# BAB II
# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Sistem Pelumasan Mesin Induk

Sistem pelumasan adalah suatu cara kerja yang teratur antara bagian utama pelumasan dengan minyak pelumas untuk melakukan pelumasan sehingga mencapai tujuan, yaitu bagian-bagian yang perlu dilumasi. Bila dua permukaan logam ditekan dan kemudian digerakkan maka akan timbul gesekan. Gesekan mekanis makin besar bila permukaannya dalam keadaan kering. Bila antara dua permukaan itu ada lapisan pelumas sehingga kontak langsung antara kedua permukaan logam itu diperkecil, maka gesekan itu akan turun. Oleh karena itu untuk memperkecil gesekan, maka diberikan lapisan pelumas sehingga gesekan yang terjadi adalah dengan molekul-molekul pelumas. (W.J.S. Poerwadarminta, 2010).

Sistem pelumasan pada mesin diesel pada dasarnya sama dengan pelumasan yang ada pada mesin bensin. Mesin diesel relative lebih banyak menghasilkan karbon daripada mesin bensin selama pembakaran, jadi diperlukan saringan oli *(oil filter)* yang dirancang khusus. Sistem pelumasan mesin diesel dilengkapi dengan pendingin oli *(oil cooler)* untuk mendinginkan minyak pelumas, karena mesin diesel temperature kerjanya sangat tinggi dan bagian-bagian yang bergerak juga kerjanya lebih berat dari pada yang ada pada motor bensin.

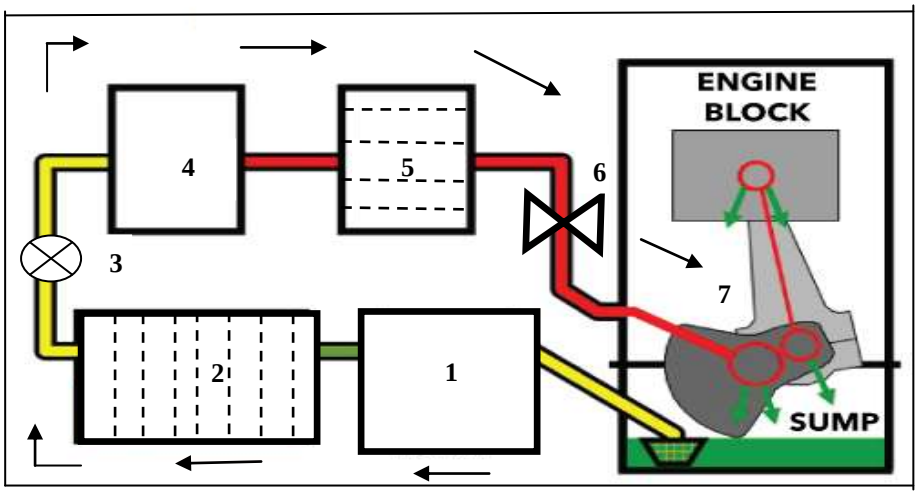
Motor diesel membutuhkan minyak pelumas atau oli yang jenisnya berbeda dengan minyak pelumas pada mesin bensin, jadi pastikan bahwa minyak pelumas yang digunakan jenisnya tepat. Apabila minyak pelumas mesin bensin digunakan pada mesin diesel, maka mesin akan cenderung cepat aus yang nantinya akan berujung dengan kerusakan dan penggantian komponen - komponen mesin. (Sumber : Rahmad Hidayat, 2013. Sistem pelumasan mesin diesel).

## 2.2 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 kering. *(Dry Sump System)*

   Sistem pelumasan motor yang tidak memanfaatkan karternya sebagai penampung minyak pelumas, tetapi menggunakan tanki tersendiri diluar motor. Minyak pelumas yang jatuh kedalam *sump*, selanjutnya dialirkan dengan pompa, melalui sebuah *filter*, dan dikembalikan lagi kedalam tangki *supply* yang terletak diluar daripada motor tersebut. Pompa ini mempunyai kapasitas yang besar, sehingga dapat mengosongkan sama sekali sumpnya. Pada umumnya dengan system ini di pergunakan sebuah *oil cooler*, baik yang menggunakan air atau udara sebagai media pendinginan untuk keperluan pendinginan dari minyak pelumas. (Sumber: Lutfi Jauhari, 2012. Sistem Pelumasan Pada Motor Diesel).




