

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pengertian Minyak Lumas**

Minyak lumas adalah zat cair atau benda cair yang digunakan sebagai pelumasan dalam suatu mesin untuk mengurangi keausan akibat gesekan dan sebagai pendingin serta peredam suara.

Menurut Maleev (1991), Pelumasan adalah pemberian minyak lumas antara dua permukaan bantalan yaitu permukaan yang bersinggungan dengan tekanan dan saling bergerak satu terhadap yang lain. Lubang minyak yang mengarah kepermukaan pena engkol seringkali digurdi pada sudut sekitar 30 derajat mendahului titik mati, sehingga cangkang atas menerima minyak sebelum langkah penyalaan dan pada titik yang tekanannya relative rendah.

Menurut Maanen (1992) , Pelumasan dapat dibedakan sebagai berikut :

#### 1. Pelumasan hidrodinamis

Pada bentuk pelumasan ini, maka antara poros dan bantalan selalu terdapat suatu lapisan pelumas. Lapisan pelumas tersebut mencegah hubungan langsung antara material, poros dan material bantalan.

#### 2. Pelumasan hidrostatis

Pelumasan hidrostatis hanya akan tercapai, bila kedua permukaan gesekan memiliki kecepatan yang cukup tinggi satu terhadap yang lainnya. Pada waktu start jalan dan setelah berjalan dari poros dalam bantalan, maka akan terjadi suatu periode pelumasan batas dalam setiap hal .

#### 3. Pelumasan batas

Pelumasan batas dalam mana terjadi hubungan langsung antara material poros dan bantalan. Akan membawa keausan dengan cepat dari material bantalan akan tetapi juga sering material poros.

## 2.2. Prinsip Pelumasan

Menurut Maleev (1991), Mengemukakan bahwa bagaimanapun juga halusness dan tepatnya persatuan logam dapat dilihat atau dirasakan, tetapi sebenarnya tidak rata melainkan terdiri atas titik yang tinggi dan rendah, kalau satu permukaan meluncur diatas permukaan yang lain dan suatu gaya menekannya terhadap permukaan yang lain tersebut, maka titik yang tinggi pada kedua permukaan akan saling mengunci dan menghambat gerak relatif. Dalam meluncur dan mengatasi hambatan ini, maka permukaan yang keras akan melepaskan sebagian dari titik yang tinggi dan permukaan yang lunak tetapi pada saat yang sama dapat kehilangan sebagian dari titik tingginya sendiri. Hambatan untuk meluncur ini disebut gesekan (*friction*), pelepasan titik yang tinggi (*wear*).

Menurut Suharto (1991), Pemilihan serta perlakuan pelumas didalam kaitannya dengan operasi mesin tentunya bukan sekedar asal melumuri saja, akan tetapi mempunyai makna dan tujuannya yang banyak dan kompleks serta itu semua disesuaikan dengan objek yang dilumasi, bagaimana lingkungannya, bagaimana tinggi rendahnya temperatur operasinya, sifat-sifat bahan pelumas terhadap objek, kecepatan putar ataupun kecepatan linier dari objek yang dilumasi.

Menurut Maanen (1992), Poros dibebani dengan sebuah gaya dengan arah tegak lurus kebawah, sehingga lapisan pelumas antara poros dan bantalan terdesak keluar. Akibatnya terjadi hubungan antara poros dan material bantalan. Bila poros diputar, maka akibat adhesi minyak pelumas antara poros dan bantalan akan ditarik. Pada kecepatan sudut yang cukup besar tekanan dalam lapisan pelumas sedemikian besar sehingga terjadi keseimbangan dengan beban poros sehingga poros akan terangkat oleh lapisan pelumas dan memutuskan hubungan metal dengan poros.

### **2.3. Tujuan Pelumasan**

Tujuan pelumasan atau fungsi dari pelumasan ialah sebagai berikut:

#### **1. Sebagai peredam**

Piston, batang piston dan poros engkol merupakan bagian mesin menerima gaya berfluktuasi, sehingga saat menerima gaya tekan yang besar memungkinkan menimbulkan benturan yang keras dan menimbulkan suara berisik. Pelumas berfungsi untuk melapisi antara bagian tersebut dan meredam benturan yang terjadi sehingga suara mesin lebih halus.

