

# ANALISA SISTEM PELUMASAN PADA MESIN NISSAN TERRANO

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Sarjana

Oleh :

**JUNIANTA TARIGAN**  
NIM : 07 813 0011



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## ABSTRAK

*Pelumasan pada motor merupakan hal yang mutlak dan sangat dibutuhkan, karena tanpa pelumasan maka mesin dan komponen-komponennya akan mengalami gesekan secara langsung, sehingga menimbulkan panas dan mengakibatkan kerusakan dan keausan yang akhirnya umur mesin dan komponen-komponennya tidak akan tahan lama. Hal-hal yang melatarbelakangi penulis dalam memilih judul analisis sistem pelumasan pada mesin Nissan Terrano adalah kurangnya pemahaman pemakai kendaraan dalam merawat sistem pelumasan terutama pada mesin Nissan Terrano.*

*Tujuan dari pembahasan analisis sistem pelumasan Nissan Terrano adalah mengetahui komponen dan cara kerja sistem pelumasan pada mesin Nissan Terrano, mengetahui gangguan-gangguan yang terjadi pada sistem pelumasan Nissan Terrano dan mengetahui cara mengatasi gangguan-gangguan tersebut. Manfaat yang dapat diambil dari pembahasan sistem pelumasan ini adalah dapat membantu meningkatkan pemahaman bagi pengguna kendaraan tentang sistem pelumasan yang digunakan pada mesin Nissan Terrano, dapat memperbaiki bila terjadi kerusakan pada sistem pelumasan, dapat membantu meningkatkan pemahaman dalam hal menganalisis gangguan dan cara mengatasinya.*

*Komponen-komponen sistem pelumasan Nissan Terrano terdiri dari karter, pompa minyak pelumas, filter minyak pelumas, saluran minyak pelumas pada silinder blok, saluran minyak pelumas pada poros engkol, saluran minyak pelumas pada kepala silinder, alat pengukur volume minyak pelumas, alat indikasi tekanan minyak pelumas, instalasi indikasi tekanan minyak pelumas. Cara kerja sistem pelumasan pada mesin Nissan Terrano adalah sistem pelumasan tekan yang memanfaatkan pompa minyak pelumas untuk mensirkulasikan minyak pelumas ke seluruh bagian-bagian mesin yang membutuhkan*

*Minyak pelumas mempunyai fungsi yang sangat penting yakni mencegah kontak langsung antara dua benda yang saling bergesekan. Untuk itu, harus diupayakan minyak pelumas dengan kualitas tertentu yang salah satu syaratnya bahwa bahan minyak pelumas tersebut mampu membentuk lapisan film yang selalu menempel kuat pada kedua permukaan logam sehingga mengurangi gesekan secara langsung*

*Gangguan-gangguan yang sering terjadi pada sistem pelumasan adalah minyak pelumas kotor akibat dari kotoran yang mengendap sehingga aliranminyak pelumas tidak maksimal, minyak pelumas encer dan minyak pelumas boros, saringan minyak pelumas tersumbat, pompa minyak pelumas rusak, tekanan minyak pelumas rendah, dan jumlah minyak pelumas di dalam karter kurang. Cara mengatasi gangguan tersebut adalah dengan mencangkang baut pengikatnya dan mengganti komponen yang rusak*

*Analisis gangguan diperlukan untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada sistem pelumasan Nissan Terrano sehingga mampu mengatasi gangguan-gangguan tersebut. Usaha yang perlu diperhatikan untuk mencegah terjadinya kerugian akibat kerusakan komponen mesin adalah dengan merawat, memeriksa kondisi mesin secara berkala*



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori .....	7
2.2.1 Prinsip Sistem Pelumasan .....	7
2.2.2 Fungsi Minyak Pelumas .....	8
2.2.3 Bahan Dasar Minyak Pelumas .....	9
2.2.4 Kualitas Minyak Pelumasan .....	11
2.2.5 Sifat Dasar Minyak Pelumas .....	12
2.2.6 Klasifikasi Minyak Pelumas .....	15
2.2.7 Penggunaan Minyak Pelumas .....	17
2.3 Macam-Macam Sistem Pelumasan .....	19
2.3.1 Sistem Pelumasan Kering (Dry Sump System) .....	19
2.3.2 Sistem Pelumasan Basah .....	20

2.4 Sistem Pelumasan Nissan Terrano .....	26
2.4.1 Karter (Oil Plan) .....	29
2.4.2 Pompa Minyak Pelumas .....	29
2.4.3 Filter Minyak Pelumas (Oil Filter) .....	33
2.4.4 Saluran Minyak Pelumas Pada Silinder Blok .....	35
2.4.5 Saluran Minyak Pada Poros Engkol .....	35
2.4.6 Saluran Minyak Pada Kepala Silinder .....	37
2.4.7 Alat Pengukur Volume Minyak Pelumas .....	38
2.4.8 Pengatur Tekanan Minyak Pelumas .....	41
2.4.9 Instalasi Indikator Tekanan Minyak Pelumas .....	42
2.4.10 Alat Indikasi Tekanan Minyak Pelumas .....	43
2.5 Minyak Pelumas Yang Digunakan .....	44
2.5.1 Deterjen .....	45
2.5.2 Dispersan .....	46
2.5.3 Pelindung Korosi .....	46
2.5.4 Penurunan Titik Ruang .....	46
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>47</b>
3.1 Tempat Dan Waktu .....	47
3.2 Bahan Dan Peralatan .....	47
3.3 Metode Penelitian .....	48
3.4 Proses Penelitian .....	49
3.5 Jadwal Kegiatan .....	50
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>

4.2 Pembahasan Analisis Sistem Pelumasan Pada Mesin Nissan	
Terrano .....	51
4.2.1 Minyak Pelumas Terlalu Boros .....	52
4.2.1.1 Kemungkinan Ada Kebocoran Minyak Pelumas .	52
4.2.1.2 Kemungkinan Kebocoran Terjadi Dari Baut	
Pembuangan Minyak Pelumas .....	53
4.2.1.3 Kemungkinan Minyak Pelumasan Keluar Melalui	
Bagian Dimana Tempat Minyak Pelumas	
Ditetapkan Pada Blok Mesin .....	53
4.2.1.4 Minyak Pelumas Yang Merembes Keluar Melalui	
Bagian Dimana Saringan Minyak Pelumas	
Ditempatkan Pada Blok Mesin .....	54
4.2.1.5 Kemungkinan Minyak Pelumasan Keluar Melalui	
Tutup Kepala Silinder .....	54
4.2.1.6 Kemungkinan Ada Minyak Pelumas Yang Masuk	
Ke Dalam Ruang Bakar .....	55
4.2.2 Minyak Pelumas Terlalu Encer .....	55
4.2.2.1 Terdapat Bensin Dalam Minyak Pelumas .....	56
4.2.2.2 Terdapat Air Dalam Minyak Pelumas .....	57
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi industri saat ini sangatlah pesat, hal ini ditandai dengan berbagai macam munculnya mesin-mesin kendaraan bermotor dengan konstruksi yang canggih, bobot lebih ringan, lebih irit bahan bakarnya serta mempunyai daya yang besar. Dalam perencanaannya seorang perancang sudah dapat memperkirakan kemampuan dari komponen-komponen kendaraan bermotor, sehingga umur mesin akan dapat tahan lama.

Mesin kendaraan memerlukan dan menggunakan minyak pelumas dalam arti minyak pelumas yang berasal dari minyak bumi. Minyak pelumas merupakan campuran hidrokarbon dan ditambah zat-zat kimia terpilih tertentu yang disebut aditif, ( Wartawan, 1983 ).

Penggunaan minyak pelumas harus menggunakan kualitas oli yang baik sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan, sehingga tidak menimbulkan kerusakan pada komponen-komponen mesin.

Tujuan dari pengujian ketahanan motor bakar torak adalah untuk mengevaluasi kondisi mesin setelah pengetesan. Evaluasi tersebut untuk mengetahui komponen-komponen yang kritis yang perlu ditingkatkan kualitasnya. Perubahan pada minyak pelumas terpakai dapat memberikan indikasi awal adanya masalah atau kerusakan pada mesin dan darimana masalah tersebut berasal.

Dengan memaksimalkan data pelumas terpakai dari pengujian ketahanan motor

UNIVERSITAS MEDAN AREA

bakar torak dapat memberikan indikasi yang baik tentang kondisi mesin. Accepted 25/8/23

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
  2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
  3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)25/8/23

Pemeriksaan pelumas dilakukan secara periodik setiap kira-kira 500 km, hingga pengujian selesai yaitu 6000 km. Tujuan dilakukan pemeriksaan pelumas adalah untuk mengetahui kondisi mesin dan kondisi kelayakan pelumas itu sendiri.

Kondisi mesin yang dapat dipantau antara lain: sistem pembakaran, pendinginan dan keausan komponen mesin, seperti bearing, piston, ring dll. Sedangkan kondisi kelayakan pelumas yang dipantau antara lain viskositas, flash point, bilangan basa (TBN), tingkat oksidasi, nitrasi dan sebagainya.

Dari parameter-parameter tersebut dapat diketahui seberapa pelumas telah rusak atau telah berkurang daya pelumasannya. Umur pakai pelumas dengan demikian dapat diprediksi dan dapat pula dihasilkan rekomendasi tentang jenis pelumas yang sesuai untuk aplikasi kendaraan yang bersangkutan. (Siti Yubaidah, 2004)

Mengingat panjang langkah torak dan perletakan katupnya, maka jarak antara bagian bawah mesin dengan bagian atas mesin cukup jauh serta komponen mesin yang bergesekan hampir merata di seluruh bagian mesin misalnya di kepala silinder terdapat unit katup, *rocker arm* dan *push rod*, di tengah silinder blok terdapat poros nok dan dudukan *push rod* serta di bagian bawah silinder blok terdapat poros engkol semuanya memerlukan pelumasan yang sangat baik.

Biasanya komponen yang sering mengalami kerusakan adalah komponen yang sering bergesekan. Untuk itu, diperlukan suatu media perantara agar dua benda atau komponen tersebut jangan sampai bersentuhan secara langsung dan media perantara tersebut adalah minyak pelumas

Desain mesin yang semakin canggih menuntut minyak pelumas lebih baik, efisien, awet, handal, bersih tidak meninggalkan endapan dan kerak apalagi merusak mesin, ( Hartomo, 1991 ).

Terjadinya gesekan yang terus menerus dengan frekuensi tinggi dan putaran tinggi jelas kiranya keausan akan terjadi pada bagian permukaan yang saling bergesekan. Untuk itu harus diupayakan minyak pelumas dengan kualitas tertentu untuk mengatasinya salah satu syaratnya bahwa bahan minyak pelumas tersebut dapat membentuk lapisan film yang selalu menempel kuat pada kedua permukaan logam sehingga akan mengurangi gesekan langsung dan keausan.

Bagian yang selalu bergesekan akan menimbulkan panas, karena frekuensi yang tinggi maka jika tanpa pendinginan tentu akan terjadi panas yang berlebihan pada bagian-bagian tersebut yang dapat menimbulkan kerusakan. Di sini minyak pelumas harus dapat melaksanakan fungsi sebagai pendinginan dengan jalan menyerap panas yang terjadi, membawa dan memindahkannya ke sistem pendinginan yang tersedia.

Adanya proses oksidasi minyak pelumas dan masuknya sebagai hasil pembakaran bahan bakar ke dalam karter menyebabkan timbulnya asam-asam organik dan asam kuat serta sejumlah air. Asam-asam ini dan air sangat merugikan yaitu dapat menyebabkan adanya korosi dari logam-logam yang dilaluinya oleh karena itu, pada minyak pelumas diberikan bahan tambah anti karat dengan demikian korosi logam akan dapat dihindarkan, dan komponen-komponen tersebut akan lebih awet dan tahan lama.

