

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian sistem pelumasan dan fungsinya

Sistem pelumasan pada mesin diesel pada dasarnya sama dengan mesin bensin. Mesin diesel lebih banyak menghasilkan karbon dari pada mesin bensin selama pembakaran, jadi memerlukan minyak lumas filter yang dirancang khusus. Sistem pelumasan mesin diesel dilengkapi dengan pendingin minyak lumas (kondensor) untuk mendinginkan minyak pelumas karena temperature kerjanya tinggi dan bagian-bagian yang berputar juga kerjanya lebih berat dari pada mesin bensin. Jadi pelumasan merupakan suatu proses yang terjadi di dalam suatu sistem dalam hal ini yang terjadi didalam mesin induk. Oleh karena itu proses pelumasan sangat penting karena pada mesin tersebut terdapat bagian-bagian yang bergerak yang harus dilumasi. Pada instalasi mesin terutama mesin induk sistem pelumasan sangat vital sehingga bila terjadi pelumasan yang tidak sempurna akan mengakibatkan kerusakan yang fatal. Salah satu dari fungsi pelumasan pada mesin induk adalah untuk “Memperkecil koefisien gesek yang terjadi sehingga bagian-bagian yang bergesekan tidak menjadi aus”

SAE (*Society of Automotive Engineer*) adalah minyak pelumas yang menggunakan skala viskositas (kekentalan) maka disahkan oleh SAE (*Society of Automotive Engineer*). SAE mirip organisasi standarisasi seperti ISO, 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 temperature rendah (di bawah 0°C). Beberapa pabrik kendaraan menentukan persyaratan minimal bagi kekentalan pelumas mesin yang digunakan

2.2 Fungsi dan pengaruh viskositas minyak lumas

Fungsi utama suatu pelumas adalah untuk mengendalikan friksi dan keausan. Namun pelumas juga melakukan beberapa fungsi lain yang bervariasi tergantung dimana pelumas tersebut diaplikasikan, Pada saat mesin bekerja

pelumas melapisi bagian mesin dengan lapisan pelindung yang mengandung adiktif untuk menetralkan bahan korosif. Kemampuan pelumas untuk mengendalikan korosi tergantung pada ketebalan lapisan fluida dan komposisi kimianya. Pengurangan panas salah satu fungsi pelumas yang lain adalah sebagai pendingin, dimana pelumas tersebut mampu menghilangkan panas yang dihasilkan baik dari gesekan atau sumber lain seperti pembakaran atau kontak dengan zat tinggi. Perubahan suhu dan oksidatif material akan menurunkan efisiensi pelumas. Dengan perawatan secara berkala umur mesin menjadi lebih lama.

Faktor yang harus dimiliki oleh minyak pelumas adalah viskositasnya. Jika viskositas minyak pelumas rendah maka minyak pelumas tersebut akan mudah terlepas akibat besarnya tekanan dan kecepatan dari bagian-bagian yang bergerak dan saling bergesekan. Jika minyak pelumas terlepas berarti memperbesar gesekan dan mempercepat keausan dari bagianbagian yang bergerak tersebut. Semakin tinggi nilai viskositas pelumas yang digunakan maka jumlah putaran dan daya yang dihasilkan akan semakin berkurang.

- a. Semakin tinggi nilai viskositas menunjukkan gaya tahanan yang ditimbulkan pelumas terhadap benda yang bergerak semakin besar.
- b. Penurunan jumlah putaran menyebabkan penurunan efisiensi.
- c. Daya yang dihasilkan akan lebih besar pada saat penggunaan pelumas dengan viskositas yang lebih rendah.

Tujuan utama pelumasan tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Mengurangi gesekan yang timbul antar komponen mesin sehingga pergerakan komponen mesin menjadi lebih ringan.
- b. Menyerap panas yang timbul karena pergesekan antara komponen-komponen mesin, hal ini menguntungkan karena komponen mesin terhindar dari *overheating* atau panas berlebih.
- c. Khusus pada pelumasan di silinder akan memperbaiki kerapatan antara torak dan silinder.
- d. Mencegah abrasi dan korosi komponen-komponen mesin.

