

**PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI MEREK PELUMAS
TERHADAP TINGKAT PANAS *ENGINE*
PADA SEPEDA MOTOR EMPAT LANGKAH**

SKRIPSI

*Diajukan kepada Tim Penguji Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan
Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sebagai salah satu
persyaratan Guna memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh

**ARI YULIANDA
16614 / 2010**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2015**

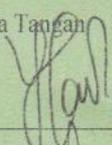
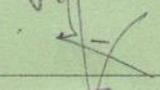
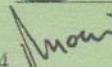
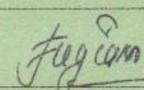
PENGESAHAN

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Judul : Pengaruh Penggunaan Berbagai Merek Pelumas Terhadap Tingkat Panas *Engine* Pada Sepeda Motor Empat Langkah
Nama : Ari Yulianda
NIM : 16614
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 06 Februari 2015

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Hasan Maksum, M.T	1. 
2. Sekretaris	: Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc	2. 
3. Anggota	: Drs. Martias, M.Pd	3. 
4. Anggota	: Drs. M. Nasir, M.Pd	4. 
5. Anggota	: Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si	5. 

ABSTRAK

Ari Yulianda : Pengaruh Penggunaan Berbagai Merek Pelumas Terhadap Tingkat Panas Engine Pada Sepeda Motor Empat Langkah

Peningkatan kendaraan bermotor akan berdampak pada peningkatan kebutuhan pelumas. Hipotesis penelitian adalah terdapat pengaruh berbagai merek pelumas terhadap tingkat panas *engine* pada sepeda motor empat langkah.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan berbagai pelumas terhadap tingkat panas *engine* pada sepeda motor empat langkah. Pengujian dilakukan pada tanggal 30 Desember 2014 dengan menggunakan Honda Supra X 125 sebagai objek penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah minyak pelumas yaitu Federal Oil, TOP 1, Pertamina Enduro, Shell, dan Castrol. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tingkat panas engine dari sepeda motor Honda Supra X 125. Dan variabel kontrol dari penelitian ini adalah putaran engine (RPM) dari sepeda motor Honda Supra X 125 yaitu 1400 RPM, 2000 RPM, 2600 RPM, dan 3500 RPM. Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali dari masing-masing pelumas dan putaran engine (RPM).

Hasil penelitian tingkat panas *engine* Honda Supra X 125 dari beberapa pelumas yang digunakan didapatkan rata-rata suhu engine, yaitu pada saat menggunakan pelumas Federal Oil pada putaran 1400 RPM suhu *engine* 103,9 °C, untuk putaran 2000 RPM suhu *engine* 111,9 °C, dan untuk putaran 2600 RPM suhu *engine* 118,85 °C, serta untuk putaran 3500 RPM suhu *engine* 124,95 °C. Untuk pelumas TOP 1 pada putaran 1400 RPM suhu engine 104,85 °C, untuk putaran 2000 RPM suhu engine 112,65 °C, dan untuk putaran 2600 RPM suhu *engine* 120,05 °C, serta untuk putaran 3500 RPM suhu engine 126,4 °C. Untuk pelumas Pertamina Enduro pada putaran 1400 RPM suhu *engine* 104,3 °C, untuk putaran 2000 RPM suhu *engine* 111,65 °C, dan untuk putaran 2600 RPM suhu *engine* 118,9 °C, serta untuk putaran 3500 RPM suhu *engine* 125,85 °C. Untuk pelumas Shell pada putaran 1400 RPM suhu *engine* 103,6 °C, untuk putaran 2000 RPM suhu *engine* 110,45 °C, dan untuk putaran 2600 RPM suhu *engine* 116,85 °C, serta untuk putaran 3500 RPM suhu *engine* 123,6 °C. Dan untuk pelumas Castrol pada putaran 1400 RPM suhu *engine* 104,1 °C, untuk putaran 2000 RPM suhu *engine* 111,55 °C, dan untuk putaran 2600 RPM suhu *engine* 118,85 °C, serta untuk putaran 3500 RPM suhu *engine* 125,35 °C.