Pelumasan mesin pada prinsipnya bertujuan untuk menghindarkan terjadinya keausan. Agar mesin tetap mempunyai kemampuan yang tinggi dan awet, maka diperlukan pelumasan yang mampu mendistribusikan minyak pelumas ke bagian-bagian mesin yang cukup jauh secara baik dan terus menerus selama mesin dihidupkan. Mengingat pentingnya pelumasan pada mesin, maka penulis mengangkatnya sebagai judul Proyek Akhir.

## 1.2. Batasan Masalah

Berdasarkan dari keadaan yang digambarkan dalam uraian di atas maka permasalahan sistem pelumasan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Sistem Pelumasan pada mesin Nissan Terrano dan apa fungsi minyak pelumas.
2. Peralatan Sistem Pelumasan mesin Nissan Terrano
3. Gangguan-gangguan pada Sistem Pelumasan mesin Nissan Terrano.
4. Perawatan dan cara mengatasi gangguan-gangguan yang terjadi pada Sistem Pelumasan mesin Nissan Terrano.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara kerja sistem pelumasan, gangguan-gangguan yang terjadi serta cara mengatasinya.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini ditinjau dari tujuannya mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Memperkaya pengetahuan dibidang Teknik Mesin dan ilmu-ilmu yang terkait khususnya dalam Sistem Pelumasan .

2. Dapat dipakai sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI



#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Pelumasan pada mesin sangat penting karena tanpa pelumasan, maka komponen-komponen mesin akan mengalami gesekan secara langsung, sehingga dapat menimbulkan keausan yang berlebihan dan merusak komponen-komponen mesin yang sangat vital.

Sistem pelumasan tekan yang terdiri dari beberapa komponen utama seperti oil pan, oil pump, oil filter, indikator tekanan oli, dan sistem pengatur tekanan oli. Sistem ini memanfaatkan isapan tekanan pompa oli pelumas tipe internal gear, untuk mensirkulasikan oli pelumas keseluruhan komponen-komponen mesin yang saling bersinggungan

Gangguan yang sering terjadi pada sistem pelumasan adalah tekanan oli yang terlalu rendah, tekanan oli yang terlalu tinggi, pemakaian oli yang terlalu berlebihan dan oli menjadi encer. Usaha pencegahan terjadinya kerusakan pada sistem pelumasan adalah dengan melakukan perawatan dan penggantian komponen sistem pelumasan pada mesin.( Firmansyah, 2006 )

Mesin kendaraan memerlukan dan menggunakan minyak pelumas dalam arti minyak pelumas yang berasal dari minyak bumi. Minyak pelumas merupakan campuran hidrokarbon ditambah zat-zat kimia terpilih yang disebut aditif.

UNIVERSITAS MEDAN AREA sebagai aditif antara lain: bensin, bensol, bahan bakar diesel dan

digunakan sebagai minyak pelumas, karena lilin akan membeku pada suhu dingin tertentu. Minyak pelumas merupakan komponen minyak bumi yang dipisahkan secara distilasi. Bagian yang ringan antara lain: bensin, bensol, bahan bakar diesel dan sebagainya, sedangkan bagian berat seperti aspal dan lilin tentu tidak dapat digunakan sebagai minyak pelumas, lilin akan membeku pada suhu dingin tertentu.

Biasanya komponen yang sering mengalami kerusakan adalah komponen yang sering bergesekan. Untuk itu, diperlukan suatu media perantara agar dua benda atau komponen tersebut jangan sampai bersentuhan secara langsung dan media perantara tersebut adalah minyak pelumas.

Minyak pelumas sangat besar pengaruhnya terhadap dua benda yang saling bergesekan supaya dua benda yang bergesekan itu tidak cepat rusak, maka perlu adanya pengaman yaitu zat antara atau film tipis yang bertugas mencegah singgungan langsung. ( Hartomo, 1991 ).

Adanya kerak karbon sebagai hasil dari pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna atau hasil dari sebagian terbakarnya minyak pelumas maka akan membentuk kotoran yang menempel pada permukaan bagian mesin dan hal ini tentu akan mempengaruhi laju bagian-bagian mesin yang bergerak. Debu-debu atau partikel pasir yang kecil dari luar mesin dapat saja masuk dan bercampur dengan minyak pelumas.

Kotoran dari debu ini akan merugikan terhadap logam sehingga mudah terjadi keausan atau korosi logam oleh karena itu, kotoran-kotoran yang

UNIVERSITAS MEDAN AREA

bercampur minyak pelumas harus dibersihkan dengan minyak pelumas yang

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)25/8/23

mengandung deterjen dan kotoran-kotoran logam tersebut dalam sirkulasinya akan dibersihkan dengan menggunakan saringan minyak pelumas.

Bahan dasar minyak pelumas adalah campuran hidrokarbon ditambah zat zat kimia tertentu yang disebut aditif. Minyak pelumas merupakan minyak mineral yang termasuk bagian berat komponen minyak bumi dan diperoleh dari hasil distilasi minyak mentah. Jenis senyawa yang terdapat dalam minyak mentah antara lain: parafin, naften, dan bensenoid. Minyak mentah itu dapat diklasifikasikan sebagai parafinik, naftenik atau bensenoid tergantung dari proporsi terbesar yang ada dalam minyak mentah tersebut. ( Wartawan,1983 ).

Bahan dasar minyak pelumas adalah *base stock*. Dahulu minyak pelumas tidak memakai aditif, kelemahannya digunakan pada jarak 1500 km saja sudah perlu diganti minyak pelumasnya maka untuk memperbaiki kualitas minyak pelumas ditambahkan zat aditif. ( Hartomo, 1991 ).

## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1. Prinsip Sistem Pelumasan

Minyak pelumas harus tahan uji liat. Di berbagai komponen mesin ia dipukul, digoncang, digeser, dibanting, dicengkram, dikotori dan terkena panas. Tugas utama minyak pelumas adalah untuk mencegah agar komponen-komponen yang bergerak di dalam mesin tidak saling bergesekan secara langsung. Dengan membentuk film yang tebal maka minyak pelumas dapat mencegah keausan yang merusak sehingga mesin tetap jalan dan aman.

Sifat minyak pelumas yang menentukan tebal jenis film ini adalah viskositas.

Viskositas adalah ukuran tahanan yang dialami manakala suatu lapisan cairan bergerak relatif terhadap lapisan berikutnya. Semakin kental minyak pelumas maka

semakin besar tahanan internal atas gerak. Ada tiga faktor yang mempengaruhi viskositas yaitu komposisi, suhu serta tekanan. Viskositas makin menurun bila suhu meningkat, itulah sebabnya minyak pelumas diukur pada suhu standar tertentu. Tekanan juga dapat menentukan viskositas minyak pelumas, pada kondisi beban berat, minyak pelumas dapat berviskositas amat tinggi misalnya pada roda gigi, cincin piston dan sebagainya.

Minyak pelumas yang ideal adalah minyak pelumas yang mempunyai viskositas tetap artinya cukup memadai agar tidak terlalu encer pada suhu tinggi, namun juga tidak terlalu kental pada suhu rendah. Pelumasan pada mobil meliputi oli mesin untuk motor bensin, oli mesin untuk motor diesel oli roda gigi, gemuk dan sebagainya. Pada umumnya minyak pelumas mobil paling banyak dibuat dari bahan dasar dengan berbagai macam bahan tambahan.

### **2.2.2. Fungsi Minyak Pelumas**

Pelumasan pada mesin mempunyai tujuan utama untuk mencegah kontak langsung antara dua permukaan logam yang bergesekan. Selain fungsi utama tersebut masih ada fungsi lainnya yaitu:

#### **a. Sebagai Pelumas**

Minyak pelumas mesin melumasi permukaan metal yang bersinggungan dalam mesin dengan cara membentuk lapisan film, lapisan ini berfungsi mencegah kontak langsung antara permukaan metal dan membatasi serta mencegah kehilangan tenaga yang berlebihan.

#### **b. Sebagai Pendingin**

Minyak pelumas harus disirkulasikan ke seluruh komponen-komponen agar

dapat menyerap panas dan mengeluarkan panas tersebut dari mesin.

### **c. Sebagai Perapat**

Minyak pelumas membentuk lapisan antara torak dan silinder yang berfungsi sebagai perapat dan mencegah hilangnya tenaga mesin.

### **d. Sebagai Pembersih**

Minyak pelumas dapat membersihkan kotoran-kotoran yang menempel pada komponen-komponen mesin untuk mencegah kerusakan dan berkarat.

### **e. Mencegah Terjadinya Korosi**

Asam-asam ini dan air sangat merugikan yaitu dapat menyebabkan adanya korosi dari logam-logam yang dilaluinya oleh karena itu, pada minyak pelumas diberikan bahan tambah anti karat dengan demikian korosi logam akan dapat dihindarkan.

Syarat-syarat yang harus dipenuhi minyak pelumas agar dapat digunakan untuk memberikan pelumasan pada mesin adalah sebagai berikut :

1. Harus mempunyai kekentalan yang tepat.
2. Kekentalan harus relatif stabil tanpa terpengaruh adanya perubahan temperatur.
3. Minyak pelumas harus sesuai dengan penggunaan metal.
4. Tidak merusak atau anti karat terhadap komponen-komponen mesin.
5. Tidak menimbulkan busa.

## **2.2.3. Bahan Dasar Minyak Pelumas**

Ditinjau dari bahan dasarnya minyak pelumas dapat dibedakan menjadi tiga klasifikasi yaitu:

### a. Minyak Pelumas Mineral

Minyak pelumas mineral diperoleh dari hasil pengolahan bahan tambang dan dibuat dengan cara penyulingan. Minyak pelumas mineral ini mempunyai kemampuan dan kelebihan dari minyak pelumas alam sehingga banyak konsumen yang menggunakan untuk pelumasan motor, mobil dan mesin lainnya.

Kelebihan dan keunggulan minyak pelumas mineral antara lain:

1. Harga relatif murah sehingga dapat dijangkau oleh masyarakat
2. Bahan-bahan tidak mengandung racun.
3. Sifat kimia dan fisiknya mudah dikontrol oleh instansi yang berwenang atau pabriknya.
4. Waktu pemakaian lama dan tidak merusak sekat.

### b. Minyak Pelumas Alami

Minyak pelumas ini merupakan bahan pelumas yang baik, namun jumlahnya belum dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan minyak pelumas. Minyak pelumas yang dibuat dari bahan dasar alami ini berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti: kelapa sawit, kopra, jarak, dan juga ada yang berasal dari lemak hewan.

### c. Minyak pelumas sintesis

Minyak pelumas ini dibuat dari bahan-bahan kimia yang digunakan sebagai bahan membuat minyak pelumas. Dalam prakteknya merupakan minyak alami atau mineral dan bahan tambahannya berasal dari bahan-bahan kimia. Selain minyak pelumas cair ada juga minyak pelumas setengah padat dan minyak

pelumas ini disebut gemuk. Minyak pelumas gemuk pada umumnya adalah

#### 2.2.4. Kualitas Minyak Pelumasan

Minyak pelumas yang jelek dapat menyebabkan mesin dan komponennya mengalami kerusakan dan keausan, jadi memilih minyak pelumas yang tepat sangat penting agar mesin bekerja optimal serta awet. Cara mengetahui minyak pelumas yang jelek adalah dengan cara pemeriksaan secara visual. Adapun ciri-ciri minyak pelumas yang jelek antara lain: warnanya hitam pekat, encer dan bila dipegang kasar.