2.3 Bahan dasar dan bentuk bahan pelumas

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 mempunyai arti petroleum hydrocarbon (minyak lumas dari hasil penyulingan yang belum ditambah dengan zat aditif), zat tersebut memiliki struktur yang beraneka ragam jika ditambah dengan zat aditif dan sangat menentukan sifat-sifat dari berbagai minyak pelumas antara lain.

a. Dispersants

Sebagai pelindung agar jelaga tidak menggumpal, mengendalikan keausan, mengurangi timbulnya lumpur dan mengendalikan peningkatan viskositas.

b. Alkalinity agents

Sebagai penetralisir pembentukan material asam dan oli yang teroksidasi, bagian dari bahan bakar dan kandungan sulfur dalam bahan bakar yang terbakar.

c. Anti-oxidant

Sebagai aditif untuk mengurangi reaksi pro-oxidants yang terjadi pada kondisi suhu tinggi.

d. Anti-wearagents

Sebagai pelindung permukaan yang bergesekan dengan lapisan tipis oli.

e. Pour Point Dispersant Aditif

untuk memperlambat efek merugikan bila terjadi pembekuan.

f. Rust & Corrosion Inhibitor

Sebagai pencegah karat atau penetralisir asam dan membentuk lapisan pelindung.

g. Anti Foam Agents

Sebagai pencegah terjadinya busa yang berlebihan pada oli.

h. Viscosity Index Improver

Sebagai pengendali kekentalan oli pada tingkat yang diharapkan.

i. Friction Modifiers

Sebagai peningkat kemampuan daya cengkram. Pada umumnya

pengolahan minyak bumi mengandung bahan aromatik yang tidak stabil dan akan beroksidasi dengan cepat antara zat asam dengan udara. Sedangkan produk oksidasi zat asam akan meningkatkan viskositas minyak pelumas dan menyerang bagian mesin secara korosif.

Oleh karena itu aroma yang dikeluarkan dari struktur yang terdapat dalam minyak bumi dengan bantuan suatu zat pelarut. Selain juga bagian-bagian yang mengandung lilin yang dapat menjadi keras bila didinginkan dan yang mengakibatkan pembuntuan yang harus dikeluarkan. Adakalanya zat aditif dicampur untuk mendapatkan kekentalan atau viskositas yang diinginkan serta menambah zat kimia tertentu pada minyak pelumas, untuk memperkuat ataupun memperlemah beberapa sifat tertentu atau menghasilkan sifat baru secara lengkap.

2.4 Alat-alat untuk menunjang proses pelumasan

Viskometer oswald

Adalah alat pengukur kekentalan minyak lumas dan cairan lainnya.

Sounding

Adalah alat untuk mengukur kedalaman suatu benda atau volume benda.

Termometer

Adalah alat untuk mengukur temperatur minyak lumas.

Kenmasater /*grease gun*

Adalah alat yang digunakan untuk pelumasan sparepart yang sudah berkarat.

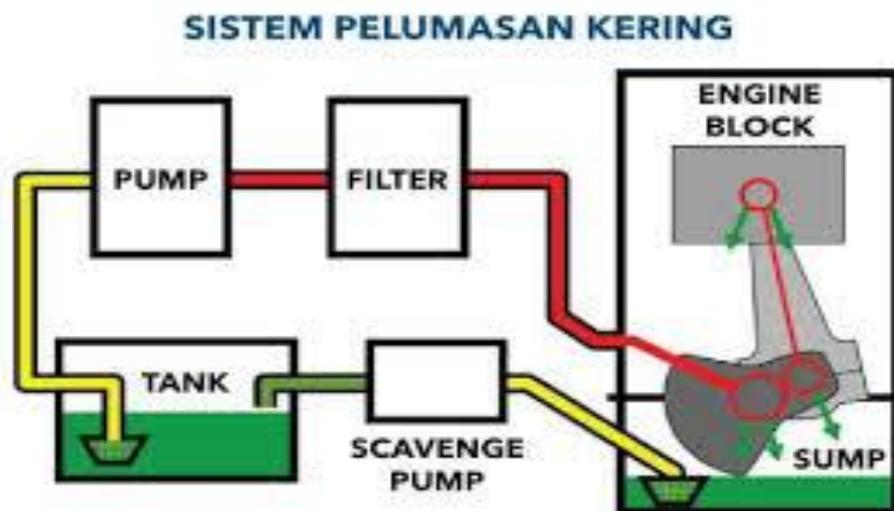
2.5 Macam-Macam Sistem Pelumasan

Sebagai salah satu cara untuk menjaga komponen mesin dari kerusakan, sistem pelumasan memiliki beberapa jenis tergantung dari kebutuhan mesin yang akan diberikan perlakuan pelumasan. Pelumasan pada mesin diesel dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Sistem pelumasan *sump* kering