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan kehadirat ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya. Shalawat beriring salam, penulis haturkan untuk Nabi besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *“Pengaruh Penggunaan Berbagai Merek Pelumas Terhadap Tingkat Panas Engine Pada Sepeda Motor Empat Langkah”* ini dengan baik. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan menyelesaikan program pendidikan pada jenjang program Srata Satu (S1), Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini peneliti menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Syahril, S.T, M.SCE, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif.
3. Bapak Drs. Hasan Maksum, MT, Dosen Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu Dosen dan semua staf pengajar di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi dalam mengikuti perkuliahan sampai menyelesaikan skripsi ini.
7. Rekan-rekan Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang telah ikut memberikan petunjuk, saran, masukan, dukungan moral dan motivasi sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas jasa baik bapak dan ibu serta rekan-rekan semua. Amin...

Dalam penyusunan skripsi ini peneliti tidak luput dari salah dan khilaf. Oleh karena itu dengan kerendahan hati, peneliti mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa yang akan datang.

Padang, Februari 2015

Peneliti

Ari Yulianda

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Asumsi.....	7
G. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Deskripsi Teori.....	8
B. Penelitian Yang Relevan.....	26
C. Kerangka Berpikir.....	26
D. Hipotesis Penelitian.....	28

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Peneliti.....	29
B. Defenisi Operasional Variabel Penelitian.....	30
C. Objek Penelitian.....	31
D. Jenis dan Sumber Data.....	32
E. Instrument Pengumpulan Data.....	32
F. Prosedur Penelitian.....	33
G. Teknik Pengumpulan Data.....	34
H. Teknik Analisa Data.....	35

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Penelitian.....	36
B. Analisis Data.....	37
C. Pembahasan.....	43
D. Keterbatasan Penelitian.....	45

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	47
B. Saran.....	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Berbagai Merek Pelumas yang Digunakan Pada Honda Supra X 125.....	3
2. Klasifikasi API Minyak Pelumas Kendaraan Berbahan Bakar Bensin....	13
3. Kasifikasi API Minyak Pelumas Kendaraan Berbahan Bakar Solar.....	14
4. Klasifikasi JASO Minyak Pelumas Kendaraan 2 Roda Bermesin 4- Langkah.....	15
5. Klasifikasi JASO Minyak Pelumas Kendaraan 2 Roda Bermesin 2- Langkah.....	16
6. Pola Penelitian.....	29
7. Spesifikasi Honda Supra X 125.....	32
8. Tabel pengambilan data pengujian.....	34
9. Data Hasil Pengujian Menggunakan Pelumas Federal Oil.....	36
10. Data Hasil Pengujian Menggunakan Pelumas TOP 1.....	36
11. Data Hasil Pengujian Menggunakan Pelumas Pertamina Enduro.....	36
12. Data Hasil Pengujian Menggunakan Pelumas Shell.....	37
13. Data Hasil Pengujian Menggunakan Pelumas Castrol.....	37
14. Hasil pengujian tingkat panas engine menggunakan <i>uji t</i> menggunakan pelumas federal oil dengan pelumas TOP 1.....	38

15. Hasil pengujian tingkat panas engine menggunakan <i>uji t</i> menggunakan pelumas federal oil dengan pelumas Pertamina Enduro.....	39
16. Hasil pengujian tingkat panas engine menggunakan <i>uji t</i> menggunakan pelumas federal oil dengan pelumas Shell.....	40
17. Hasil pengujian tingkat panas engine menggunakan <i>uji t</i> menggunakan pelumas federal oil dengan pelumas Castrol.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Federal <i>Oil</i>	18
2. TOP 1 <i>Action Plus</i>	19
3. Pertamina Enduro 4T.....	19
4. Shell <i>Advance</i>	20
5. Castrol <i>Power 1</i>	21
6. Perubahan Viskositas Terhadap Suhu.....	24
7. Kerangka Berfikir.....	27
8. Grafik pengujian suhu <i>engine</i> saat menggunakan pelumas Federal Oil dengan pelumas TOP 1.....	38
9. Grafik pengujian suhu <i>engine</i> saat menggunakan pelumas Federal Oil dengan pelumas Pertamina Enduro.....	39
10. Grafik pengujian suhu <i>engine</i> saat menggunakan pelumas Federal Oil dengan pelumas Shell.....	40
11. Grafik pengujian suhu <i>engine</i> saat menggunakan pelumas Federal Oil dengan pelumas Castrol.....	41
12. Grafik pengujian suhu <i>engine</i> dari seluruh pelumas yang digunakan dalam penelitian.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia.....	52
2. Jumlah kendaraan bermotor di Sumatera Barat.....	53
3. Surat izin penelitian.....	54
4. Data hasil penelitian.....	55
5. Analisis Standar Deviasi Uji Tingkat Panas Engine Pada Berbagai Pelumas.....	56
6. <i>Uji t</i> Untuk Tingkat Panas <i>Engine</i> Berbagai Pelumas.....	65
7. T tabel.....	76
8. Dokumentasi penelitian.....	77
9. Data Mahasiswa.....	85