Dalam menentukan dan menggunakan minyak pelumas harus disesuaikan dengan mesin artinya cocok untuk mesin tersebut, harus diperhatikan apakah minyak pelumas sudah kotor atau rusak. Apabila minyak pelumas sudah kotor atau rusak dapat mengakibatkan fungsi pelumasan dan perlindungan mesinnya hilang, ( Hartomo, 1991 ).

Minyak pelumas tidak dapat lagi menjalankan fungsinya untuk melumasi mesin apabila sudah kotor dan kehilangan daya lumas aditifnya. Pengotor merugikan karena merusak kerja mesin. Beberapa pengotor yang merugikan mesin misalnya kotoran, debu, air, cairan korosif dan bubuk dari ausnya logam. Jika pengotor dapat selalu dikeluarkan maka minyak pelumas dapat lebih tahan lama, akan tetapi dapat saja terjadi kecelakaan, pengotor tiba-tiba meningkat jumlahnya dalam pelumas.

Pengotor padat dapat berasal dari mana saja misalnya debu dari udara. Pengotor padat yang paling parah adalah dari kerusakan logam yang terjadi di dalam mesin sendiri, hal ini segera diatasi penyebabnya. Karat juga merupakan pengotor padat. Air dan oksigen bergabung dengan besi dan baja membentuk

Terbentuknya karat dapat terjadi sebelum minyak pelumas dimasukkan ke dalam mesin, padatan-padatan demikian dapat membuat aus, menghilangkan fungsi minyak pelumas. Pada bagian mesin yang terlalu panas dapat merusak *base oil* minyak pelumas sehingga terbentuk padatan karbon yang merupakan pengotor berbahaya.

Sumber pengotor lain adalah aditif minyak pelumas yang dimasukkan oleh pekerja. Walaupun maksudnya baik, jika karena kurang paham justru memasukkan aditif yang salah dan hasilnya tentu akan parah. Ada aditif yang bersifat asam dan ada yang bersifat basa, jika tercampur dalam sistem dengan adanya air dapat terbentuk gel yang tidak dapat larut dan hal ini tentu sangat mengganggu.

### **2.2.5. Sifat Dasar Minyak Pelumas**

Minyak pelumas yang harus digunakan pada mesin-mesin tertentu harus selalu disesuaikan dengan kebutuhan mesin yang ada. Untuk itu perlu diketahui fungsi dan sifat minyak pelumas, ( Wartawan, 1983 ).

Adapun sifat-sifat yang perlu diperhatikan dalam pemakaian minyak pelumas antara lain:

#### **a. Viskositas Minyak Pelumas**

Viskositas merupakan sifat minyak yang paling penting dari minyak pelumas terutama dalam menggunakannya. Viskositas minyak pelumas menggambarkan sifat mengalirnya pada temperatur tertentu. Sifat ini menentukan kemampuan minyak pelumas dalam bantalan tertentu atau elemen-elemen berpasangan yang dilumasi secara penuh pada beban kecepatan tertentu.

Minyak pelumas viskositas rendah maksudnya minyak pelumas tersebut encer, sehingga lapisan minyak sangat tipis dan mudah mengalir. Minyak pelumas viskositas tinggi maksudnya minyak tersebut kental, sehingga lapisan minyak sangat tebal dan sulit mengalir tetapi tahan terhadap beban yang berat. Viskositas minyak pelumas dapat berubah karena kontaminan, perubahan temperatur dan perubahan tekanan.

Kekentalan minyak pelumas digolongkan dalam standar SAE (*Society of Automotive Engineering*) yang diikuti dengan angka misalnya: SAE 10, SAE 20, SAE 30, SAE 40, SAE 50, SAE 60, SAE 70, SAE 90, SAE 10W 40, SAE 140.

Satuan yang digunakan pada kekentalan minyak pelumas adalah *Centi Poise* dan *Centi Stokes* yaitu satuan yang digunakan untuk menentukan selang waktu yang dibutuhkan untuk mengalirkan sampai habis sejumlah minyak pelumas melalui lubang yang mempunyai diameter tertentu. Jenis minyak pelumas ditentukan menurut kekentalan yang berdasarkan angka indeks dan disebut SAE (*Society of Automotive Engineering*) yang terdapat di USA antara lain:

1. SAE 10 adalah minyak pelumas yang keadaannya encer dan digunakan untuk minyak pembersih
2. SAE 20 adalah minyak pelumas yang keadaannya encer dan digunakan untuk mengisi bak engkol kopling misalnya buldoser.
3. SAE 30, 40, 50 adalah minyak pelumas yang kekentalannya sedang dan biasanya digunakan untuk mesin-mesin motor atau mobil.

4. SAE 70 adalah minyak pelumas yang keadaannya sangat kental dan banyak digunakan untuk bak percepatan.

5. SAE 90, 140 adalah minyak pelumas yang paling kental dan banyak digunakan untuk oli gardan.

### **b. Indeks Viskositas**

Indek viskositas merupakan suatu konstanta yang menunjukkan pengaruh temperatur terhadap viskositas. Indeks kekentalan besar artinya pengaruh temperatur terhadap perubahan viskositas rendah dengan kata lain stabil. Sebaliknya indeks kekentalan rendah artinya pengaruh temperatur terhadap viskositas tinggi.

### **c. Titik Nyala Minyak Pelumas**

Titik nyala adalah suhu di mana uap pada permukaan minyak pelumas itu mulai dapat terbakar, tetapi tidak terus terbakar. Titik nyala merupakan temperature yang mana minyak pelumas menguap bercampur udara dan terbakar. Minyak pelumas mempunyai titik nyala rendah menunjukkan banyak komponen yang rendah. Pada minyak pelumas yang baik diperlukan titik nyala yang tinggi karena jika nyalanya rendah akan terbakar ketika melumasi mesin.

### **d. Titik Tuang Minyak Pelumas**

Titik tuang yang dimaksud adalah kemampuan minyak pelumas dalam mengisi celah-celah mesin yang akan dilumasi. Pada keadaan suhu rendah minyak pelumas tidak dapat mengalir karena pengaruh densitas dan kondisi ini juga mempengaruhi ketebalan lapisan minyak pelumas. Titik tuang merupakan temperatur terendah pada saat yang sama minyak pelumas tidak mengalami kesulitan untuk dapat dituang dari wadah.

### e. Kestabilan Minyak Pelumas

Kestabilan minyak pelumas dimaksudkan tidak terjadi perubahan komponen-komponen pada waktu disimpan lama. Komponen-komponen yang menyebabkan tidak stabil biasanya senyawa tidak jenuh karena mudah teroksidasi sehingga terjadi gumpalan-gumpalan pada minyak pelumas. Minyak pelumas yang baik apabila dalam penyimpanan dan pemakaian kestabilannya tetap baik.

### f. Nilai Karbon Minyak Pelumas

Nilai karbon pada minyak pelumas adalah apabila minyak pelumas dipanaskan pada suhu tinggi akan terbentuk sejumlah karbon. Makin banyak karbon yang terbentuk dari hasil pembakaran menandakan minyak pelumas itu kurang baik karena dalam pemakaian akan terjadi banyak karbon sehingga dapat menyebabkan tersumbatnya saluran dan dapat mengakibatkan macetnya suatu organ yang bergerak. Minyak pelumas yang baik adalah minyak pelumas yang sangat sedikit pembentukan karbonnya.

### g. Daya Emulsi Minyak Pelumas

Daya emulsi ini dimaksudkan kemampuan minyak pelumas untuk memisahkan atau tidak bercampur dengan air dan makin tinggi daya emulsi makin baiklah minyak pelumas.

## 2.2.6. Klasifikasi Minyak Pelumas

### a. Standar Asosiasi

Awalnya minyak pelumas belum digolongkan menurut karakteristik masing-masing. Untuk memudahkan pemakaian ditetapkan standar yang

UNIVERSITAS MEDAN AREA of Automotive Engineering) dan mengklasifikasikan

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/8/23

minyak pelumas tersebut antara lain SAE 10, SAE 20, SAE 30, SAE 40, SAE 50

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)25/8/23

dan sebagainya (Anton L. Wartawan, 1983: 26-28). *American petroleum Institute* (API) juga membuat standar minyak pelumas didasarkan atas penggunaan dan beban. Untuk motor bensin dengan kode S selanjutnya dengan indeks A, B, C, D, dan F. Huruf-huruf ini menunjukkan pengelompokan beban misalnya minyak pelumas dengan kode:

1. SA dan SB untuk motor bensin beban ringan dan daya rendah.
2. SC dan SD untuk motor bensin beban menengah dan daya menengah.
3. SE dan SF untuk motor bensin beban berat dan daya tinggi.

#### **b. Standar Pabrik**

Jenis dan macam minyak pelumas berdasarkan standar pabrik sangat banyak. Minyak pelumas yang beredar di masyarakat antara lain: Mesran, Meditrans, Omega, Chevron, Rotella, Tonna, Penzoi dan lain sebagainya. Setiap minyak pelumas selain dicantumkan standar pabriknya juga dicantumkan standar SAE dan API. Misalnya minyak pelumas Mesran Prima SAE 20 W-50 adalah minyak pelumas yang digunakan pada waktu musim dingin dan musim panas atau disebut minyak pelumas *multi grade*.

#### **c. Peringkat Minyak Pelumas**

Berdasarkan peringkatnya minyak pelumas dapat digolongkan menjadi dua bagian:

1. Minyak pelumas peringkat tunggal (*mono grade*)

Minyak pelumas peringkat tunggal dapat diartikan minyak pelumas tersebut mempunyai karakteristik viskositas tunggal. Misalnya, minyak pelumas SAE 10, SAE 20, SAE 30, SAE 40 dan lain sebagainya. Minyak pelumas tipe ini

digunakan pada peralatan mesin yang rentang temperatur lingkungan operasinya relative pendek.

## 2. Minyak pelumas peringkat ganda (*multi grade*).

Minyak pelumas ini mempunyai karakteristik ganda. Minyak pelumas ini digunakan pada mesin yang rentang suhu operasi lingkungan relatif panjang. Minyak pelumas itu antara lain : SAE 10 W-30, SAE 15 W-40, SAE 20 W-50. dan lain sebagainya.

### 2.2.7. Penggunaan Minyak Pelumas

Didunia ini memang tidak ada yang abadi, termasuk minyak pelumas mesin. Faktor selang penggantian minyak pelumas merupakan penentuan keausan dan terbentuknya endapan, hal itupun berkaitan dengan parah tidaknya pemakaian. Sebaiknya jangka waktu pelumas jangan sampai minyak pelumas mengandung pengotoran yang berlebihan.

Jangka waktu itu disesuaikan dengan ukuran dan jenis mesin serta lama pemakaiannya atau jarak tempuh mesin tersebut. Pemeliharaan mesin dan minyak pelumas amat vital, karena hal ini besar pengaruhnya atas jangka penggantian minyak pelumasnya.