Sistem bah kering menyimpan minyak lumas mereka di tangki terpisah, yang mengumpulkan pompa tekanan. Mesin bah kering memiliki *sump tank*

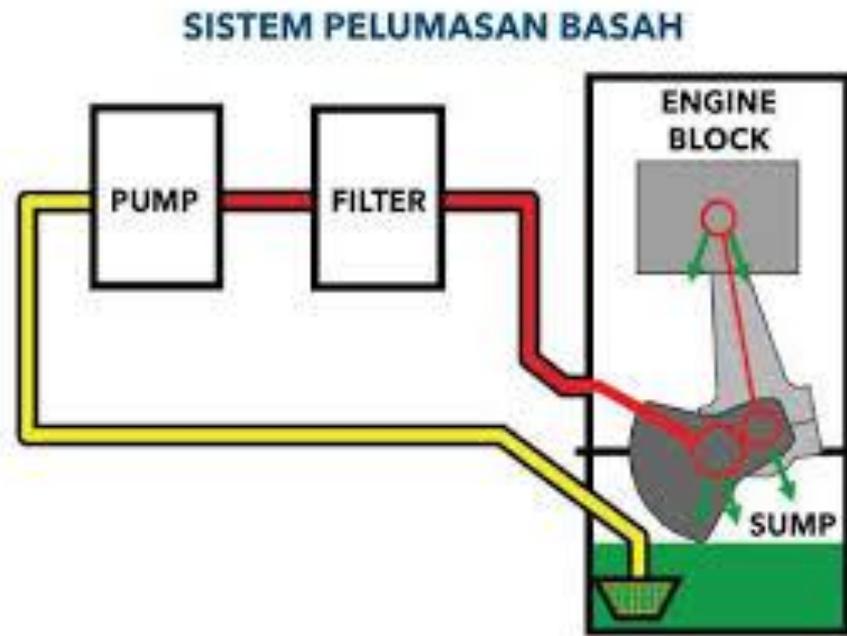
yang lebih kecil yang hanya berfungsi sebagai penampung, dan dikuras kembali ke tangki minyak utama. Mereka disebut sistem “*dry sump*” karena dalam kondisi operasi normal sangat sedikit minyak yang tersisa di dalam sump. Pompa ini mempunyai kapasitas yang besar, sehingga dapat mengosongkan sama sekali dumpnya. Pada umumnya dengan sistem ini di pergunakan juga sebuah *lubrication cooler*, baik yang menggunakan air atau udara sebagai medium pendinginannya untuk keperluan pendinginan dari pada minyak pelumasnya



Gambar 1. Sistem Pelumasan Sump Kering
Sumber : <https://aviation.stackexchange.com/>

2. Sistem pelumasan *sump* basah

Sistem pelumasan *sump* basah adalah sistem pelumasan motor yang memanfaatkan karternya sebagai penampung minyak pelumas. Dalam sistem ini di bagian bawah dari pada karter sebuah piringan yang juga merupakan tangki *supply* dan adakalanya sebagai alat pendingin untuk minyak pelumasnya, minyak yang menetes dari silinder dan bantalan-bantalan, kembali ketempat, untuk lenjutnya dialirkan kembali dengan sebuah pompa minyak kedalam sistem pelumasannya.



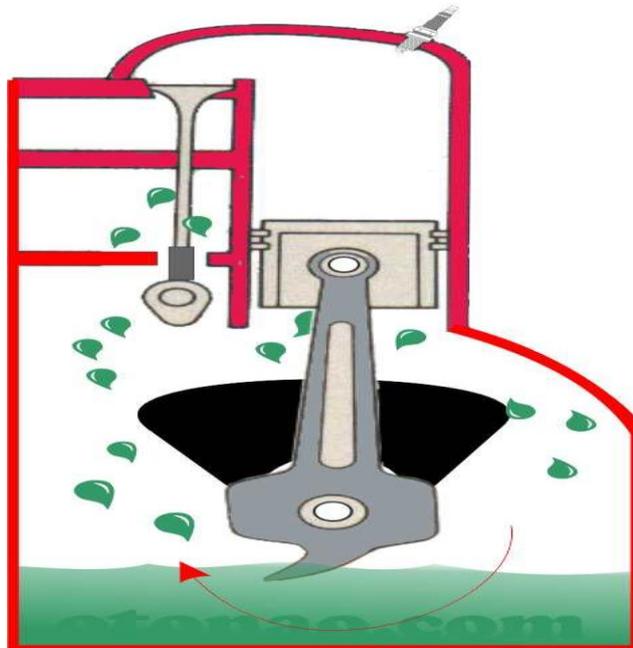
Gamabar 2 Sistem Pelumasan Sump Basah
Sumber :<https://aviation.stackexchange.com/>)