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan jumlah kendaraan bermotor menurut Badan Pusat Statistik 2008-2012 di Indonesia khususnya Sumatera Barat jenis sepeda motor setiap tahunnya mengalami peningkatan (lampiran 1 dan 2). Pada tahun 2008 jumlah sepeda motor 92,26%, tahun 2009 sebanyak 78,37%, tahun 2010 sebanyak 79,42%, tahun 2011 sebanyak 80,42%, dan tahun 2012 sebanyak 80,94% dari jumlah semua kendaraan.

Peningkatan jumlah sarana transportasi di daerah perkotaan mengakibatkan terjadinya kemacetan yang mana pada saat terjadi kemacetan temperatur mesin cenderung meningkat dan dapat merugikan masyarakat dari segi ekonomi, waktu dan lingkungan sehingga dibutuhkan pelumas yang bagus untuk mengatasi hal tersebut.

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor terutama pada jenis sepeda motor akan berdampak pada peningkatan kebutuhan minyak pelumas. Dalam pengoperasiannya engine sepeda motor diharuskan menggunakan pelumas. Pelumasan pada motor merupakan hal yang sangat penting untuk kelangsungan motor agar tetap dapat bekerja dengan baik tanpa ada bagian-bagian yang rusak karena gesekan. Memang gesekan tidak dapat dihilangkan sama sekali, akan tetapi harus dikurangi sampai serendah mungkin agar tidak merusak bagian-bagian motor dan tidak mengurangi tenaga yang dihasilkan

motor untuk mengatasi gesekan yang timbul didalam motor. Apabila sistem pelumasan mengalami gangguan maka akan terjadi peningkatan pada suhu *engine*.

Pelumasan dapat diartikan sebagai pemberian bahan pelumas pada suatu *engine* yang bertujuan untuk mencegah kontak langsung pergesekan antara permukaan komponen yang bergerak. Pelumasan memiliki suatu peranan yang penting pada suatu *engine* dan peralatan yang didalamnya terdapat suatu komponen yang saling bergesekan yaitu sebagai pengaman agar tidak terjadi kerusakan yang fatal. Gesekan dan keausan yang terjadi dapat menyebabkan temperatur disekitar *engine* meningkat dan akan terus meningkat.

Apabila *engine* hidup tanpa ada pelumasan sama sekali, barangkali hanya tahan beberapa menit saja yang kemudian akan macet sama sekali karena bagian-bagian yang bergesekan menjadi meleleh dan menyatu sehingga tidak dapat bergerak lagi. Pelumasan pada *engine* harus diperhatikan baik sistem pelumasannya maupun pelumas yang dipakai di dalam sistem pelumasan.

Keberhasilan sistem pelumasan pada suatu *engine* sangat diperlukan. Keberhasilan pelumasan ditentukan oleh tiga aspek yaitu jenis pelumas, jumlah pelumas, dan metode pelumasan. Pemilihan dan penggunaan pelumas yang tepat diharapkan dapat mengatasi gesekan dan keausan yang berlebihan sehingga dapat memperpanjang umur *engine* dan pengeluaran biaya menjadi berkurang.

Berdasarkan survei yang dilakukan dilapangan kepada pengendara sepeda motor Honda Supra X 125 didapatkan berbagai merek pelumas yang digunakan pada sepeda motor yang dikendarai.

Tabel 1. Data berbagai merek pelumas yang digunakan pada sepeda motor Honda Supra X 125

No	Merek Pelumas	Nomor Polisi
1	Federal Oil	BA 4847 CT
		BA 5596 AL
		BA 6691 AT
		BA 2250 PH
		BA 3373 HM
		BA 4250 YJ
2	TOP 1	BA 5976 QC
		BA 3112 AF
		BA 2096 AI
		BA 5143 AO
		BA 2022 AI
		BA 5468 BF
		BA 3318 VE
		BA 5189 LT
3	Pertamina Enduro	BA 2481 AW
		BA 2510 YF
		BA 7059 HE
		BA 5231 BT
		BA 6122 PF
		BA 2871 AZ
		BH 3801 FW
		BA 4703 WW
		BA 5570 AQ
		BA 3140 AA
		BA 4414 GU
		BA 5595 CT
BA 5245 LL		
4	Shell	BA 3095 BL
		BA 2694 AE
		BA 2589 BH
		BA 6233 AZ
		BA 3455 GP
		BA 5674 PM
		BA 6164 PC
5	Castrol	BA 3638 BN
		BA 4543 BF