#### a. Minyak Pelumas Mesin

Minyak pelumas untuk mesin adalah minyak pelumas biasa atau minyak pelumas *heavy duty* misalnya SAE 30, SAE 40, SAE 50 dan sebagainya yang digunakan pada motor bensin. Dengan menggunakan minyak pelumas tambang murni maka dapat menjadikan piston-piston ring akan melekat begitu pula klep-

Untuk ini dapat dihindari dengan menambahkan aditif yang dapat memungkinkan minyak pelumas membentuk suatu tugas berat yang diperlukan. Hal yang menimbulkan minyak pelumas berubah umumnya karena adanya pencemaran yang disebabkan oleh :

1. Debu dan kotoran yang masuk kedalam mesin dan terkumpul dikarter.
2. Hasil pembakaran misalnya : air, karbon dan asam.
3. Bahan bakar yang tidak terbakar karena ada pembakaran yang tidak sempurna.
4. Korosi, beram karena keausan

#### **b. Minyak Pelumas Roda Gigi**

Untuk melumasi roda gigi digunakan minyak pelumas dengan viskositas yang tinggi. Ada beberapa klasifikasi minyak pelumas roda gigi yang populer dipasaran :

1. *Gear mineral oil* adalah minyak pelumas roda gigi dari viskositas yang rendah ( SAE 90 ) dengan indeks viskositas yang rendah mampu terhadap variasi temperatur yang rendah.
2. *Gear extreme pressure* adalah minyak pelumas roda gigi khusus yang mengandung timbal jadi mempunyai sifat perekat baik untuk tekanan kontak roda gigi yang tinggi.
3. *Gear multi purpose oil* adalah minyak pelumas dengan pemakaian yang luas dan dapat digunakan untuk roda gigi yang memerlukan *gear extreme preesure*.

### c. Minyak Pelumas Transmisi

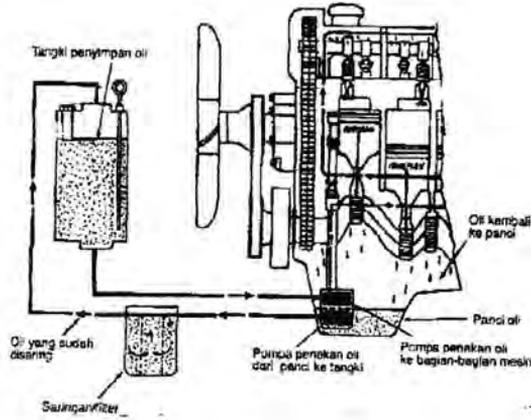
Minyak pelumas pada transmisi diperlukan minyak pelumas yang tahan terhadap kenaikan temperatur yang tinggi. Fungsi dari minyak pelumas transmisi adalah bekerja akibat perpindahan panas, melumasi gigi, *clutch* dan bekerja sebagai minyak penggerak dari mekanisme otomatis yang menggerakkan mekanisme transmisi.

### 2.3. Macam-Macam Sistem Pelumasan

Sistem pelumasan yang biasa dikenal ada dua macam yaitu sistem pelumasan kering dan sistem pelumasan basah. Pada mesin-mesin atau kendaraan kecil sistem ini digunakan dengan jumlah pemakaian yang berbeda dimana sistem basah yang banyak digunakan, ( Daryanto, 2004 ).

#### 2.3.1. Sistem Pelumasan Kering (*dry sump system*)

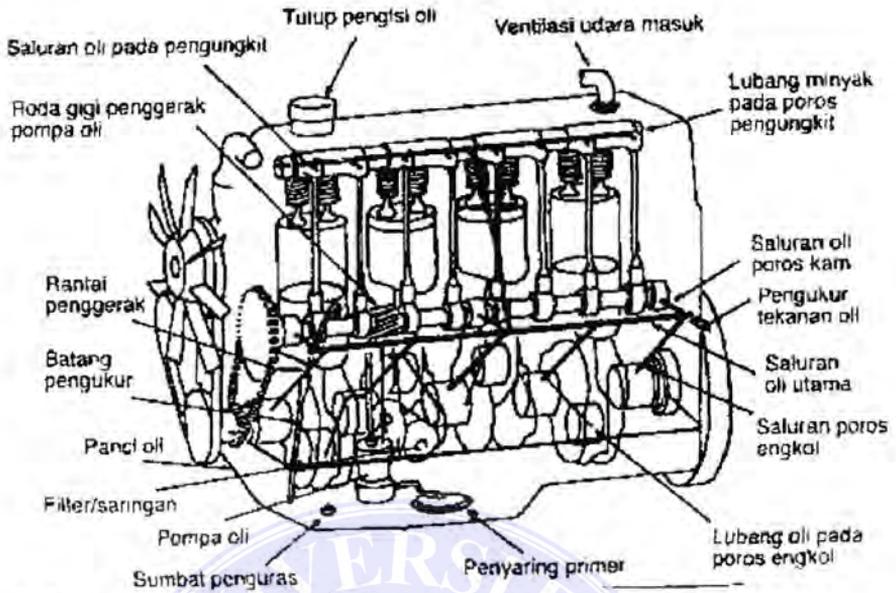
Sistem pelumasan kering adalah sistem pelumasan dimana tangki minyak pelumas ditempatkan diluar mesin, sehingga ruang bak selalu kering. Cara kerja sistem pelumasan kering adalah sebagai berikut: oli dari tangki oli yang terletak diluar mesin dipompa oleh pompa oli, dari pompa oli menuju ke *filter*, menuju ke poros engkol dan batang torak. Oli dari poros engkol disalurkan kembali ke tangki oli dan yang dari batang torak diteruskan ke bagian mekanisme katup dan kembali ke tangki oli.



Gambar 1. Sistem Pelumasan Kering (*Dry Sump System*)  
(Daryanto, 2004: 9)

### 2.3.2. Sistem Pelumasan Basah

Sistem pelumasan Basah yaitu sistem pelumasan yang menggunakan tangki minyak pelumas pada bak engkol. Cara kerja sistem pelumasan basah adalah oli dari ruang *karter* dipompa oleh pompa oli dan dialirkan menuju *filter* oli, dari *filter* oli dialirkan menuju ke bagian poros engkol, lalu dipercikkan ke bagian torak dan batang torak. Untuk pelumasan mekanisme katup disalurkan melalui pompa oli.



Gambar 2. Sistem Pelumasan Basah  
(Daryanto, 2004: 9)

Pada sistem pelumasan basah terbagi menjadi tiga sistem pelumasan yaitu: sistem pelumasan tekan, sistem pelumasan percik, dan sistem pelumasan kombinasi.

#### a. Sistem Pelumasan Tekan

Sistem pelumasan tekan adalah sistem pelumas yang cara kerjanya berdasarkan tekan dari minyak pelumas yang dikerjakan oleh pompa minyak pelumas. Minyak pelumas disalurkan ke bagian-bagian yang membutuhkan dengan cara ditekan oleh pompa oli. Oleh karena itu, pada engkolnya maupun pada batang pemutarnya diberi lubang untuk menyalurkan minyak pelumas.

Bagian-bagian yang dilumasi seperti *bearing* poros engkol, *bearing* poros bubungan, dan *rocker arm* dilakukan dengan cara ditekan langsung oleh pompa

minyak pelumas, sedangkan untuk pelumas bubungan, pengangkat katup, *push rod* dan batang katup dengan cara memanfaatkan tekanan minyak pelumas yang

© Halp dan Indragunung

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pada saat dikumpulkan ke dalam repositori ini telah dipublish secara online

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



Gambar 3. Sistem Pelumasan Tekan  
(Daryanto, 2004: 11)

Pada pelumasan ini juga dilengkapi dengan alat pengatur tekanan minyak pelumas, sehingga tekanan minyak pelumas tetap stabil meskipun putaran mesin berubah-ubah. Pelumasan ini banyak keuntungan antara lain: konstruksinya sederhana, pemberian minyak pelumas yang cukup pada semua bagian mesin dan minyak pelumas yang disalurkan mempunyai tekanan tinggi, sehingga membantu menyerap getaran pada poros yang berputar oleh karena itu, pelumasan ini paling banyak digunakan pada mesin-mesin mobil.

Cara kerja sistem pelumasan tekan:

Apabila poros engkol berputar maka akan menggerakkan batang torak dan

torak sehingga minyak pelumas pada pompa minyak pelumas akan ditekan dari  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
ke seluruh unit yang bergerak atau bergesekan.

Document Accepted 25/8/23

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)25/8/23

*Kebaikan sistem pelumasan tekan:*

1. Aliran minyak pelumas dapat berjalan teratur ke tempat yang membutuhkan pelumasan.
2. Pelumasan dapat diatur dengan baik, dengan jalan membuat alur-alur pada metal duduknya.
3. Pelumasan ini juga dapat membersihkan bagian-bagian yang dialiri minyak pelumas dan juga mengadakan pendinginan yang sempurna.
4. Aliran minyak pelumas pada bagian-bagian yang harus mendapatkan pelumasan bertambah besar, dengan turunnya viskositas minyak pelumas karena naiknya temperatur.

*Keburukan sistem pelumasan tekan:*

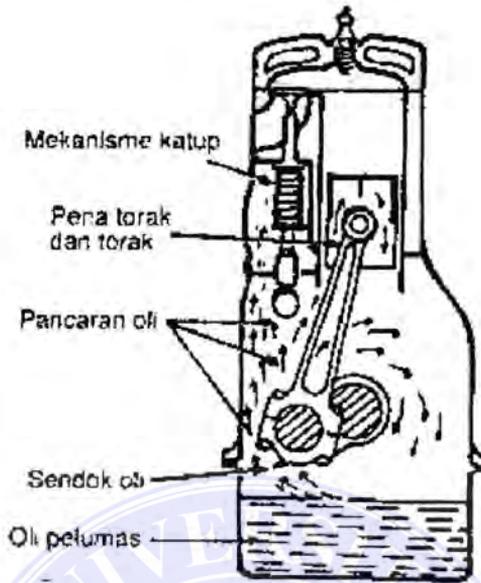
1. Apabila salah satu bantalan yang rusak maka seluruh pelumasan akan menjadi kacau, sehingga tekanan pada saluran minyak pelumas turun.
2. Apabila saringan minyak pelumas tidak dipelihara dengan teratur, maka saringan akan kotor sehingga terjadilah kemacetan minyak pelumas tersebut.

**b. Sistem Pelumasan Percik**

Minyak pelumas akan dipercikkan oleh batang engkol piston yang mempunyai sendok oli dan sebelumnya ditempatkan pada cawan kemudian diambil oleh sendok oli yang terdapat pada batang penggerak piston untuk selanjutnya melumasi bantalan poros engkol dan dipercikkan ke dinding silinder.

Minyak pelumas tersebut dipercikkan yang selanjutnya akan melumasi

UNIVERSITAS MEDAN AREA melumasi dinding silinder dan poros bubungan percikan



Gambar 4. Sistem Pelumasan Percik

Cara kerja sistem pelumasan percik:

Apabila poros engkol berputar maka sendok oli akan memercikkan minyak pelumas ke pena engkol dinding silinder, cincin dan pena torak kemudian minyak pelumas ini akan disirkulasikan masuk kedalam karter untuk siap dihisap lagi.

Kebaikan pelumasan percik:

1. Perlengkapan sederhana.
2. Pada sumbu engkolnya tidak mendapatkan lubang pengaliran minyak.
3. Pelumasan batang pemutarnya tidak tergantung yang lain.