#### **2. Mengurangi gesekan**

Mesin diesel terdiri dari beberapa komponen, terdapat komponen yang diam dan ada yang bergerak. Gerakan komponen satu dengan yang lain akan menimbulkan gesekan, dan gesekan akan mengurangi tenaga, menimbulkan kehausan, menghasilkan kotoran dan panas. Guna mengurangi gesekan maka antara bagian yang bergesekan di lapisi minyak pelumas.

#### **3. Sebagai anti karat**

Sistem pelumas berfungsi untuk melapisi logam dengan oli, sehingga mencegah kontak langsung antar logam dengan udara maupun air dan terbentuknya karat dapat di hindari.

#### **4. Mengendalikan terjadinya getaran**

Jadi disini mempunyai aspek yaitu Menjaga kelemahan bahan karena beban-beban ekstra dari getaran-getaran mesin.

#### **5. Sebagai penghantar panas**

Pelumas berfungsi sebagai penghantar panas pada mesin dengan kecepatan putaran tinggi, panas akan timbul pada bantalan sebagai akibat dari adanya gesekan yang banyak. Dalam hal ini pelumas berfungsi sebagai penghantar panas dari bantalan untuk mencegah peningkatan temperature atau suhu mesin.

#### 2.4. Sifat – Sifat Minyak Lumas

Menurut Maleev (1991), Menjelaskan bahwa sifat minyak lumas baik fisik maupun kimia, ditentukan dengan penyajian yang sama dengan yang digunakan untuk menguji bahan bakar. Pembahasannya akan diurutkan menurut pentingnya :

1. Viskositas adalah sifat yang paling penting yang menunjukkan kefluidaan relative dari minyak tertentu. Jadi merupakan ukuran dari gesekan fluida, atau tahanannya, yang akan diberikan oleh molekul atau partikel minyak satu sama lain kalau badan utama dari minyak sedang bergerak, misalnya dalam sistem peredaran makin berat atau makin malas gerakannya, berarti viskositas lebih tinggi.
  - a. Titik tuang adalah suhu pada saat minyak tidak mau mengalir ketika tabung diuji diletakkan 45 derajat dari horizontal. Titik tuang yang relative tinggi mempengaruhi kemampuan untuk memompa minyak melalui sistem pelumasan mesin dengan sejumlah tabung dan orifis yang berukuran kecil.
2. Residu karbon adalah jumlah karbon yang tertinggal setelah zat yang dapat menguap telah diuapkan dan terbakar dengan pemanasan minyak. Ini akan menunjukkan jumlah karbon yang dapat diendapkan dalam mesin yang akan mengganggu operasi.
3. Titik nyala adalah suhu pada saat uap minyak diatas minyak akan menyala kalau dikenai api kecil. Titik nyala dari minyak lumas di tentukan dengan metode yang sama seperti yang digunakan untuk minyak bahan bakar. Titik nyala dari berbagai minyak lumas diesel bervariasi dari 340 sampai 430 F.
4. Air endapan adalah minyak diuji dengan pemusingan dan harus bebas dari air dan endapan, Kotoran akan terikat dan masuk ke dalam minyak kemudian tinggal didalam saluran minyak.
5. Keasaman adalah minyak lumas harus menunjukkan reaksi netral kalau diuji dengan kertas litmus. Minyak yang asam cenderung mengkorosi atau melubangi bagian mesin dan membentuk emulsi dengan air serta membentuk lumpur dengan karbon.