		BA 2564 AF
		BA 2023 PY
		BA 7226 HZ
		BA 6654 PA
		BA 5318 PJ
		BA 6221 HU

Secara umum pengendara beranggapan bahwa fungsi utama oli hanyalah sebagai pelumas mesin. Padahal oli mempunyai fungsi lain yang tidak kalah penting, yaitu antara lain sebagai pendingin, pelindung dari karat, pembersih dan penutup celah pada dinding mesin. Dari fungsi tersebut oli akan membuat gesekan antar komponen di dalam engine bergerak lebih halus, sehingga memudahkan engine mencapai suhu kerja yang ideal, dengan tingkat kekentalan yang disesuaikan dengan kapasitas volume maupun kebutuhan *engine*. Semakin kental oli tingkat kebocoran akan semakin kecil.

Suatu motor yang mengubah energi panas menjadi energi mekanik suhu yang dibangkitkan berdasarkan proses yang terjadi pada engine. Panas yang dihasilkan tidak terlepas dari konstruksi motor tersebut, misalnya untuk motor bensin dan motor diesel panas yang dihasilkan motor diesel lebih tinggi dibandingkan motor bensin. Pada kenyataannya suhu yang terjadi pada akhir kompresi motor sudah tinggi dan masih ditambah dengan pembakaran bahan bakar, hal ini akan menambah kenaikan suhu yang sangat drastis.

Wardan (1989: 415) menyatakan:

“Minyak pelumas sering dikatakan SAE 30 atau SAE 40 dan sebagainya dimana angka ini menunjukkan kekentalan dari minyak pelumas tersebut. Angka yang digunakan mulai dari SAE 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W, 30, 40, dan SAE 50. Nomor SAE ini hanya menunjukkan kekentalan dari minyak pelumas dengan tidak memasukkan sifat yang lain atau karakteristik yang lain yang

dimiliki oleh minyak pelumas tersebut. Minyak pelumas multigrade atau grade banyak biasanya ditulis dengan tingkat yang terendah dan tingkat yang tertinggi. Sebagai contoh misalnya ada minyak pelumas yang memenuhi sifat minyak dari nomor 10W, 15W, 20W, 25W, dan 30, maka ditulis dengan kode SAE 10W-30. Maksud dari kode SAE 10W-30 tersebut adalah bahwa minyak pelumas memiliki nilai 10 viskositas ketika dingin (W=winter) dan 30 viskositas ketika panas”.

Kondisi dari minyak pelumas yang digunakan sangat mempengaruhi efisiensi dan efektifitas kinerja *engine* sepeda motor. Viskositas merupakan parameter penting yang digunakan untuk mengetahui kualitas dari minyak pelumas. Penelitian ini menggunakan pelumas dengan SAE yang sama yaitu SAE 10W-40. PT. Astra Honda Motor selaku produsen sepeda motor Honda merekomendasikan penggunaan pelumas Federal Oil untuk Honda Supra X 125, padahal pengendara banyak menggunakan pelumas di luar rekomendasi tersebut. Dengan banyaknya pengendara yang menggunakan pelumas diluar rekomendasi pabrik ini dan semakin banyak pilihan pelumas saat ini, maka akan membuat pengendara semakin bingung karena produsen pelumas akan mengatakan pelumas yang mereka keluarkan yang paling bagus.

Beberapa pengendara mengeluhkan kenaikan suhu pada sepeda motornya setelah menggunakan satu buah pelumas, karena berkurangnya jumlah pelumas pada sepeda motor. Telah banyak pengendara yang mengganti pelumas *engine* dengan merek lain pada sepeda motor yang mereka gunakan untuk mengatasi kenaikan suhu engine tersebut. Hal ini terjadi karena kurangnya pengetahuan pengendara tentang spesifikasi dan kualitas pelumas. Jadi untuk mengetahui kualitas pelumas dilakukan

penelitian untuk mengetahui informasi yang objektif dan akurat tentang kualitas dari beberapa pelumas yang beredar di pasaran.