**Gambar 2.1**.Sistem Pelumasan *Sump* Kering

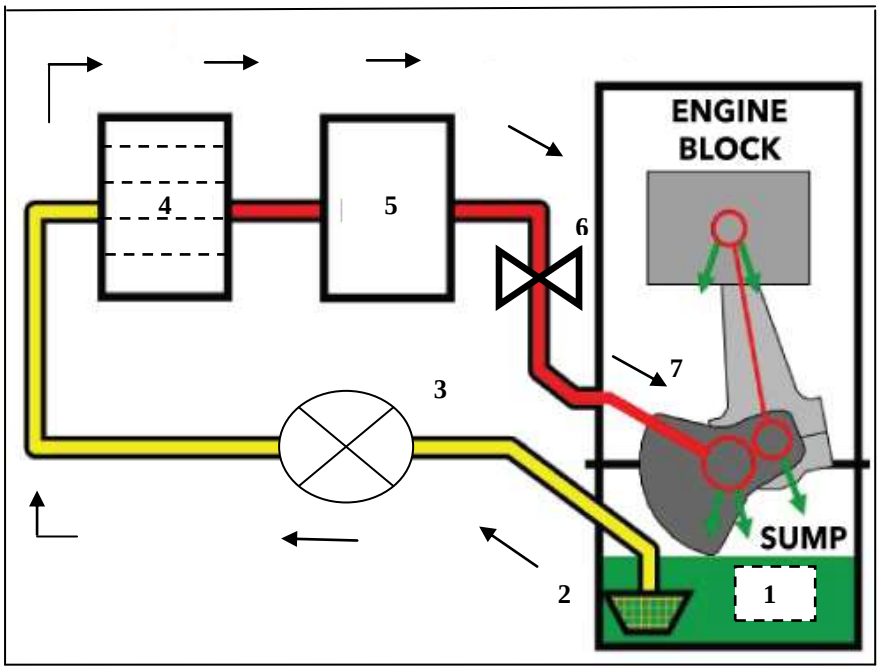
Sumber : Lutfi Jauhari, (2012) Sistem Pelumasan Pada Motor Diesel

Keterangan:

1. Tangki penampungan
2. Filter
3. Oil pump
4. Pendingin
5. Filter
6. Relief valve
7. Bagian mesin yang dilumasi

2. Sistem pelumasan basah *(Wet sump system)*

Sistem pelumasan *sump* basah ialah system pelumasan motor yang memanfaatkan karternya sebagai penampung minyak pelumas. Dalam system ini dibagian bawah daripada karter sebuah piringan (*pan*) yang juga merupakan tangki *supply* dan ada kalanya sebagai alat pendingin untuk minyak pelumasnya, minyak yang jatuh menetes dari silinder dan bantalan-bantalan, kembali ketempat ini, untuk selanjutnya dialirkan kembali dengan sebuah pompa minyak kedalam system pelumasanya. (Sumber: Lutfi Jauhari, 2012. Sistem Pelumasan Pada Motor Diesel)




**Gambar 2.2** Sistem Pelumasan Sump Basah

Sumber: Lutfi Jauhari, (2012) Sistem Pelumasan Pada Motor Diesel

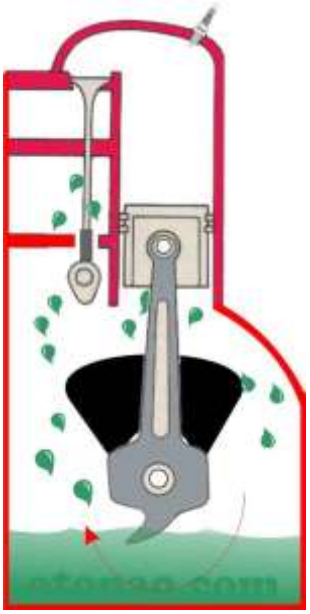
Keterangan :

1. Tangki penampungan
2. Saringan hisap *(strainer)*
3. Pompa minyak pelumas
4. Saringan *(filter)*
5. Pendingin minyak pelumas
6. Relief valve
7. Bagian mesin yang dilumasi

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 system pelumasan yang paling sederhana. Sistem ini tidak menggunakan komponen tambahan untuk mensirkulasi oli kebagian mesin yang membutuhkan pelumasan. Batang penggerak *(conecting rod)* didesain sedemikian rupa sehingga dapat membawa sedikit oli yang akan memancar (percikan) kedinding 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 oli untuk mengirim oli ke *head silinder*. (Sumber: Otonao, 2017. Sistem Pelumasan *Wet Sump* dan *Dry Sump*)