6. Emulsi adalah campuran minyak dengan air yang tidak terpisah menjadi komponennya, yaitu minyak dan air disebut disuatu emulsi. Minyak lumas tidak boleh membentuk emulsi dengan air. Kalau dikocok dengan air harus segera terpisah darinya. Kemampuan untuk memisah ini terutama penting setelah minyak digunakan untuk beberapa waktu.
7. Oksidasi adalah minyak tidak boleh memiliki kecenderungan yang kuat untuk teroksidasi, karena oksidasi menyebabkan pembentukan lumpur. Oksidasi dan pembentukan lumpur dalam carter atau dimana saja dalam sistem pelumasan mesin diesel tidak dikehendaki, karena kemungkinannya untuk mengganggu aliran minyak dan melemahkan pelumasan dalam bagian yang penumpukan lumpur.
8. Abu (ASH) dalam minyak adalah ukuran benda yang dapat menyebabkan pengikisan atau kemacetan dari bagian bergerak yang bersinggungan.
9. Belerang adalah belerang bebas atau campuran korosi dari belerang tidak diperbolehkan dalam minyak lumas karena mereka mempunyai kecenderungan untuk membentuk asam dengan uap air. Campuran bukan korosi dari belerang diperbolehkan sampai batas tertentu.
10. Warna minyak lumas tidak ada hubungannya dengan mutu pelumasannya.
11. Gravitasi adalah pada umumnya minyak yang viskositasnya tinggi maka gravitasinya tinggi, tetapi tidak ada hubungannya antara kedua karakteristik minyak ini.
12. Oksidasi adalah minyak tidak boleh memiliki kecenderungan yang kuat untuk teroksidasi, karena oksidasi menyebabkan pembentukan lumpur. Oksidasi dan pembentukan lumpur dalam carter atau dimana saja dalam system pelumasan mesin diesel tidak di kehendaki, karena kemungkinannya untuk mengganggu aliran minyak dan melemahkan pelumasan dalam bagian yang penumpukan lumpur.

## **2.5. Pengaruh Temperatur Terhadap Viskositas Minyak Lumas**

Viskositas adalah sifat yang menentukan besar daya tahan fluida terhadap gaya geser. Hal ini terutama diakibatkan oleh saling pengaruh antara molekul-molekul fluida. Viskositas zat cair menyebabkan terbentuknya gaya geser antara elemen-elemennya. Bila suatu fluida mengalami geseran, ia mulai bergerak dengan laju regangan yang berbanding terbalik dengan suatu besaran yang disebut koefisien viskositas, viskositas dinamis. digilib.unnes

Viscositas berkurang dengan naiknya suhu dan ditentukan dengan viskosimeter saybolt dengan orifis universal. Viskositas minyak disel dari berbagai mesin bervariasi dari 100 sampai 500 SSU pada 130F. Gesekan, keausan mesin, dan penggunaan minyak pada dasarnya tergantung pada viskositas minyak.

Menurut Jackson and Morton (2003), Bisa didefinisikan sebagai tahanan fluida yang berubah bentuk. Yang mana seharusnya gesekan molekular dalam dan molekul pada fluida menghasilkan fluida oleh pengaruh tahanan gesekan. Tingginya viskositas maka lebih cenderung kearah pelumasan *hydrodynamic*. Tentunya tipe minyak pelumas, air atau grease dan temperatur itu sangat penting. Temperatur bisa naik melalui sirkulasi pelumas yang tidak cukup untuk menghilangkan panas disebabkan di dalam bearing, ini bisa disebabkan oleh celah yang terlalu kecil atau penyuplaian oli yang tidak cukup.

Kekentalan mutlak sukar untuk ditentukan, dalam prakteknya yang dicari adalah kekentalan relatifnya yaitu perbandingan antara kekentalan zat itu dengan kekentalan zat cair lainnya (biasanya sebagai pembanding digunakan air).

Besaran-besaran yang terkandung dalam hukum *stokes* merupakan besaran-besaran yang secara teknis sudah ditentukan besarnya., kecuali harga (koefisien viscositas) dan  $V$  (kecepatan benda). Oleh karena itu, terbuka kemungkinan untuk memanfaatkan hubungan ini untuk menentukan viscositas fluida, apabila dengan suatu harga  $V$  dapat ditentukan maka harga dapat dihitung dari persamaan.

## 2.6. Persyaratan Pelumasan Mesin

Menurut Maleev (1991), Suatu pelumasan mesin yang ideal harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Memelihara film minyak lumas yang baik pada dinding silinder hingga mencegah keausan berlebihan pada landasan silinder, torak, dan cincin torak.
2. Mencegah pelekatan cincin torak.
3. Merapatkan kompresi dalam silinder.
4. Tidak meninggalkan endapan karbon pada mahkota dan bagian atas dari torak dan dalam lubang buang, lubang bilas.
5. Tidak melapiskan cat pada permukaan torak suatu silinder.
6. Mencegah keausan bantalan.
7. Mencuci bagian dalam mesin.
8. Tidak membentuk Lumpur, penyumbatan saluran minyak, lapisan dan saringan atau meninggalkan endapan dalam pendingin minyak (*oil cooler*).
9. Dapat di gunakan dengan sembarangan jenis saringan.
10. Penggunaannya hemat.
11. Memungkinkan selang waktu lama antara penggantian.
12. Mempunyai sifat baik pada start dingin.