Keburukan pelumasan percik:

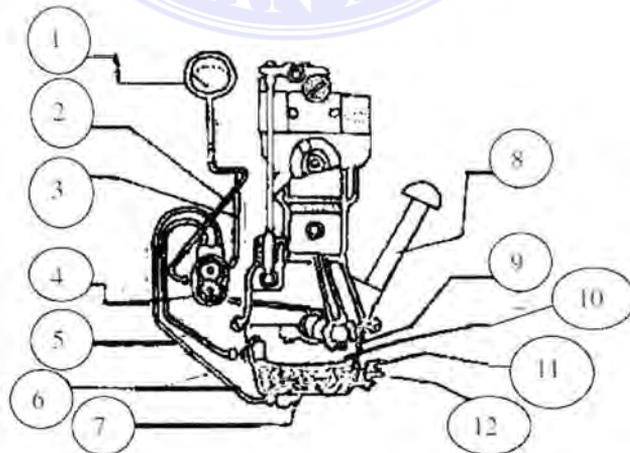
1. Pelumasan tidak sesuai dengan jumlah berputarnya motor.
2. Pembagian minyak pelumas tidak sama banyaknya pada masing-masing

### c. Sistem Pelumasan Kombinasi

Sistem pelumasan kombinasi adalah gabungan dari pelumasan tekan dan pelumasan percik. Pada pelumasan ini digunakan untuk poros engkol, poros *rocker arm* dilakukan dengan cara ditekan oleh pompa minyak pelumas, sedangkan pelumasan untuk dinding silinder dilakukan dengan cara percikan.

Cara kerja pelumasan kombinasi adalah pelumasan ini berdasarkan tekanan minyak pelumas yang dikerjakan oleh sebuah pompa minyak pelumas. Minyak pelumas yang didesak oleh pompa minyak pelumas itu langsung diedarkan ke bagian yang membutuhkan pelumasan.

Pelumasan ini juga dilengkapi dengan cawan yang sesuai dengan banyaknya batang pemutar dari motor itu dan bekerjanya secara otomatis. Sendok oli akan menghisap minyak pelumas yang berada di palung dan diedarkan ke bagian yang membutuhkan pelumasan.



Gambar 3. Sistem Pelumasan Kombinasi (New-Step 2 : 30)

Keterangan:

1. Alat ukur tekanan pelumas
2. Pipa aliran pelumas ke alat ukur
3. Pipa aliran pelumas
4. Pipa aliran pelumas ke bantalan utama
5. Saluran keluar
6. Saluran masuk
7. Lubang pembuangan
8. Pipa filter pelumas
9. *Oil spoon*
10. Cawan
11. Kran batas atas
12. Kran batas bawah

#### 2.4. Sistem Pelumasan Nissan Terrano

Sistem pelumasan yang digunakan pada Nissan Terrano adalah sistem pelumasan tekan dengan tipe pendistribusian minyak pelumas secara penuh yang dilakukan oleh sebuah pompa minyak pelumas jenis trokoid ke bagian yang membutuhkan antara lain: poros engkol, poros nok, dan *roker arm* kemudian kembali ke karter melalui unit katup, dan nok pada poros nok. Sistem pelumasan tekan adalah sistem yang bekerjanya berdasarkan tekanan dari minyak pelumas yang dilakukan pompa minyak pelumas. Perbedaan sistem pelumasan Nissan Terrano dengan mobil lain terletak pada pompa minyak pelumas. Pompa ini

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
 ini digerakkan langsung oleh poros engkol, sedangkan pada mobil lain seperti

pada Toyota kijang atau Toyota crown pompa minyak pelumas digerakkan oleh *camsaft*. Pada waktu mesin hidup poros engkol berputar, minyak pelumas yang keluar dari celah antara batang torak dengan *crank arm* akan memercik dan melumasi unit torak, dinding silinder dan batang torak. Sedangkan untuk melumasi rantai penggerak poros nok minyak pelumas mengalir melalui *tensioner* atau pengatur tegangan rantai.

Minyak pelumas yang di tampung dalam karter dihisap oleh pompa minyak pelumas kemudian ditekan kearah filer minyak pelumas dengan tekanan yang stabil. Di dalam filter minyak pelumas ini, minyak pelumas disaring dari semua kotoran kemudian dialirkan ketiga arah yaitu satu bagian mengalirkan minyak pelumas ke unit poros engkol, batang torak dan unit torak serta dinding silinder.

Satu bagian mengalirkan minyak pelumas ke poros nok, *rocker arm* kemudian kembali ke karter sambil melumasi unit katup dan nok pada poros nok. Sedangkan satu bagian lagi melumasi *timing chain* melalui lubang yang terdapat pada alat pengatur ketegangan rantai.

Pompa minyak pelumas tersebut digerakan oleh poros engkol sehingga apabila poros engkol berputar maka pompa bekerja dengan perbandingan 1:1. Putaran poros engkol yang tinggi dapat mengakibatkan tekanan pompa yang berlebihan, oleh karena itu pompa minyak pelumas dilengkapi dengan alat pengatur tekanan atau *relife valve* yang berfungsi untuk mengalirkan kembali minyak pelumas bertekanan lebih ke karter.

Pelumasan mesin tidak bekerja dengan sendirinya, tetapi menggunakan perlengkapan pelumasan yang lain. Pompa minyak pelumas adalah perlengkapan

minyak pelumasan yang dilakukan oleh pompa minyak pelumas adalah sebagai berikut:

1. Minyak pelumas yang di dalam karter atau bak penampung minyak pelumas akan dihisap oleh pompa minyak pelumas.
2. Sebelum minyak pelumas dihisap oleh pompa minyak pelumas, minyak pelumas tersebut harus disaring terlebih dahulu dengan strainer agar kotoran tidak terbawa pada saluran minyak pelumas. Setelah minyak pelumas sampai pada pompa minyak pelumas kemudian diedarkan ke komponen-komponen yang membutuhkan pelumasan, seperti : poros engkol, batang torak, torak, dinding silinder, kepala silinder, *camshaft*, katup-katup dan kelengkapannya. Sebelum minyak pelumas sampai pada komponen-komponen tersebut, maka minyak pelumas terlebih dahulu disaring dengan menggunakan saringan minyak pelumas tahap ke-dua supaya minyak pelumas yang beredar benarbenar bersih dari kotoran.
3. Pompa minyak pelumas dilengkapi dengan katup atau pegas pengaman. Pada katup pengaman inilah tekanan-tekanan minyak pelumas akan distabilkan, karena minyak pelumas yang keluar dari pompa minyak pelumas alirannya mengikuti putaran dari mesin tersebut.
4. Setelah minyak pelumas distabilkan oleh katup pengaman kemudian dialirkan ke bagian-bagian yang memerlukan pelumasan.
5. Sebelum mengalir ke bagian-bagian mesin minyak pelumas dari pompa minyak pelumas mengalir melalui saringan minyak pelumas yang terpasang

di luar mesin (*crank case*) kemudian mengalir ke bagian-bagian yang memerlukan bagian pelumasan.

6. Minyak pelumas yang mengalir pada bagian bantalan utama (metal duduk) selanjutnya disalurkan melalui lubang saluran yang dibuat pada poros engkol menuju bantalan pada ujung besar batang torak.
7. Minyak pelumas yang telah sampai pada metal jalan kemudian dipercikkan ke bagian torak dan dinding silinder.
8. Minyak pelumas kemudian dialirkan pada bantalan poros bubungan, bantalan pada *rocker shaft*, *rocker arm* dan seluruh komponennya.

Minyak pelumas setelah digunakan akan dikembalikan ke dalam bak penampung dengan memanfaatkan gaya sentrifugal dari komponen yang berputar atau memanfaatkan gaya tarik bumi, minyak pelumas yang menempel pada dinding silinder akan dikembalikan ke dalam bak penampung dengan jalan dikikis oleh cincin pengikis pada torak.

Konstruksi sistem pelumasan untuk mesin Nissan Terrano cukup sederhana, yang terdiri dari beberapa komponen. Adapun komponen-komponen pada sistem pelumasan ini adalah sebagai berikut:

#### 2.4.1. Karter (*oil pan*)

Karter adalah penutup bagian bawah silinder blok. Karena pelumasan pada kendaraan ini termasuk dalam kelompok pelumasan basah, maka karter juga berfungsi sebagai alat penampung minyak pelumas atau juga disebut dengan *oil pan*.

#### 2.4.2. Pompa Minyak Pelumas

Sistem pelumasan mesin tidak bekerja dengan sendirinya, tetapi

perlu dilengkapi dengan pelumasan yang lain. Pompa minyak pelumas adalah

pelumasan. Peredaran minyak pelumas yang dilakukan oleh pompa minyak pelumas adalah seperti keterangan diatas yaitu:

1. Minyak pelumas yang berada di karter dihisap oleh pompa dan sebelumnya terlebih dahulu disaring dengan saringan tahap pertama. Pada pompa minyak pelumas terdapat alat pengatur tekanan minyak pelumas yang berfungsi mengendalikan jumlah dan tekanan minyak pelumas.
2. Setelah minyak pelumas disaring tahap kedua selanjutnya disalurkan ke bagian-bagian mesin yang memerlukan pelumasan meliputi satu bagian mengalirkan minyak pelumas ke unit poros engkol, poros nok ini menggunakan pelumasan tekan sedangkan batang torak, torak serta dinding silinder dengan menggunakan sistem pelumasan percik. Bagian lain mengalirkan minyak pelumas ke *rocker arm* kemudian kembali ke karter sambil melumasi unit katup menggunakan sistem pelumasan merembes.
3. Minyak pelumas juga mengalir pada metal duduk, metal jalan dengan menggunakan sistem pelumasan tekan dan setelah sampai kemudian minyak pelumas dipercikkan pada bagian torak dan dinding silinder.
4. Selain komponen-komponen tersebut minyak pelumas juga ditekan pada bantalan-bantalan poros bubungan, bantalan-bantalan pada *rocker shaft* dan seluruh komponennya juga dengan sistem tekan.
5. Minyak pelumas setelah digunakan akan di alirkan kembali ke karter dengan memanfaatkan gaya sentrifugal atau gaya tarik bumi, minyak pelumas yang menempel pada dinding silinder akan dikembalikan ke karter dengan jalan

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
 RIKSIA MEDAN AREA mengikis minyak pelumas pada torak.

Pompa minyak pelumas dibedakan menjadi 2 tipe:

**a. Pompa minyak pelumas tipe gear**

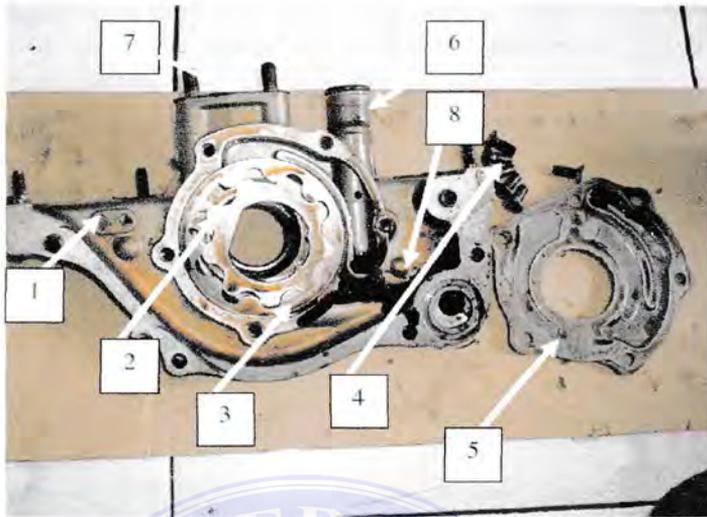
Pompa minyak pelumas ini dilengkapi dengan dua buah *gear* yang saling berhubungan bila kedua gear berputar maka minyak pelumas akan mengisi celah yang ada diantara gigi-gigi tersebut, bila gigi-gigi pada kedua gear bertemu berarti minyak pelumas disalurkan di bawah tekanan yang ditimbulkan oleh putaran kedua *gear* itu.