Sebagai salah satu cara untuk menjaga komponen mesin dari kerusakan, system pelumasan basah di bagi menjadi beberapa jenis tergantung dari kebutuhan mesin yang akan diberikan pelumasan, macam–macam dari system pelumasan basah adalah:

a. Sistem celup

Merupakan sistem pelumasan yang paling sederhana. Sistem ini tidak menggunakan komponen tambahan untuk mensirkulasi minyak lumas kebagian mesin yang membutuhkan pelumasan. Batang penggerak (*connecting rod*) didesain sedemikian rupa sehingga dapat membawa sedikit minyak lumas yang akan memancar (percikan) ke dinding silinder akibat gaya *sentrifugal* dari putaran poros engkol. *Desain* pada batang seher berbentuk seperti sendok, dapat membawa minyak pelumas dan akan memercikan ke area dinding silinder untuk melumasi piston. Sistem ini umumnya ditemukan pada mesin dengan posisi katup disamping (*side Valve*). Karena pada konstruksi mesin *Side Valve*, semua bagian penting dari mesin yang perlu

dilumasi berada di bawah mesin jadi tidak diperlukan pompa minyak lumas untuk mengirim minyak lumas ke *head silinder*.

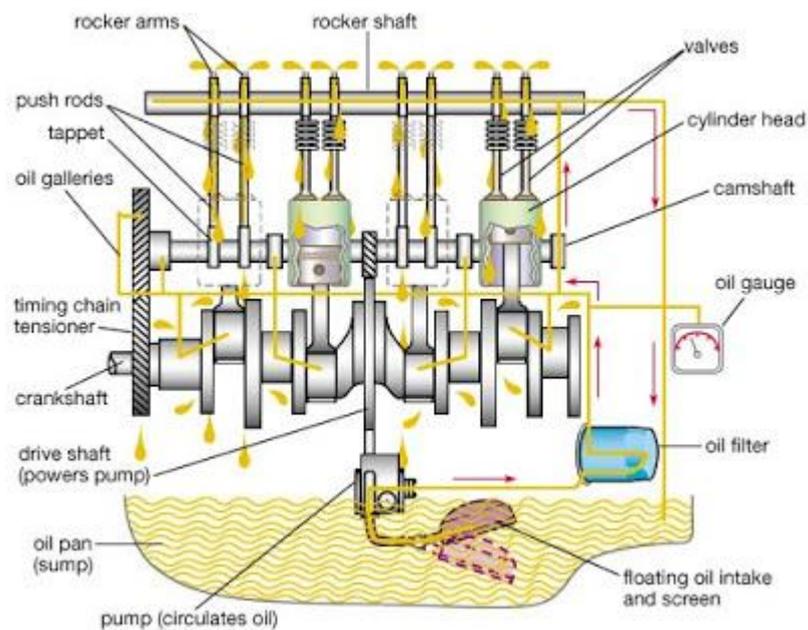


Gambar 3 Sistem Celup

Sumber : Otonao, (2017) Sistem Pelumasan *Wet Sump* dan *Dry Sump*

b. Sistem tekan

Minyak pelumas ditampung di karter mesin pada ruang engkol, minyak lumas di pompa keseluruhan bagian mesin yang membutuhkan pelumasan dan kemudian kembali keruang karter. Jika anda pernah mendengar istilah tunggu minyak lumas naik (sirkulasi) saat memanaskan mesin, maksudnya adalah menunggu hingga sekiranya oli sudah cukup melumasi bagian *cam shaft* yang biasanya berada lebih tinggi dari posisi *karter* (untuk mesin tegak).



Gambar 4 Sistem Tekan

Sumber: Otonao, (2017) Sistem Pelumasan *Wet Sump* dan *DrySump*

2.6 Komponen Sistem Pelumasan

1. *Oil pressure switch*

Suatu komponen yang berfungsi sebagai switch yang mengaktifkan lampu peringatan bila tekanan minyak lumas tidak tercukupi pada saat mesin kapal dinyalakan.

2. *Oil pump*

Suatu komponen yang berfungsi untuk menghisap minyak lumas yang berada di *sump tank* dan memompa minyak lumas tersebut keseluruhan bagian mesin.