## **2.7. SISTEM PELUMASAN**

Pada umumnya sistem pelumasan yang sering digunakan pada mesin dibagi atas dua bagian yaitu :

### **a. Sistem pelumasan kering**

Sistem pelumasan kering yaitu minyak lumas ditampung ditempat yang lain yaitu sump tank. Di kapal sistem pelumasan yang digunakan adalah sistem pelumasan kering yaitu sistem pelumasan tekanan penuh yaitu minyak berasal dari tempat penampungan (*sump tank*) yang disirkulasikan dengan pompa dengan tekanan tertentu kebagian-bagian mesin yang memerlukan pelumasan kemudian minyak kembali ke tangki penampungan (*sump tank*).

Pada sistem pelumasan yang digunakan di kapal sebelum menghidupkan mesin maka diharuskan melakukan pelumasan awal engkol, torak, mahkota torak,

(*piston crown*), bantalan utama *connecting rod*, silinder, komponen penggerak katup, turbo charge.

Sirkulasi minyak mulai diserap oleh pompa roda gigi dari tangki penampungan (*sump tank*) kemudian disaring oleh saringan minyak lumas (*oil filter*) kemudian minyak lumas itu didinginkan di pendingin minyak (*L.O Cooler*) kemudian minyak lumas tersebut melumasi bagian-bagian yang memerlukan pelumasan itu minyak lumas kembali ke tangki penampungan (*sump tank*).

#### b. Sistem pelumasan basah

Sistem pelumasan ini pada umumnya dipergunakan pada mesin kapal yang berdaya rendah. Ini disebabkan karena konstruksinya yang masih relatif sederhana. Pada sistem pelumasan basah pompa minyak lumas memompa minyak lumas dari bak minyak pelumas ke dalam mangkok minyak pelumas pada setiap pangkat batang engkol bergerak mencebur ke dalam mangkok tersebut dan memercikkan minyak pelumas dari dalam mangkok membasahi bagian-bagian yang harus dilumasi.

## 2.8. FUNGSI BAGIAN-BAGIAN SISTEM PELUMASAN

Fungsi Pesawat Pemindah Panas Minyak Lumas dan penunjang sistem pelumasan motor diesel. Didefinisikan dari sistem pelumasan adalah sistem yang berfungsi untuk mensuplai minyak lumas yang berasal dari *service tank* menuju main engine. Berikut merupakan komponen dan fungsi yang ada pada sistem minyak lumas antara lain:

#### o *L.O Cooler*

*L.O. Cooler* merupakan sebuah alat pendingin dimana minyak pelumas yang mempunyai kenaikan temperatur akibat panas gesekan dan panas jenis lainnya didalam sebuah alat yaitu *L.O Cooler* akan didinginkan oleh air laut dengan cara bersinggungan, yang mana temperatur minyak lumas akan diserap panasnya oleh air laut yang berada dalam pipa-pipa kapiler yang selanjutnya temperatur minyak pelumas akan mengalami penurunan akibat penyerapan oleh air laut.

#### o Fungsi pompa air laut (*Sea water pump*)

Memompa air laut kedalam *L.O Cooler*, untuk menyerap panas yang bersinggungan.

- Fungsi filter oli

Mesin diesel menggunakan filter dua elemen yang terdiri dari elemen aliran penuh dan elemen by-pass. Elemen aliran penuh di tempatkan antara oil pump. Elemen aliran penuh menyaring kotoran-kotoran yang mempengaruhi kerja bagian mesin yang berputar dan Elemen by-pass menyaring kerak karbon yang tercampur jadi satu di dalam minyak pelumas. Kedua elemen ini mengalirkan minyak pelumas yang sangat bersih dan menjaga kualitas pelumasan dan temperature pada bagian-bagian mesin.

- Fungsi pompa minyak lumas.