**b. Pompa minyak pelumas tipe rotor**

Pompa minyak pelumas tipe rotor terdiri rotor bagian dalam dan rotor bagian luar di mana kedua rotor tersebut ditempatkan pada sebuah silinder. Bila kedua rotor itu berputar maka minyak pelumas akan mengisi celah yang terdapat pada kedua rotor tersebut.

Pompa minyak pelumas yang digunakan pada Nissan Terrano adalah pompa minyak pelumas jenis rotor atau trokoid. Ciri-ciri pompa minyak pelumas ini dapat dilihat pada bentuk puncak gigi yang tumpul dan jumlah gigi antara *inner rotor* dan *outer rotor* selisih satu buah gigi.

Pompa trokoid bekerja berdasarkan tenaga putar dari poros engkol. Pada waktu poros pompa berputar *inner rotor* akan ikut berputar karena posisi poros tidak segaris lurus terhadap *outer rotor* maka selama *inner rotor* berputar *outer rotor* juga akan berputar dengan jumlah putaran yang berbeda yaitu lebih lambat dibanding dengan putaran *inner rotor* karena perbedaan jumlah gigi.



Gambar 6:Pompa Minyak Pelumas Trokoid

Keterangan:

- 1) *Bodi pompa*
- 2) *Inner rotor*
- 3) *Outer rotor*
- 4) *Baut pengikat*
- 5) *Tutup pompa*
- 6) *Relif valfe*
- 7) *Saluran masuk*
- 8) *Saluran keluar*

Spesifikasi:

Engine rpm	Approximate discharge pressure
	kPa (bar,kg/cm,psi)
Idle Speed	73.6(0.736,0.75,10.7)More than
3,000	324-461(3.24-4.61,3.3-4.7,47-67)

### 2.4.3. Filter Minyak Pelumas (*oil filter*)

Filter minyak pelumas adalah alat untuk menyaring minyak pelumas terhadap kotoran, debu, karbon dan pengaruh proses pembakaran terhadap minyak pelumas sebelum minyak pelumas tersebut beredar. Ada dua buah filter minyak pelumas yaitu satu buah dipasang dibawah pompa minyak pelumas berfungsi menyaring kotoran kasar atau besar yang terdapat pada minyak pelumas yang disebut *oil strainer*



Gambar 7: Oli Strainer (Saringan Oli Tahap Pertama)

Sedangkan satu buah lagi dipasang setelah pompa minyak pelumas yang berfungsi menyaring kotoran yang lebih halus disebut dengan *oil filter*. Penyaring minyak pelumas tahap kedua ini memakai cara penyaringan secara langsung (*full flow filtering*).

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Caranya filter minyak pelumas tahap kedua adalah pada saat minyak pelumas dari pompa akan masuk ke bagian luar dari elemen filter. Minyak

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Penggunaan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

pelumas kemudian akan menembus elemen filter yang terbuat dari sejenis kertas yang berpori-pori menuju ke bagian tengah dari filter minyak pelumas. Minyak pelumas yang mengalir keluar dari lubang tengah filter adalah minyak pelumas yang sudah bersih dari kotoran yang kemudian disalurkan ke bagian-bagian mesin yang memerlukan.



Gambar.8: Oli Filter (Saringan Oli Tahap Kedua)

Elemen saringan yang sudah tidak berfungsi lagi atau pori-pori elemen saringan sudah tersumbat dengan kotoran sehingga minyak pelumas tidak dapat menembus elemen saringan, maka tekanan minyak pelumas diluar elemen saringan akan naik dan mendorong katup pembebas, sehingga minyak pelumas dapat mengalir menuju ke tengah filter dan disalurkan ke bagian mesin yang memerlukan.

Pada saat minyak pelumas melalui katup pembebas berarti minyak pelumas tersebut tidak melalui saringan, sehingga minyak pelumas yang disalurkan adalah minyak pelumas tanpa penyaringan. Oleh karena itu dianjurkan untuk mengganti filter minyak pelumas dalam waktu tertentu secara berkala sebelum elemen filter tersumbat oleh kotoran.

#### 2.4.4. Saluran Minyak Pelumas Pada Silinder Blok

Untuk menyalurkan minyak pelumas ke bagian-bagian mesin yang memerlukan misalnya ke bantalan pada poros engkol, unit poros nok dan unit katup pada kepala silinder diperlukan saluran minyak pelumas yang terdapat pada silinder blok.

Saluran minyak pelumas tersebut berupa lubang kecil yang terdapat pada silinder blok yang menyalurkan minyak pelumas dari filter minyak pelumas kemudian dialirkan ke arah tiga bagian yaitu satu bagian ke arah poros engkol dan bantalannya kemudian ke batang torak dan bantalannya kemudian keluar melalui celah-celah antara batang torak dengan pipi engkol, karena pengaruh putaran poros engkol, minyak pelumas yang keluar tersebut akan memercik.

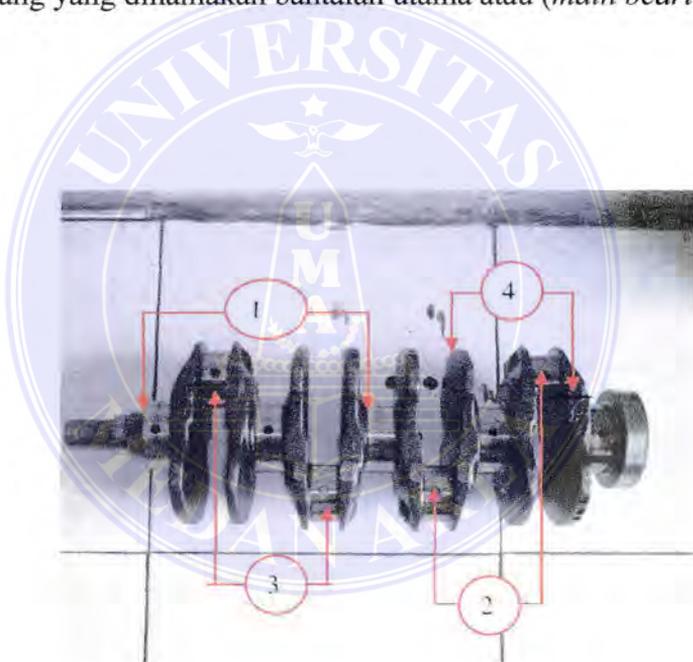
Percikan minyak pelumas tersebut akan melumasi dinding silinder, torak, ring torak dan pena torak. Satu bagian lagi menuju ke unit poros nok dan ke unit katup pada silinder kemudian kembali ke karter. Satu bagian yang terakhir menuju ke rantai penggerak poros nok melalui lubang pada *tensioner* atau alat pengatur ketegangan rantai.

#### 2.4.5. Saluran Minyak Pelumas Pada Poros Engkol

Poros engkol adalah bagian mesin yang memerlukan pelumasan secara

perubah gerakan translasi dari torak menjadi gerakan putar dan menerima beban yang berat.

Poros engkol terletak pada silinder blok bagian bawah yang ditumpu pada tiga bagian depan, tengah dan bagian belakang dari silinder blok. Bagian poros engkol yang berfungsi sebagai poros disebut dengan poros (*crankshaft journal*). Pada masing-masing journal tersebut terdapat sepasang bantalan terbuat dari bahan logam tipis yang lunak berbentuk setengah lingkaran berjumlah dua buah untuk setiap pasang yang dinamakan bantalan utama atau (*main bearing*).



Gambar 9. Bagan saluran minyak pelumas pada poros engkol

Keterangan:

1. *Cranshaft journal*
2. *Lubang saluran minyak pelumas*
3. *Pena engkol*

UNIVERSITAS MEDAN AREA

4. *Pipi engkol*  
 © Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
 Access From (repository.uma.ac.id)25/8/23

Bagian lain dari poros engkol yang berhubungan dengan batang torak disebut pena engkol. Karena mesin Nissan Terrano adalah mesin dengan empat silinder, maka pada poros terdapat empat buah pena engkol. Pada masing-masing pena engkol tersebut juga terdapat sepasang bantalan yang terbuat dari logam tipis lunak berbentuk setengah lingkaran.

Pemberian minyak pelumas ke poros engkol baik bantalan utama pada *crankshaft journal* maupun bantalan pada pena engkol dilakukan melalui saluran minyak pelumas pada silinder blok yang menembus ke *crankshaft journal*. Kemudian dari *crankshaft journal* melalui lubang berdiameter 2,65 mm menembus *counter weight* atau *balance weight* menuju ke bantalan pada pena engkol.

#### 2.4.6. Saluran Minyak Pelumas Pada Kepala Silinder

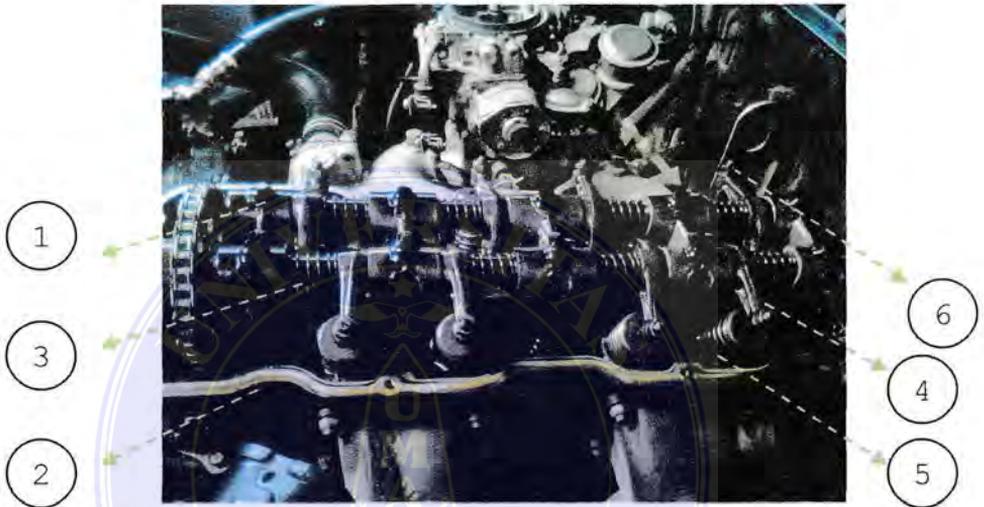
Sebagian *minyak* pelumas yang disalurkan, dialirkan ke kepala silinder untuk melumasi unit katup yang terdiri dari katup isap dan katup buang, pegas katup dan pelatuk (*rocker arm*).

Pelumas mengalir dari silinder blok ke kepala silinder melalui poros nok kemudian dialirkan melalui lubang-lubang kecil pada baut pengikat *rocker arm*. Jumlah *rocker arm* sebanyak jumlah katup hisap dan buang. Jumlah katup pada kepala silinder adalah empat kali dari jumlah torak. Jadi pada kepala silinder terdapat enam belas *rocker arm* yang berfungsi sebagai alat penggerak katup atau pendorong katup.

Apabila mesin dalam keadaan hidup, pada setiap baut pengikat *rocker arm*

UNIVERSITAS MEDAN AREA pelumas untuk melumasi *rocker ball*. Karena *rocker*

tersebut kemudian akan mengalir ke lubang kecil pada *rocker arm* yang berhubungan langsung dengan *push rod* dan mengalir ke unit katup kemudian mengalir ke lubang batang penekan, melumasi kedudukan batang penekan dan dinding lubang *tappet*, tonjolan pada poros nok dan kembali ke karter.