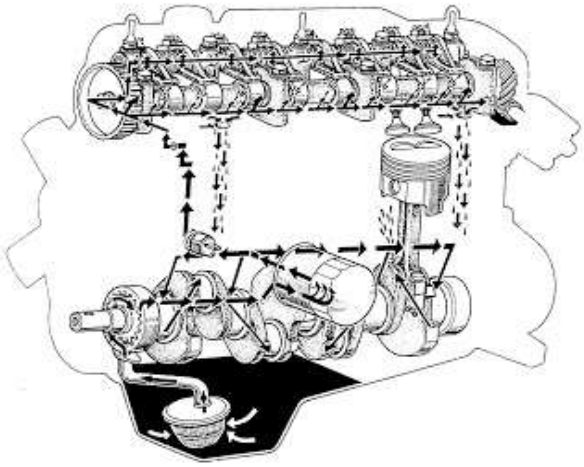


**Gambar 2.3** SistemCelup

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

b. Sistem tekan

Minyak pelumas ditampung di karter mesin pada ruang engkol, oli di pompa keseluruh bagian mesin yang membutuhkan pelumasan dan kemudian kembali keruang karter. Jika anda pernah mendengar istilah tunggu oli naik saat memanaskan mesin, maksudnya adalah menunggu hingga sekiranya oli sudah cukup melumasi bagian *poros cam* yang biasanya berada lebih tinggi dari posisi *karter* (untuk mesin tegak). (Sumber: Otonao, 2017. Sistem Pelumasan *Wet Sump* dan *Dry Sump)*



**Gambar 2.4** Sisterm Tekan
Sumber: Otonao, 2017. Sistem Pelumasan Tekan

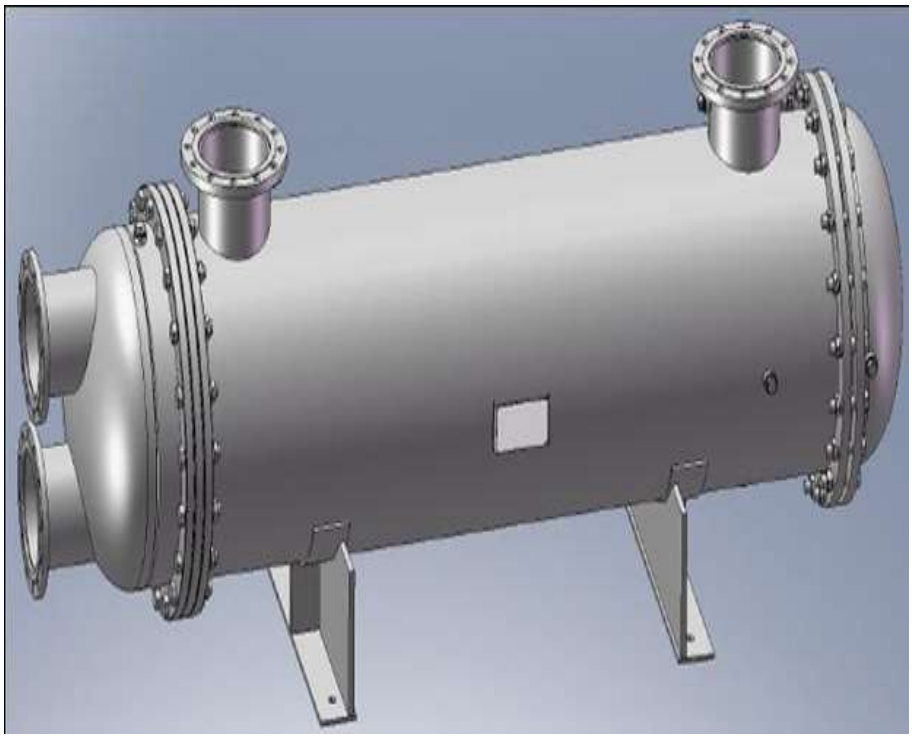
## 2.3 Komponen Sistem Pelumasan Mesin Induk

Sebagian besar komponen mesin yang bergerak memerlukan pelumasan, halini dimaksudkan agar komponen – komponen mesin tidak cepat aus dan kinerja mesin tetap terjaga, melancarkan komponen mesin yang bergerak atau berputar, dan mengurangi panas yang timbul. (Sumber: Rahmad Hidayat, 2013. Sistem Pelumasan Mesin Diesel). Adapun komponen sistem pelumasan meliputi:

1. Pendingin Oli

Umumnya pendingin oil *(LO cooler)* yang digunakan pada mesin diesel adalah sejenis dengan pendingin air. Tergantung pada tipe mesin, *LO cooler* dapat ditempatkan di depan mesin, di samping atau di bawah *radiator.* Minyak pelumas dipompa oleh *LO pump* dan bersirkulasi melalui *LO filter, oil pan* dan *oil cooler*. Minyak pelumas di dinginkan oleh air pendingin mesin yang ada di sekelilingnya selama mengalir di dalam inti saluran minyak pelumas di dalam *LO cooler*. Dan kemudian mengalir kesaluran minyak

utama pada mesin. Pendingin oil *(LO cooler)* pada umumnya dilengkapi dengan *relief valve* untuk mencegah terjadinya kerusakan karena kenaikan *viskositas* minyak pada temperature rendah. (Sumber: Rahmad Hidayat, 2013. Sistem Pelumasan Mesin Diesel)

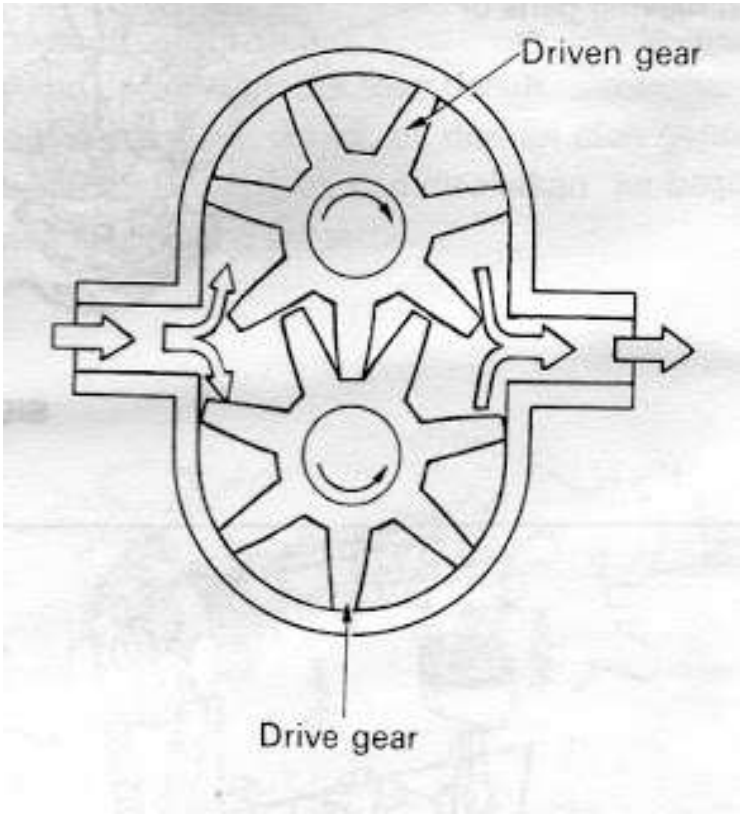


**Gambar 2.5** *LO Cooler*

Sumber : *Dynamic Descaler* (2015) *Gas & oil cooler*

2. Pompa Oli *(LO Pump)*

   Dalam system pelumasan pompa oli atau *LO Pump* berfungsi untuk menghisap minyak pelumas dari bakoli dan menekan atau menyalurkan kebagian – bagian mesin yang bergerak dengan tujuan agar bagian bagian tersebut dapat terlumasi dengan oli.(Sumber: Rahmad Hidayat, 2013. Pompa oli / *LO Pump*)




**Gambar 2.6** Pompa minyak lumas jenis roda gigi
Sumber : Dr. Miauwww (2016) Jenis Pompa Oli

3. Saringan Minyak Lumas

Minyak lumas yang keluar dari mesin dalam keadaan panas dan kemungkinan mengandung kotoran besi atau lainnya. Oleh karena itu, untuk membersihkan minyak pelumas dari kotoran-kotoran padat tersebut digunakan sebuah saringan / *filter*. Fungsi saringan oli untuk menyaring kotoran yang ditimbulkan dari gesekan mesin agar tidak ikut beredar pada system pelumas. Kotoran pada oli dapat berupa *gram* atau serpian logam akibat bagian yang aus maupun endapan *karbon* yang di bawah oli selama bersirkulasi. (Sumber: Kurniawan, 2012. Saringan oli / *oil filter*)