Pompa merupakan sebuah komponen yang digunakan untuk memindahkan minyak lumas dalam sistem pelumasan. Jenis pompa yang biasa digunakan pompa trikoda dan pompa jenis roda gigi tetapi pompa roda gigi yang sering digunakan pompa ini digunakan pada pelumasan awal/prieming pump dan sebagai pompa sirkulasi awal di dalam mesin.

Pompa untuk pelumasan awal dioperasikan secara manual dan terpisah dari mesin induk. Pompa ini disebut pompa transfer karena mampu menghisap atau memindahkan minyak dari tangki edar ke dalam karter. Setelah minyak lumas mengalami siklus dan kembali ketangki edar, pompa tersebut di matikan dan secara otomatis peranan pompa ini di gantikan oleh pompa sirkulasi yang terdapat pada mesin induk.

- L.O Separator

Merupakan komponen yang berfungsi untuk membersihkan dan memurnikan minyak lumas dari pengaruh kandungan air dan kontaminasi partikel padat. Terdapat dua buah separator yang di pasang secara standby.

- *L.O Purifier*

Untuk memisahkan minyak lumas dengan air dan zat lain yang tidak diinginkan.

- *Sum Tank*

Tanki yang digunakan sebagai tempat pengendapan kandungan air dan kotoran yang terdapat pada minyak lumas.

## **2.9. Faktor – factor yang mempengaruhi visikotas**

Faktor- faktor yang mempengaruhi visikotas dan dfinisi dari sistem minyak lumas ialah

- Suhu

Visikositat berbanding terbalik dengan suhu. jika suhu naik maka visicotas akan turun, dan begitu juga sebaliknya. Hal ini disebabkan karena adanya gerakan partikel – partikel cairan yang semakin cepat apabila suhu di tingkatkan dan menurun kekentalannya.

- Konsentrasi Larutan

Visikositat berbanding lurus dengan konsentrasi larutan. Suatu larutan dengan konsentrasi tinggi akan memiliki viskositas yang tinggi pula karena konsentrasi larutan menyatakan banyaknya partikel zat yang terlarut tiap satuan volume. Semakin banyak pertikel yang terlarut ,gesekan antar partikel semakin tinggi dan viskositas semakin tinggi pula.

- Berat Moekul

Visikositat berbanding lurus dengan berat molekul solute. Karena dengan adanya solute yang beratakan menghambat atau memberi beban - beban yang berat pada cairan sehingga menaikkan visikositat.

- Tekanan

Semakin tinggi tekanan semakin besar visikositat cairan.

- Gesekan

Gesekan merupakan gaya yang berarah melawan gerak benda atau arah benda akan bergerak. Gaya gesek muncul apabila dua buah benda bersentuhan, gaya gesekan akan semakin berat jika permukaan benda semakin kasar, dan semakin berat mengakibatkan visikositat suhu tekanan pada temperatur.

Minyak lumas sendiri dapat di klasifikasikan berdasarkan visikositat dan kondisi operasi. Menurut klasifikasi API (Amerikan Petroleum Institute) pelumas untuk mesin diesel dibagi menjadi empat bagian yaitu: diesel beban ringan, diesel beban

sedang, diesel beban berat. dan minyak lumas yang digunakan untuk generator adalah barcode dan dengan nilai kekentalan SAE 30 atau SAE 40. Dalam pemilihan minyak lumas sebaiknya mengacu pada buku manual motor diesel yang bersangkutan. Hal ini dikarenakan agar tidak terjadi kesalahan pemilihan minyak lumas yang mengakibatkan kerusakan pada komponen mesin dan temperature pada mesin induk tetap terjaga dan stabil. Pengontrolan pemakaian dan pemilihan dimulai dari beberapa jumlah dan sifat-sifatnya. Pada pelaksanaan pemakaian minyak lumas untuk mesin induk haruslah di kontrol sejauh mana dan berapa banyak pemakaian sebenarnya jika terjadi penyimpangan agar di periksa secepat mungkin. Menurut Hamrullah (2014), kekentalan merupakan salah satu unsur kandungan oli mesin yang paling rawan karena berkaitan dengan ketebalan oli mesin atau seberapa besar resistensinya untuk mengalir. Kekentalan oli mesin ini langsung berkaitan dengan sejauh mana oli mesin berfungsi sebagai pelumas sekaligus pelindung benturan antar permukaan logam. Semakin kental oli mesin, maka lapisan yang ditimbulkan menjadi lebih kental. Lapisan halus pada oli mesin yang kental memberi kemampuan ekstra menyapu atau membersihkan permukaan logam yang terlumasi dengan tepat untuk menambah atau mengawetkan usia pakai (*life time*) mesin.

