kata *Winter* (musim dingin). Maksudnya, pelumas mempunyai tingkat kekentalan sama dengan SAE 10 pada saat suhu udara dingin dan SAE 50 ketika udara panas. Minyak pelumas seperti ini sekarang banyak di pasaran karena kekentalannya (*flexible*) dan tidak cenderung mengental saat udara dingin.

b. API (*American Petroleum Institute*) Engine Service Classification System

API (*American Petroleum Institute*) mengklasifikasikan pelumas mesin berdasarkan kinerjanya pada beberapa mesin tertentu yang beroperasi pada kondisi terkendali yang dibuat sebagai simulasi kondisi kerja yang sangat berat di lapangan. Klasifikasi kinerja API mencakup pelumas mesin bensin, pelumas mesin diesel dan pelumas roda gigi kendaraan. API bertugas untuk mengkoordinasi penggunaan sistem tersebut di dalam industri minyak pelumas.

Untuk tingkatan mutu standar API ditandai dengan kode-kode huruf dan hanya tertera pada mesin. Kode tersebut terdiri atas dua bagian yang dipisahkan garis miring. Contohnya, API Service SG/CD, SH+/CE+ dan sebagainya. Kode yang berawalan S (kependekan dari kata *Spark* yang berarti percikan api) adalah spesifikasi untuk mesin bensin. Pembakaran pada mesin bensin memang dinyalakan oleh percikan api busi.

Sedangkan pada mesin diesel pembakaran terjadi karena adanya tekanan udara sangat tinggi, sehingga kode mutu pelumas mesinnya diawali huruf C (*Compression*). Huruf kedua pada kode mutu merupakan tingkatan mutunya, sesuai dengan urutan huruf atau alfabet. Semakin mendekati huruf Z semakin bagus mutu pelumas tersebut.

Pelumas dengan kode SG/CD menandakan pelumas tersebut terutama digunakan untuk mesin bensin (SG), meski dapat pula untuk

mesin diesel (CD). Dan tingkat mutu pelumas tersebut sampai pada tingkat G untuk mesin bensin dan tingkat D untuk mesin diesel. Sedangkan tanda "+", misalnya pada kode SH+/CE+, adalah sebagai tanda lebih dari tingkat SH dan CE. Ada juga penulisan kode yang dibalik dengan huruf C di depan, misalnya CD/SF atau CE+/SH+. Ini pun ada maksud tertentu, yaitu pelumas dikhususkan untuk mesin diesel, meskipun bisa pula digunakan pada mesin bensin.

6. Aditif Minyak Pelumas

Menurut Anton L Wartawan (1983) Kualitas minyak pelumas dicapai tidak saja dengan cara purifikasi (pemurnian) dan proses pengolahan, tetapi juga dengan menambahkan bahan-bahan kimia tertentu yang disebut aditif. Aditif yang ditambahkan ke dalam minyak pelumas mempunyai bermacam-macam tujuan dan peranan yang sebagian besar untuk memperbaiki mutu minyak pelumas yang berasal dari alam dan dari proses pengolahan.

Aditif untuk minyak pelumas modern ditentukan berdasarkan riset ilmiah selama bertahun-tahun, dirumuskan untuk memenuhi kebutuhan yang ekstrem dari mesin-mesin modern yang mana untuk melayani unjuk kerja mesin dalam kondisi berat, suhu operasi yang luas dan kecepatan luncur pada bantalan dan roda gigi yang lebih tinggi. Jadi minyak pelumas digunakan untuk melayani kondisi mesin yang mempunyai kondisi kerja yang lebih berat dan bersuhu tinggi dibandingkan dengan mesin-mesin yang diproduksi sebelumnya. Dengan hanya mengandalkan minyak mineral murni (minyak yang berasal dari minyak bumi), minyak mineral

murni tidak akan dapat bertahan pada kondisi-kondisi seperti tersebut diatas.

Pelumas yang bermutu baik dibuat dari minyak dasar dan ditambah aditif dengan jumlah yang optimal sehingga menghasilkan campuran pelumas yang seimbang (*balance*). Penambahan zat aditif ini sesuai dengan formula yang telah teruji pada mesin-mesin penguji. Penambahan aditif pada suatu minyak pelumas yang telah mempunyai komposisi aditif didalamnya bias jadi malah menurunkan kualitas pelumas tersebut. Hal ini dikarenakan berbagai jenis aditif yang ada bisa saling melemahkan sehingga penggunaan minyak pelumas tidak lagi sesuai dengan kebutuhan.

Zat aditif yang ditambahkan pada minyak dasar (*lube base oil*) harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- 1) Dapat larut dalam minyak dasar (*lube base oil*)
- 2) Stabil dalam waktu yang lama
- 3) Dapat bercampur dengan aditif lainnya

Berdasarkan fungsinya zat aditif dibagi menjadi dua macam, yaitu :

- 1) Bahan aditif yang berfungsi untuk meningkatkan karakteristik kimia.

Contohnya : anti oksida, anti korosi, anti keausan.

- 2) Bahan aditif yang berfungsi untuk meningkatkan karakteristik fisika.

Contohnya : penurun titik tuang, indeks viskositas, anti busa dan lain-lain.