**Gambar 2.7** Saringan Minyak Lumas
Sumber: KN. Kumba (2018) *Oil filter*

4. *LO Purifier*

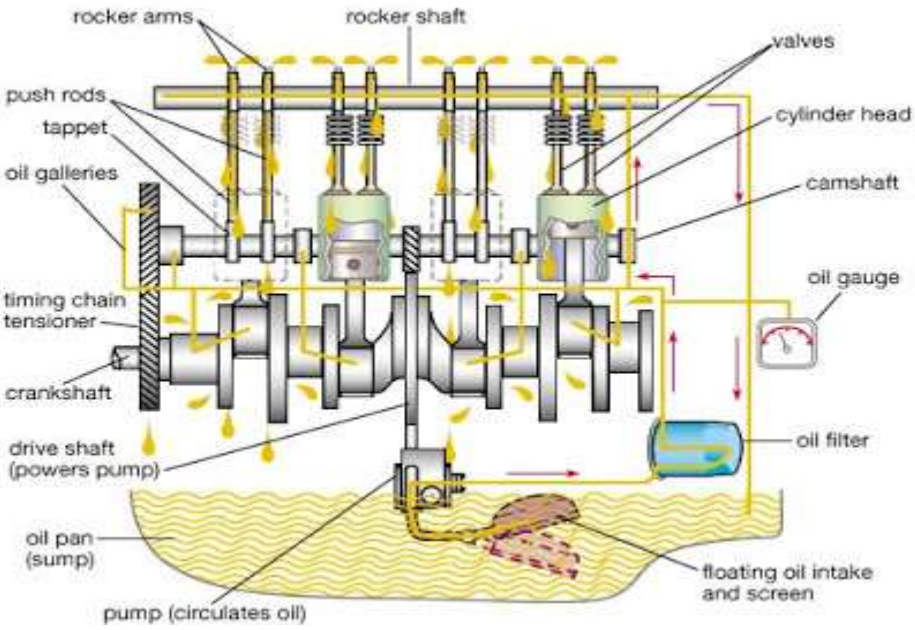
Purifer merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan minyak pelumas dari kotoran padat dan air. Purifer ini bekerja secara sentrifugal, prinsip kerjanya adalah berdasarkan dari perbedaan berat jenis antara minyak lumas, air dan kotoran padat.Minyak lumas yang berada dalam sump tank dihisap oleh pompa, lalu masuk ke pemanas, untuk dipanaskan. Pemanas disini dipergunakan apabila memasuki daerah pelayaran yang bersuhu rendah. Karena KN. KUMBA hanya bertugas pada daerah beriklim tropis, maka pemanas tidak dipergunakan. Temperatur minyak lumas dari sump tank kira-kira 60°C sudah bisa dibersihkan oleh *purifier*.

**Gambar2.8** *LO Purifier*
Sumber: KN. Kumba (2018) *Lo Purifier*

## 2.4 Prinsip Kerja Sistem Pelumasan Mesin Induk

Oli diangkat dari bakoli *(carter)*, oleh suatu sedotan, dari pompa oli yang di gerakkan oleh perputaran roda gerigi yang di kopelkan dengan perputaran poros engkol, melalui pipa hisap. Dari pompa oli, disalurkan melalui pipa pembagi, kemudian dialirkan kesuatu media pendinginan. Dalam hal yang terakhir ini oli hanya disalurkan kedalam pipa yang cukup pendek saja. Dari ini kotoran oli yang mungkin terbawa, baik dari luar maupun sirkulasi di dalam mesin sendiri. Sistem pelumasan pada *rocker arm* dari *klep*, di dapatkan melalui *camp shaft*, dan *push rod* langsung menembus baud pengatur jarak *rocker arm (Rocker Arm Bearing)* kemudian menetes keluar sejenak ditampung bak per klep, melalui celah antara *push rod* dan pipa pelindung *push rod*, oli mengalir kebawah menuju ke bak *charter*. Untuk pelumasan ada metal - metal dan juga dinding – dinding silinder,

oli disalurkan melalui pipa *kapiler* yang terdapat dalam dinding *charter ( crank case)*, juga masuk ke dalam pipa yang sejenis dengan *(crank case).* (Sumber: Muhammad Rijal, 2017. Prinsip dan Cara Kerja Sistem Pelumasan pada Engine)




**Gambar 2.9** Prinsip Kerja Sistem Pelumasan

Sumber: Muhammad Rijal, (2017) *Lubrication System*