Prinsip kerja dari sistem minyak lumas pada mesin induk KM Dharma Kencana II adalah sebagai berikut minyak lumas dari service tank di pindahkan ke *sump tank* dengan bantuan *transfer pump*. Di dalam sump tank minyak lumas di endapkan dari air dan kotoran padat, setelah itu di alirkan menuju separator. Melalui separator minyak lumas di murnikan dan di bersihkan terlebih dahulu dari kandungan air dan kontaminasi kandungan dari partikel padat. Sebelum menuju main engine minyak lumas disaring dan di bersihkan menggunakan purifier. Selanjutnya minyak lumas dialirkan menuju main engine diesel melalui filter dan *lub oil cooler*. Temperatur oil keluar dari cooler secara otomatis di kontrol pada level konstan yang ditentukan untuk memperoleh viskositas yang sesuai dengan yang diinginkan pada inlet main diesel engine. Kemudian *lub. Oil* dialirkan ke main engine bearing dan juga di alirkan kembali ke *lub. Oil sump tank*.

## 2.10. PENGERTIAN PERAWATAN DAN TUJUAN PERAWATAN

Perawatan adalah kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan suatu kondisi yang dapat diterima dan berfungsi seperti sediakala atau paling tidak mendekati sehingga kegiatan produksinya dapat berjalan dengan lancar (mesin dan peralatannya paling tidak mencapai umur ekonomisnya dan menghindari kemacetan serta kerusakan sekecil mungkin) sehingga pabrik/kapal dapat tetap beroperasi secara efektif, efisien, produktif, dan tepat waktu sesuai dengan yang telah direncanakan, (Maimun, 2004).

Menurut Suharto, (1991) perawatan adalah suatu usaha untuk memelihara keawetan dan kesempurnaan dari suatu perlengkapan, dimana perlengkapan tersebut harus selalu dalam keadaan baik dan siap pakai.

Sedangkan menurut Ardiyos (1996), perawatan adalah suatu usaha untuk memelihara keawetan dan kesempurnaan dari alat perlengkapan, agar alat perlengkapan tersebut selalu berada dalam keadaan baik, benar, dan siap pakai.

Maka dari itu diatas kapal sebagai operator main engine harus bertanggung jawab dan mengetahui semua komponen mesin dan juga memperhatikan jam kerja atau *running house* dimana setiap komponen harus dilaksanakan perawatan seperti pergantian minyak lumas dan juga komponen seperti mengganti filter atau mencuci filter, membersihkan cooler dan komponen lain yang ada pada main engine. Kemajuan penelitian di bidang teknik telah melahirkan motor diesel modern yang eksistensinya semakin diperlukan di segala bidang, terutama bidang-bidang yang memerlukan tenaga penggerak besar (V. L Maleev 1992, ME. Dr. A.M dan Bambang Priambodo, 1986). Eksistensi motor diesel ini dapat dipertahankan sampai batas waktu yang ditetapkan apabila dirawat secara seksama.

Fuad (2011) menyatakan bahwa temperatur bisa naik melalui sirkulasi pelumas yang tidak cukup untuk menghilangkan panas disebabkan oleh gesekan yang terjadi pada bearing.

#### ▪ **Jenis kegiatan perawatan**

Pekerjaan pemeliharaan agar efektif harus dilakukan secara menyeluruh dan teratur. Perlu suatu jadwal terperinci mengenai bagian-bagian mesin induk, agar memudahkan dalam pelaksanaan kegiatan perawatan. Jarak dan waktu (interval) dalam melakukan perawatan hanya merupakan standar umum. Perawatan mesin terbagi dalam jarak dan waktu (interval). Adapun jenis pemeliharaan tersebut meliputi :

1. Perawatan harian
2. Perawatan periodik
3. Perawatan berkala

#### 1. **PERAWATAN HARIAN**

##### • **Pemeriksaan tangki harian minyak lumas**

Pemeriksaan ini untuk mengetahui jumlah pemakaian minyak lumas dan kemungkinan terdapatnya kebocoran pada tangki. Tangki ini harus dikontrol setiap hari untuk membuang air atau kotoran yang mengendap di dasar tangki.