Gambar 10. Minyak pelumas pada kepala silinder

Keterangan:

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Baut pengikat rocker arm | 4. Pelatuk            |
| 2. Kepala silinder          | 5. Pegas Katup        |
| 3. Poros nok                | 6. Baut Penytel Katup |

#### 2.4.7. Alat Pengukur Volume Minyak Pelumas

Alat pengukur minyak pelumas disebut juga *dipstik* atau *engine oil check* atau *oil level gauge* adalah alat untuk mendeteksi tinggi permukaan minyak pelumas dalam karter. Dengan alat tersebut dapat diketahui tinggi permukaan

minyak pelumas dalam karter masih sesuai dengan batas yang ditentukan atau

Dipstik atau alat pengukur volume minyak pelumas berupa sebuah batang besi panjang yang ujungnya dibuat pipih. Paling ujung dari dipstik tertulis *min* sedang di atasnya tertulis *max*. Pada ujung yang lain dari batang besi tersebut dilengkungkan sebagai pemegang dan dilengkapi dengan karet penyumbat.

Dipstik dengan ujung yang bertanda *min* dan *max* tersebut dipakai untuk mengontrol jumlah minyak pelumas dalam karter. Cara mengukurnya adalah dengan menempatkan mobil pada tempat yang datar kemudian tarik dipstik dan bersihkan ujung dipstik yang terdapat tanda *min* dan *max* dengan kain agar bersih dan kering dari minyak pelumas kemudian masukkan dipstik tersebut pada tempatnya sampai sumbat menutup lubang pengukuran, angkat kembali dipstick tersebut, pada daerah ujung dipstik yang bertanda *min* dan *max* akan terkena minyak pelumas sehingga dapat terbaca tinggi permukaan minyak pelumas di dalam karter. Selain itu, dengan melihat minyak pelumas yang menempel pada ujung dipstik dapat diketahui kondisi minyak pelumas walaupun hanya perkiraan secara visual, misalnya keruh atau masih baik.

Apabila permukaan minyak pelumas berada pada tanda *min* atau di bawahnya menandakan bahwa jumlah minyak pelumas di dalam karter kurang. Pada saat mesin dalam keadaan hidup dan minyak pelumas bersirkulasi, maka sisa atau persediaan minyak pelumas di dalam karter sangat sedikit, sehingga pada saat kendaraan menempuh berbagai macam kondisi jalan raya yang tidak rata permukaan minyak pelumas di dalam karter tidak dapat mencapai ujung *inlet* pompa minyak pelumas. Akibatnya pompa minyak pelumas tidak dapat

UNIVERSITAS MEDAN AREA minyak pelumas secara sempurna dan menyebabkan



Gambar 11. Alat pengukur volume minyak pelumas

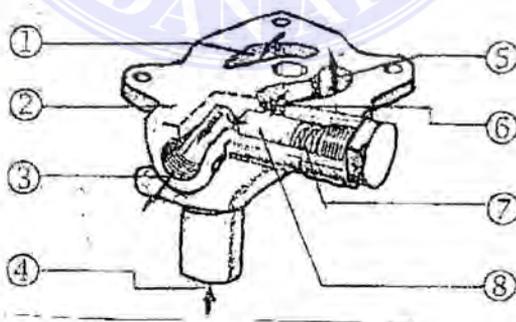
Permukaan minyak pelumas jika berada pada tanda *max*, berarti jumlah minyak pelumas dalam karter sudah memenuhi kebutuhan. Artinya jika mesin hidup dan minyak pelumas bersirkulasi maka di dalam karter masih terdapat sisa minyak pelumas yang cukup untuk dihisap.

Dengan adanya persediaan minyak pelumas yang cukup di dalam karter, akan memberi kesempatan minyak pelumas tersebut mengendapkan kotoran yang terbawa selama bersirkulasi dan menurunkan minyak pelumas, selain itu dengan adanya persediaan minyak pelumas yang cukup di dalam karter maka saluran masuk dari pompa minyak pelumas selalu terendam dengan minyak pelumas, sehingga pompa minyak pelumas dapat menghisap secara sempurna, akibatnya pelumasan ke bagian yang bergesekan menjadi sempurna pula.

di bawah ruang torak yang mengakibatkan tenaga mesin berkurang dan mesin cenderung menjadi lebih panas, karna minyak pelumas membutuhkan waktu yang cukup lama untuk membuang panasnya akibat volume udara diatas permukaan minyak pelumas berkurang.

#### 2.4.8. Pengatur Tekanan Minyak Pelumas

Alat ini berfungsi mengendalikan jumlah dan tekanan minyak pelumas yang dipompa agar tidak terjadi tekanan minyak pelumas yang berlebihan apabila mesin bekerja pada putaran tinggi. Minyak pelumas yang mengalir masih dibawah batas tekanan maksimum maka lubang *by pass* tertutup oleh katup bola, tetapi apabila putaran mesin naik jumlah minyak pelumas yang mengalir bertambah sehingga tekanan minyak pelumas naik melebihi batas maksimum dan selanjutnya akan mendorong katup bola melawan pegas, sehingga lubang *by pass* akan membuka dan sebagian minyak pelumas mengalir kembali ke karter.



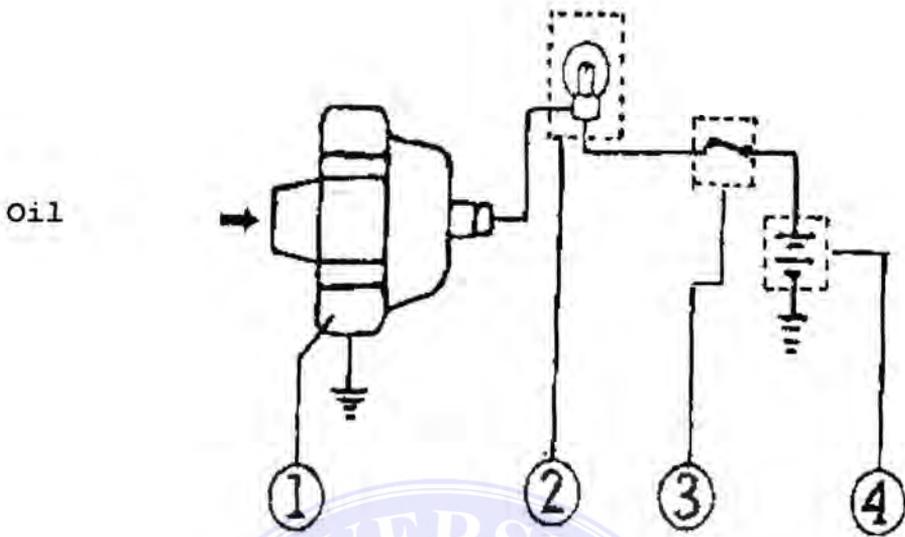
Gambar 12. Alat Pengatur Tekanan Minyak Pelumas

Keterangan:

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Aliran pelumas kelubang keluar | 5. Aliran pelumas dari lubang masuk |
| 2. Bodi pompa                     | 6. Lubang by pass                   |
| 3. Lubang keluar                  | 7. Pegas tekan                      |
| 4. Lubang masuk                   | 8. Katup pengatur tekanan pelumas   |

**2.4.9. Instalasi Indikator Tekanan Minyak Pelumas**

Instalasi alat indikasi tekanan minyak pelumas ini sangat sangat sederhana dan *switch* tekanan minyak pelumas terletak pada saluran minyak pelumas. Di silinder blok. Ujung saklar *ON / OFF* dihubungkan dengan kabel tunggal ke salah satu terminal kabel dari lampu indikator yang terletak pada *dashboard* dan satu terminal kabel dari lampu indikator yang lain dihubungkan dengan terminal *ACC(accessories)* pada kunci kontak. Apabila kunci kontak pada posisi *ON* aliran listrik menuju ke lampu indikator terus ke saklar *ON / OFF*. Pada waktu saklar tidak mendapat tekanan minyak pelumas saklar pada posisi *ON*, maka lampu indikator akan menyala, tetapi apabila mesin mulai hidup saklar mendapat tekanan minyak pelumas, sehingga posisi saklar menjadi *OFF* maka lampu indikator mati



Gambar 13. instalasi indikator tekanan minyak pelumas (Wardan Suyanto, 1989: 434)

Keterangan :

1. Saklar lampu indikator
2. Lampu indikator
3. Kunci kontak
4. Baterai

Cara kerja alat ini adalah pada waktu mesin dihidupkan dan pompa minyak pelumas mulai bekerja, maka minyak pelumas akan mengalir melewati saklar indikator tekanan minyak pelumas. Jika aliran minyak pelumas tersebut mempunyai tekanan lebih dari 0,2 kg/cm<sup>2</sup> maka saklar tersebut akan memutuskan hubungan listrik yang menuju ke lampu indikator, sehingga lampu indikator akan mati.

**2.4.10. Alat Indikasi Tekanan Minyak Pelumas**

UNIVERSITAS MEDAN AREA Saat mesin mulai dihidupkan maka harus ada tanda atau isyarat bahwa

mulai bekerja adalah menggunakan sebuah lampu indikator yang diletakkan pada papan *dashboard* yang menyala pada waktu kunci kontak pada posisi *ON*.

Ketika mesin belum dihidupkan dan lampu tersebut mati pada waktu mulai distart (Wardan Suyanto, 1989: 434). Nyala dan padamnya lampu indicator tersebut berdasarkan saklar *ON / OFF* yang terletak pada saluran minyak pelumas di silinder blok. Saklar *ON / OFF* ini bekerja karena tekanan minyak pelumas yang mengalir dari filter minyak pelumas.



Gambar 14. Saklar indikator tekanan minyak pelumas

## 2.5. Minyak Pelumas Yang Digunakan

Menurut keterangan bengkel Nissan minyak pelumas yang digunakan pada Nissan Terrano adalah Nissa Genuine Oil SAE 20W-50 API *SERVIS SF/CC*. Minyak pelumas ini adalah jenis minyak pelumas hasil pabrik pengolahan minyak pelumas PT.Idemitsu Oil Indonesia. Minyak pelumas ini cocok untuk mesin-

mesin yang mengandung bahan-bahan kimia yang dapat digunakan dalam segala  
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 25/8/23

various temperature from motor vehicle engine and providing lubrication

Bahan dasar minyak pelumas adalah minyak campuran hidrokarbon ditambah zat-zat kimia tertentu yang disebut aditif. Minyak pelumas merupakan minyak mineral yang termasuk bagian berat komponen minyak bumi dan diperoleh dari hasil distilasi minyak mentah.

Jenis senyawa yang terdapat dalam minyak mentah antara lain : paraffin, naften, dan bensoid. Minyak mentah itu dapat diklasifikasikan sebagai parafanik, naftenik atau bensenoid tergantung dari proporsi terbesar yang ada dalam minyak mentah tersebut. Mengenai kestabilan masing-masing kelompok senyawa dalam minyak mentah adalah sebagai berikut :

1. Parafin adalah hidrokarbon yang paling stabil pada temperatur rendah.
2. Kestabilan naften tidak berbeda jauh dari kestabilan paraffin
3. Hidrokarbon bensenoid lebih kurang stabil bila dibandingkan dengan parafin dan naften.

Aditif yang ditambahkan ke dalam minyak pelumas mempunyai bermacam-macam tujuan peranan yang sebagian besar untuk memperbaiki kualitas minyak pelumas yang berasal dari alam dan dari proses pengolahan, (Wartawan, 1983 ).

Aditif-aditif dewasa ini yang diperdagangkan adalah sebagai berikut :

### **2.5.1. Deterjen**

Bahan aditif ini mempunyai kemampuan menghindari atau mengurangi timbulnya deposit dari ruang bakar maupun dari bagian mesin lainnya dimana mesin beroperasi pada suhu tinggi.