3. *Relief valve*

Komponen ini bekerja untuk membebaskan tekanan pada saat ruang poros engkol mempunyai tekanan yang berlebihan. Akibat terjadinya piston ring *delay*.

4. *Oil strainer*

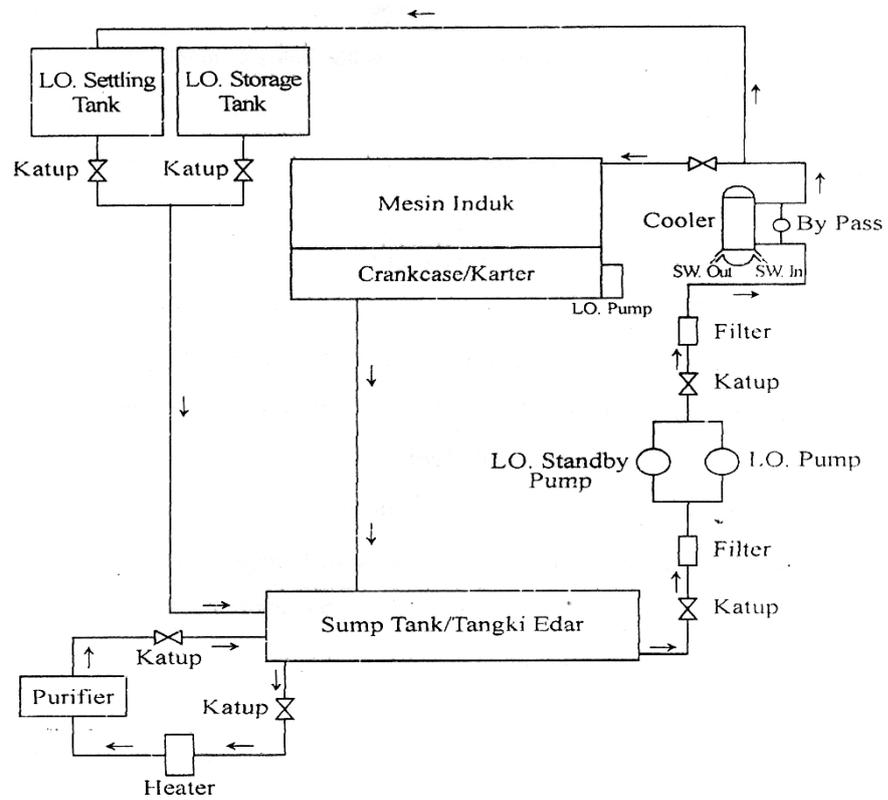
Komponen yang berupa saringan minyak lumas dan terpasang di *LO carter*. saluran masuk minyak lumas untuk memisahkan partikel yang besar dari minyak lumas.

5. *Oli filter*

Komponen ini berfungsi sebagai penyaring kotoran yang tidak diinginkan dari minyak lumas mesin yang secara bertahap akan terkontaminasi dengan kotoran besi lainnya.

2.7 Prinsip Kerja Sistem Pelumasan Mesin Induk

Minyak lumas dihisap dari (*carter*), oleh suatu hisapan, dari pompa minyak lumas yang digerakkan oleh perputaran roda gerigi dikopelkan dengan perputaran poros engkol, melalui pipa hisap. Dari pompa minyak lumas, di salurkan melalui pipa pembagi, kemudian dialirkan ke suatu media pendinginan. Dalam hal yang terakhir ini minyak lumas hanya disalurkan ke dalam pipa yang cukup pendek saja. Dari ini kotoran minyak lumas yang mungkin terbawa, baik dari luar maupun sirkulasi di dalam mesin sendiri. Sistem pelumasan pada *rocker arm* dari *klep*, didapatkan melalui *camp shaft* dan *push rod* langsung menembus baut pengatur jarak *rocker arm* (*rocker arm bearing*) kemudian meneteskan keluar sejenak ditampung bak per *klep*, melalui celah antara *push rod* dan pipa pelindung *push rod*, minyak lumas mengalir kebawah menuju *carter*. Untuk pelumasan ada metal-metal dan juga dinding-dinding silinder, minyak lumas disalurkan melalui pipa *kapiler* yang terdapat dalam dinding *carter* (*crank case*), juga masuk kedalam pipa yang sejenis degan (*crank case*).



Gambar 5 Prinsip Kerja Sistem Pelumasan Kering
 Sumber: Spob Mary (2017) *Lubrication System*