Isi tangki tidak boleh kurang dari ukuran yang ditentukan, agar kotoran tidak terbawa masuk kedalam mesin. Untuk mengetahui kapasitas tangki dapat dilihat pada sisi tangki pada gelas penduga.

- **Pemeriksaan keadaan minyak pelumas**

Beberapa tujuan pelumasan adalah sebagai berikut

- Mengurangi keausan pada benda yang bergerak atau saling bergesekan
- Mendinginkan permukaan dengan membawa pergi panas yang dibangkitkan oleh gesekan
- Membersihkan permukaan dengan mencuci bersih butiran logam yang dihasilkan dari gesekan.

Agar tujuan pelumasan dapat tercapai, pemeriksaan minyak pelumas ini perlu dilakukan. Keadaan minyak pelumas pada bagian-bagian yang dilumasi perlu diperiksa setiap harinya. Penambahan minyak pelumas perlu dilakukan apabila ada kekurangan, dan dilakukan penggantian apabila keadaan minyak pelumas tidak sesuai lagi dengan standar yang ditetapkan.

## 2. PERAWATAN PERIODIK

- **Perawatan setiap 50-250 jam kerja**

Perawatan periodik adalah perawatan yang dilakukan menurut batas waktu yang ditentukan, dan biasanya mengikuti petunjuk dari buku manual. Perawatan periodik ini biasanya dilakukan setiap 50-250 jam kerja. Adapun jenis-jenis perawatan periodik adalah sebagai berikut :

- Membersihkan *L.O Cooler*
- Membersihkan elemen saringan minyak pelumas
- Penggantian minyak pelumas
- Pemeriksaan air pendingin

- **Perawatan setiap 500-1000 jam kerja**

Pemeriksaan dan perawatan yang dilakukan antara lain :

- Mengganti elemen saringan bahan bakar
- Mengganti elemen saringan oli

c. Periksa *clearence* katup kepala silinder.

### 3. PERAWATAN BERKALA

Perawatan berkala adalah perawatan yang dilakukan secara teratur atau rutin diantaranya adalah :

- a. Memeriksa minyak pelumas setiap kali sebelum mesin start.
- b. Gantilah minyak pelumas sesudah dipakai 250 jam kerja, kecuali mesin yang masih baru atau selesai direparasi besar-besaran (*over haul*), penggantian minyak pelumas dilakukan setelah 60 jam pertama.

Penggantian minyak pelumas dilakukan dengan terlebih dahulu membuang minyak pelumas yang lama dengan jalan membuka baut pembuangnya pada waktu motor masih panas atau setelah motor berhenti bekerja. Disamping itu minyak pelumas juga harus dikeluarkan dari dalam saringan dan pendingin minyak pelumas. Apabila diperlukan ganti kertas saringannya.

### ✓ PERAWATAN SISTEM PELUMASAN

Buanglah minyak pelumas setiap 600 jam dan bersihkan bak tersebut dengan menggunakan pompa minyak, sampai benar-benar bersih, kemudian isi minyak pelumas kembali sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. Pada saat mengganti kertas saringan minyak lumas seperti telah diterangkan diatas.

Tekanan minyak pelumas, apabila tekanan minyak pelumas tidak dapat mencapai bilangan yang diisyaratkan oleh pabrik pembuatannya, matikanlah mesin dan lakukanlah pengecekan seperti hal dibawah ini :

1. Mengecek isi minyak pelumas didalam bak, apakah isi minyak pelumas didalam bak cukup atau tidak .
2. Mengecek apakah terjadi kerusakan pada pipa, alat pengukur tekanan minyak pelumasan baik apa tidak.
3. Mengecek apakah terjadi kebocoran minyak pelumas dari saluran-salurannya atau tidak.
4. Mengecek apakah pompa minyak pelumas bekerja dengan baik atau tidak.