### 2.5.2. Dispersan

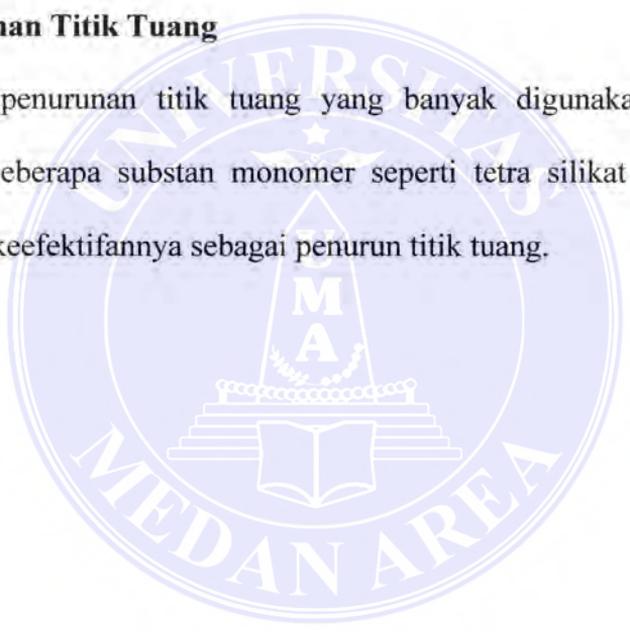
Adalah aditif yang mampu menghalangi timbulnya lumpur dan menghalangi terbentuknya deposit pada suhu rendah.

### 2.5.3. Pelindung Korosi

Adalah bahan aditif untuk melindungi komponen metal *nonferro* yang mampu terkena korosi pada mesin terutama bantalan yang perlu bertahan terhadap kontaminasi asam dari minyak pelumas.

### 2.5.4. Penurunan Titik Tuang

Aditif penurunan titik tuang yang banyak digunakan adalah polimer organik dan beberapa substansi monomer seperti tetra silikat yang sangat baik menunjukkan keefektifannya sebagai penurun titik tuang.



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem pelumasan yang digunakan pada mesin Nissan Terrano, gangguan-gangguan yang terjadi, serta cara mengatasinya.

#### 3.1. Tempat dan Waktu

1. Penelitian ini dilaksanakan setelah tanggal pengesahan usulan oleh pengelola Program Studi Teknik Mesin sampai dinyatakan selesai
2. Penelitian dan analisa ini dilakukan di PT.Wahana Trans Lestari Medan (Nissan Adam Malik Medan), rumah, rental, dan perpustakaan.

#### 3.2. Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah motor bensin yang memiliki data-data sebagai berikut:

Merk dan type mesin	: Nissan Terrano 4x2
Bahan bakar	: Premium
Silinder	: 4 in- line SOHC
Kapasitas silinder	: 2.389 cc
Perbandingan kompresi	: 8,3 : 1
Daya maksimum (PS(kW) / rpm)	:118 PS / 4.800 rpm
Torsi maksimum (kgm / rpm )	:18,5 kg-m /2.800 rpm

### 3.3. Metode Penelitian

Dalam pengumpulan data ini penulis memakai 3 metode antara lain:

1. Metode observasi

Observasi atau peninjauan dilakukan untuk mengenal atau melihat konstruksi dan cara kerja atau sirkulasi dari *sistem pelumasan Nissan Terrano*.

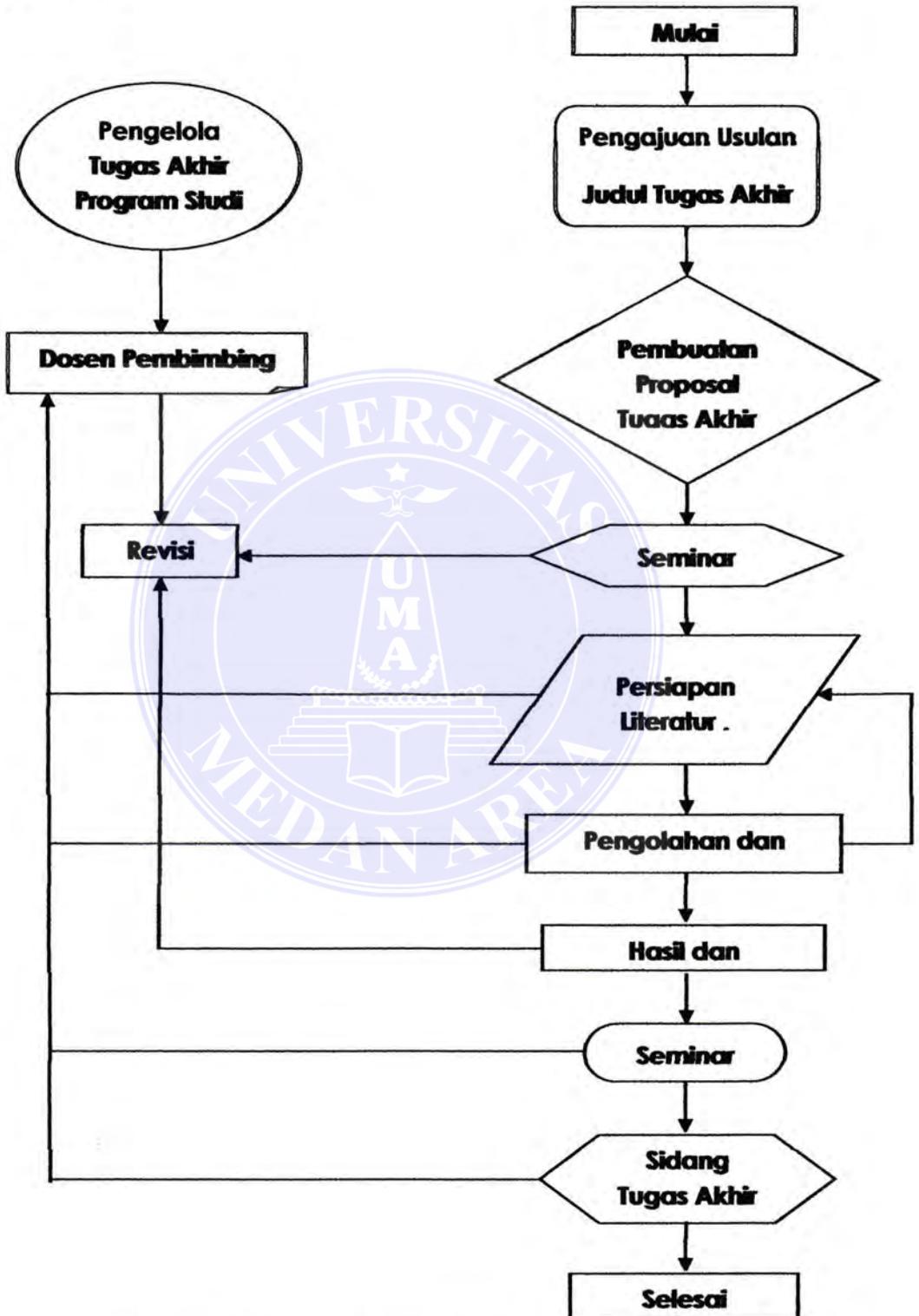
2. Metode studi literatur

Pada metode studi literatur ini penulis memperoleh materi-materi yang berkaitan dengan masing-masing topik yang akan dibahas sebagai acuan dan sebagai landasan teori dari penulisan ini.

3. Metode komunikasi/wawancara

Cara mengumpulkan data melalui wawancara langsung antara pengumpul data dengan narasumber (teknisi).

### 3.4. Proses Penelitian



Gambar. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah  
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)25/8/23

### 3.5. Jadwal Kegiatan

Penelitian dimulai dari bulan Februari 2011 sampai dengan Agustus 2011.

Dapat dilihat dari uraian tabel berikut ini :

No	KETERANGAN	Feb 2011				Maret 2011				April 2011				Mei 2011				Juni 2011				Juli 2011				Agustus 2011			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan judul dan Pengesahan		■																										
2	Pengajuan Proposal dan Pengesahan				■																								
3	Seminar outline							■																					
4	Pengajuan surat penelitian								■																				
5	Penelitian Pengumpulan data dan Pengolahan data											■																	
6	Bimbingan, Analisa dan Evaluasi																												
7	Pengurusan Berkas Seminar Hasil																												
8	Seminar Hasil																												
9	Penyempurnaan penulisan laporan																												
10	Pengurusan Berkas Seminar Meja Hijau																												
11	Sidang Meja Hijau																												

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Fungsi minyak pelumas antara lain: sebagai pelumas, pendingin, perapat dan pembersih.
2. Minyak pelumas yang digunakan pada mesin Nissan Terrano adalah Nissan Genuine Oil SAE 20 W- 50 API *SERVICE SF/CC*.
3. Cara kerja Sistem Pelumasan pada mesin Nissan Terrano yaitu: Minyak pelumas di karter dihisap oleh pompa melalui saringan tahap pertama kemudian pada pompa diatur tekanannya agar tetap stabil dengan alat pengatur tekanan minyak pelumas selanjutnya melalui saringan tahap kedua disalurkan ke bagian-bagian mesin yang memerlukan pelumasan, meliputi kepala silinder dan unit poros engkol beserta kelengkapannya.
4. Sistem Pelumasan yang digunakan oleh mesin Nissan Terrano adalah tipe Rotor (Trokoid), dimana pompa minyak pelumas langsung digerakkan oleh poros engkol, sehingga apabila poros engkol berputar maka pompa minyak pelumas juga langsung bekerja dengan perbandingan 1:1.
5. Gangguan-gangguan yang sering terjadi pada sistem pelumasan antara lain ; oli bocor, tekanan oli rendah, oli mesin cepat kotor, pompa oli rusak, oli mesin cepat encer dan tekanan oli tidak naik meskipun mesin hidup. Adapun

cara mengatasinya adalah dengan jalan pemeriksaan, perawatan dan penggantian komponen.

## 5.2. Saran-Saran

Berdasarkan uraian mengenai sistem pelumasan pada mesin Nissan Terrano maka penulis dapat memberikan saran yang sekiranya dapat diperhatikan sebagai berikut:

1. Jika saringan minyak pelumas tersumbat maka bersihkan dari bebu, air dan kotoran lainnya agar dapat berfungsi dengan baik, tetapi jika tidak bisa diperbaiki karena rusak maka sebaiknya diganti dengan yang baru.
2. Penggantian minyak pelumas dilakukan secara teratur dan berkala setelah mobil menempuh jarak 5000 km, karena sistem pelumasan mempunyai peranan yang penting pada saat mesin bekerja.
3. Periksa keadaan pompa minyak pelumas, jika terjadi kerusakan maka harus segera diganti dengan yang baru.
4. Menggunakan minyak pelumas yang berkualitas baik misalnya Nissan Genuine Oil SAE20 W-50 API SERVICE SF/CC.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2005. "*N-Step 1 Training Manual*". Jakarta: Training Center PT. Nissan Motor Indonesia.
- Anonim, 2009. "*N-Step 2 Engine, Lubrication System*". Jakarta: Training Center PT. Nissan Motor Indonesia.
- Anonim, 2005. "*Buku Pedoman Perbaikan Nissan Terrano*" Jakarta: PT. Nissan Motor Indonesia.
- Daryanto, 1999. *Reparasi Sistem Pelumasan. Mobil*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Daryanto dan Sudarto. 1994, *Pengetahuan Praktik Teknik Mobil* Semarang CV. Aneka Ilmu.
- Hartomo. J. Anton 1991. *Pelumas*. Yogyakarta: Andi Offset
- Wartawan. L. Anton. 1983. *Minyak Pelumas*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Wardan Sunyanto, 1989, *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.