Zat aditif merupakan bahan tambahan untuk meningkatkan kualitas minyak dasar pelumas, dimana sifat yang terdapat pada minyak dasar pelumas (*lube base oil*) kurang mencukupi. Menurut Burghrdt, M.D dan Kingsley, G.D (1983) Marine Diesel, jenis-jenis zat aditif dalam minyak pelumas antara lain:

a. Detergen

Detergen merupakan suatu aditif yang merupakan kemampuan minyak pelumas untuk menghindari atau mengurangi timbulnya deposisi/endapan dari ruang bakar maupun dri bagian mesin lainnya dimana mesin beroperasi pada suhu tinggi. Aditif berfungsi semacam larutan pembersih kotoran pada logam dan di dalam minyak pelumas itu sendiri. Detergen bisa digunakan juga sebagai membersihkan berbagai macam cairan contohnya adalah pelumas yang menempel pada rumah pompa.

b. Despersan

Aditif ini berfungsi untuk menghalangi terbentuknya Lumpur dan menghalangi terbentuknya deposit pada suhu rendah (biasanya untuk minyak pelumas yang digunakan pada kendaraan dengan berjalan berhenti berulang-ulang).

Lumpur yang terbentuk terdiri dari campuran karbon, kumpulan hasil pembakaran, bahan bakar yang tidak turut terbakar, residu Pb anti knock air. Apabila lumpur tersebut dapat mengendap pada saringan minyak, komponen-komponen valve train dan cincin piston yang akhirnya akan mengganggu jalannya mesin.

c. Pelindung Korosi

Pelindung korosi (*corrosion inhibitor*) adalah aditif untuk melindungi komponen metal *non ferro* (bukan besi) yang mudah terkena korosi pada mesin, terutama bantalan yang perlu bertahan terhadap kontaminasi tersebut umumnya terjadi sebagai hasil oksidasi minyak pelumas dan hasil pembakaran bahan bakar yang merembes melalui cincin piston kemudian masuk ke ruang karter.

Kemampuan aditif ini untuk melindungi minyak pelumas dari terjadinya proses oksidasi adalah karena sifatnya yang cenderung untuk mengikat oksigen pada udara sehingga kandungan oksigen tidak sempat untuk berhubungan dengan hidrokarbon dari minyak pelumas. Dengan cara tersebut jelas kemampuan aditif melindungi minyak pelumas ada batasannya, yaitu apabila aditif tersebut habis teroksidasi dengan oksigen dari udara.

d. Anti Oksidan

Minyak pelumas pada pengoperasiannya selalu berhubungan dengan bagian-bagian motor yang bertemperatur tinggi dan berhubungan dengan oksigen di udara. Oleh karenanya oksidasi selalu terjadi pada minyak pelumas. Sebagai akibat dari oksidasi minyak pelumas akan menyebabkan menurunnya viskositas minyak pelumas, peningkatan keasaman yang korosif pada mesin, meningkatnya kotoran dan Lumpur. Untuk menghindari akibat yang buruk dari oksidasi minyak pelumas maka perlu ditambahkan zat aditif anti oksidan.

e. Indeks Viskositas Improver

Indeks viskositas improver berfungsi untuk meningkatkan nilai indeks viskositas minyak pelumas. Minyak pelumas yang mempunyai indeks viskositas yang tinggi maka makin stabil tingkat kekentalan minyak pelumas terhadap perubahan temperature, demikian juga sebaliknya. Untuk memperbaiki indeks viskositas dari minyak pelumas oleh pembuat pelumas ditambah zat aditif indeks viskositas improver.

f. Aditif Tekanan Extreme

Aditif tekanan ekstrem adalah bahan kimia yang ditambahkan pada minyak pelumas dengan maksud menghindari kerusakan atau keausan akibat kontak logam pada permukaan logam yang bergerak relative. Kerusakan akibat kontak antar logam bentuknya berupa pengelasan (*welding*), goresan (*scoring*), pengikisan (*scuffing*), pengerutan (*ridging*), perlipatan (*rippling*) dan beberapa kejadian deformasi yang berbahaya dan merusak komponen yang dilumasi.

Peranan aditif tekanan ekstrem adalah mengurangi atau menghindari kerusakan yang bias terjadi tersebut. Aditif ini bekerja karena bereaksi dengan permukaan logam yang bergerak relative di dalam kondisi pelumasan batas untuk membentuk lapisan selaput garam logam atau sabun yang melekat dengan kuat dimana tegangan geser lebih rendah dari permukaan tersebut. Lapisan selaput ini bekerja sebagai pelumas padat dan mengambil alih tugas pelumasan saat terjadi kontak antar logam

g. Anti Busa

Busa (*foam*) terjadi karena proses mekanis dalam mesin. Terjadinya busa dalam minyak pelumas akan menyebabkan hilangnya sifatnya sebagai pelumas (*lubricity*) dan kapasitas batas beban (*load carrying capacity*) minyak menjadi berkurang. Sebab bukan lapisan tipis (*thin layer*) dari minyak pelumas yang menempel pada permukaan logam, melainkan lapisan tipis dari busa minyak pelumas yang menempel. Selain itu volume minyak pelumas juga akan berkurang, hal ini karena minyak pelumas terbawa sebagai busa dan akan keluar dari sistem sirkulasi minyak pelumas melalui *air vent*. Untuk mengurangi terjadinya busa biasanya ditambahkan *foam additive* yang berupa *silicon fluid*.

7. Prinsip Kerja Minyak Lumas

Menurut P. Van Maanen, Motor Diesel Kapal, minyak pelumas yang terdapat pada bagian benda yang saling bergesekan akan membentuk lapisan minyak yang berfungsi memisahkan bagian benda yang saling bergesekan tersebut dibedakan beberapa bentuk prinsip kerja pelumasan sebagai berikut :

a. Pelumasan Hidrodinamis.

Pelumasan hidrodinamis atau pelumasan lapis sempurna yang memisahkan dua buah permukaan yang saling bergerak satu terhadap yang lain, secara sempurna melalui sebuah lapisan pelumas. Poros harus