5. Mengecek apakah alat pengatur tekanan minyak pelumas bekerja dengan baik atau tidak.
6. Mengecek pegas tekanan minyak pelumas apakah masih berfungsi dengan normal atau tidak.

#### ✓ **TEKNIK PERAWATAN MOTOR INDUK**

Perawatan motor induk adalah kegiatan untuk mencegah dan menanggulangi kerusakan. Tujuannya agar motor dapat beroperasi secara terus menerus tanpa mengalami gangguan ataupun kerusakan, serta untuk memperpanjang umur pakai motor. Menurut Wiranto A. dan Koiche, Tsuda (1983), ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam teknik perawatan motor antara lain :

##### 1. Berpikir sebelum bertindak

Sebelum melakukan suatu perawatan dan perbaikan, sebaiknya perhatikan gejala atau tanda-tanda kerusakan dengan teliti. Jangan tergesa-gesa atau ceroboh, tetapi harus direncanakan terlebih dahulu apa yang akan dikerjakan.

##### 2. Pencegahan masuknya kotoran

Sebagai kepala kamar mesin (KKM), perwira serta anak buah kapal (ABK) mesin apabila melakukan suatu pembongkaran mesin maka kebersihan adalah faktor utama yang sangat perlu diperhatikan.

##### 3. Bagian-bagian mesin diperlakukan dengan hati – hati

Dalam melakukan suatu pembongkaran atau perbaikan suatu mesin yang paling pokok perlu diperhatikan adalah penggunaan kunci-kunci sesuai dengan fungsinya. Hal ini dimaksudkan agar dalam melakukan pembongkaran atau perbaikan tidak akan menimbulkan kerusakan pada komponen mesin yang dibongkar.

##### 4. Pekerjaan yang sempurna

Pada saat melakukan kegiatan perawatan atau perbaikan, gunakanlah peralatan sesuai dengan fungsinya tidak merusak dan tidak mencelakakan serta pekerjaan dapat selesai dengan mudah, cepat dan sempurna.

Motor diesel adalah jenis khusus dari mesin pembakaran dalam. Karakteristik utama dari mesin diesel yang membedakannya dari motor bakar lain terletak pada

metode penyalaan bahan bakarnya. Dalam motor diesel bahan bakar diinjeksikan kedalam silinder yang berisi udara bertekanan tinggi. Selama proses pengkompresian udara dalam silinder mesin, suhu udara meningkat, sehingga ketika bahan bakar yang berbentuk kabut halus bersinggungan dengan udara panas ini, maka bahan bakar akan menyala dengan sendirinya tanpa bantuan alat penyala lain (Albert M.R., 2014).

Mesin diesel ini ditemukan pada tahun 1892 oleh Rudolf Diesel, yang menerima paten pada 23 Februari 1893. Diesel menginginkan sebuah mesin untuk dapat digunakan dengan berbagai macam bahan bakar termasuk batu bara. Ada dua kelas mesin diesel yaitu 2 tak dan 4 tak. Biasanya jumlah *cylinder* dalam kelipatan dua, meskipun berapapun jumlah *cylinder* dapat digunakan selama proses engkol dapat diseimbangkan untuk mencegah getaran yang berlebihan (Mohammad Sholikhon Arif, 2016).

Filosofi dasar dari sebuah konsep perawatan adalah bagaimana melakukan kegiatan untuk menjamin suatu aset fisik dapat bekerja secara kontinyu sesuai fungsi yang diinginkan. Dengan kata lain yaitu, apa yang harus dilakukan untuk mempertahankan fungsi dari sebuah sistem atau komponen dalam kurun waktu tertentu dan pada kondisi operasi tertentu. Kemampuan suatu item untuk bekerja dengan baik sesuai fungsi yang diinginkan inilah yang harus dapat dijamin oleh konsep perawatan yang akan dipilih nantinya. Tingkat kemampuan ini biasanya diwakili oleh suatu nilai probabilitas yang disebut Indeks Keandalan (Reliability Index).

Setiap mesin membutuhkan perawatan dan perbaikan untuk mendukung kinerja mesin. Komponen mesin, suku cadang dan perawatan sangat penting untuk dilakukan sehingga selama pengiriman performa mesin tidak ada kendala sampai port tujuan. Petugas mesin harus selalu memperhatikan jadwal PMS yang sesuai.