Berdasarkan latar belakang di atas dan rasa ingin tahu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengaruh penggunaan berbagai merek pelumas terhadap tingkat panas *engine* pada sepeda motor empat langkah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Meningkatnya jumlah sepeda motor menyebabkan kemacetan, sehingga menyebabkan meningkatnya temperatur *engine*.
2. Pengendara semakin bingung memilih pelumas karena produsen pelumas mengatakan bahwa pelumas mereka yang paling bagus.
3. Pengetahuan masyarakat yang masih rendah tentang spesifikasi dan karakteristik pelumas.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus dan terarah, maka permasalahan yang akan dibahas dibatasi pada “Pengaruh Penggunaan Berbagai Merek Pelumas Terhadap Tingkat Panas *Engine* Pada Sepeda Motor Honda Supra X 125”.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah diatas, maka masalah dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini, bagaimana pengaruh tingkat panas *engine* untuk beberapa merek pelumas pada sepeda motor Honda Supra X 125?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tingkat panas *engine* terhadap berbagai merek pelumas yang digunakan pada sepeda motor Honda Supra X 125.

F. Asumsi

Agar tujuan penelitian dapat dicapai sesuai dengan harapan, maka peneliti mengasumsikan beberapa keadaan sebagai berikut:

1. Alat ukur yang digunakan adalah alat ukur yang telah di standarisasikan dan dalam kondisi baik serta layak digunakan.
2. Sepeda motor yang digunakan adalah sepeda motor yang sama dengan kondisi standar di luar komponen yang diuji.

G. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat pengguna sepeda motor tentang pengaruh penggunaan berbagai merek pelumas terhadap tingkat panas *engine* pada sepeda motor Honda Supra X 125.
3. Sebagai wacana dan referensi penelitian lebih lanjut dalam pengaruh penggunaan berbagai pelumas terhadap tingkat panas *engine*.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian Pelumas

Menurut M. Arisandi (2012): “Pelumas adalah zat kimia yang umumnya cairan yang diberikan diantara dua buah benda yang bergerak untuk mengurangi gaya gesek”.

Sedangkan menurut Jalius Jama, dkk “pelumasan adalah proses memberikan minyak pelumas diantara dua permukaan yang bergesek, semua permukaan komponen yang bergerak seharusnya dalam keadaan basah oleh bahan pelumas”.

Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan pengertian pelumas adalah zat kimia berwujud cair yang berada di dalam mesin berfungsi untuk mengurangi gaya gesek antara dua buah benda yang bergesekan.

2. Fungsi Pelumas

Menurut John B. Heywood (1988: 740) fungsi minyak pelumas adalah:

- a. Reduce the frictional resistance of the engine to a minimum to ensure maximum mechanical efficiency.*
- b. Protect the engine against wear.*
- c. Contribute to cooling the piston and regions of the engine where friction work is dissipated.*
- d. Remove all injurious impurities from lubricated regions.*
- e. Hold gas and oil leakage (especially in the ring region) at an acceptable minimum level.*

Dikutip dari buku PT. Topindo Atlas Asia (2010: 14) fungsi minyak lumas adalah:

a. Mengurangi Gesekan

Setiap dua benda padat yang bergesekan permukaannya akan terjadi pelepasan partikel-partikel, meskipun menurut ukuran mata dan tangan manusia permukaan dari kedua benda tersebut adalah licin sekali.

Gesekan adalah tenaga penghambat yang terjadi diantara permukaan dua benda bergerak dan relatif keduanya saling menahan gerakan.

b. Menjaga Kebersihan Mesin

Jika noda dibaju harus dihilangkan dengan deterjen, minyak lumas juga harus mengandung aditif deterjen (*detergent*). Didalam mesin aditif berfungsi untuk:

Mengendalikan pembentukan deposit yang disebabkan oleh *Thermo-oxidative degradation*

- 1) Mencegah terjadinya penggumpalan kontaminan
- 2) Mencegah penguapan minyak lumas pada permukaan logam panas

Selain aditif deterjen, minyak lumas juga mengandung *aditif dispersant* yang berfungsi untuk:

- 1) Mencegah terjadinya *low-temperature thickening* (pengentalan akibat temperatur rendah) dengan cara *disperse* (mencegah terjadinya pengendapan) komponen *insoluble* (seperti *sludge*), dan mencegah penggumpalan dan penguapan pada permukaan logam yang tidak bergerak
- 2) Bersinergi dengan deterjen dalam mengendalikan deposit temperatur tinggi
- 3) Aktif dalam mengendalikan pembentukan *soot* di dalam mesin diesel sehingga mengendalikan pengaruh negatif pada peningkatan viskositas (pengentalan, *jelly*)

c. Mendinginkan

d. Panas pada permukaan logam akibat proses pembakaran dan gesekan akan terbawa sebagian oleh aliran sirkulasi minyak lumas sehingga mesin tidak *overheating*.

Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan fungsi minyak pelumas adalah melumasi dua bagian yang bergesekan sehingga gesekan berkurang, mengurangi atau meredam getaran atau kejutan, sebagai perapat, menjaga

kebersihan mesin, mendinginkan mesin, dan menghasilkan tenaga motor lebih banyak serta irit bahan bakar.

3. Kekentalan Minyak Pelumas (Viskositas)

Menurut V Ganesan (2004: 464):

“The viscosity of the oil at the temperature and pressure of the operation must be compatible with the load and speed to ensure hydrodynamic lubrication. In general, large clearances and high loads require high-viscosity oils whereas high speeds require low viscosity oils. Hence, the oil supplied must be in position to meet the variable viscosity requirements”.

Menurut Hasan Maksum, dkk (2012: 129):

“Kekentalan menunjukkan besarnya tahanan yang menyebabkan kemudahan atau kesulitan suatu minyak pelumas mengalir. Derajat kekentalan menunjukkan tingkat kekentalan sebuah minyak pelumas. Semakin besar nilai kekentalan minyak pelumas, maka minyak pelumas tersebut akan semakin sulit mengalir atau menetes”.

Wardan (1989: 414) “kekentalan minyak pelumas adalah menentukan kemampuan oli atau minyak pelumas untuk mengalir. Semakin kental minyak pelumas maka semakin lama waktunya untuk mengalir atau semakin susah untuk mengalir”.

Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan kekentalan minyak pelumas adalah besarnya kemampuan atau tahanan pelumas mengalir, semakin besar nilai kekentalan minyak pelumas maka semakin sulit minyak pelumas mengalir.

4. Karakteristik Minyak Pelumas

Anton L. Wartawan (1998: 13) mengemukakan:

- a. Warna
Warna pada minyak pelumas biasanya hanya merupakan tanda pengenal, kecuali pada penggunaan tertentu. Pelumas pada

dasarnya memiliki beberapa warna, mulai dari warna bening atau transparan sampai dengan warna gelap.

b. Oksidasi

Reaksi kimia yang terjadi antara oksigen dari udara dan hidrokarbon dari pelumas disebut *oksidasi*. Sebenarnya reaksi kimia dapat terjadi antara oksigen dan semua produk minyak bumi. Biasanya oksidasi yang terjadi pada pelumas berlangsung sangat lambat dibawah kondisi suhu ruangan, tetapi kemudian reaksi tersebut akan dipercepat jika suhu naik melampaui 100°C.

c. Keasaman

Sewaktu pelumas melayani mesin, sejumlah kecil asam intrinsik ini memiliki peranan penting di dalam menghimpun kontaminan/ kotoran dari luar maupun oksidasi, yang kemudian mengaktifkan kumpulan asam itu.

d. Korosifitas

Pelumas yang biasanya digunakan untuk mengatasi terjadinya kontak antara logam dan logam harus memiliki sifat antikorosi. sifat ini harus mampu melawan sifat korosi yang timbul.

e. Emulsi

Jika pelumas mineral murni dicampur dengan air murni, dalam waktu yang singkat akan terjadi pemisahan. Akan tetapi, jika minyak terkontaminasi tingkat daya pisahnya akan menurun. Disamping itu, terbentuk emulsi minyak, baik di dalam air maupun emulsi air di dalam minyak. Fungsi utama pelumas yang memiliki emulsi kuat sebagai pendingin disamping sebagai pelumas pada alat yang digunakan.

f. Titik Nyala

Titik nyala atau *flash point* suatu pelumas adalah suhu terendah pelumas yang dipanasi dengan peralatan standar telah menghasilkan sejumlah uap yang dapat dinyalakan, dalam pencampurannya dengan udara.

g. Titik Kabut dan Titik Tuang

Titik kabut (*cloud point*) didefinisikan sebagai suhu awal kristalisasi dengan mula-mula timbul kondisi berbentuk kabut. Sedangkan titik tuang (*pour point*) didefinisikan sebagai suhu terendah, pelumas masih dapat di tuang dibawah kondisi titik kabut. Titik tuang memiliki arti yang sangat penting bagi pelumas dan fluida hidrolis, terutama penggunaan pada suhu lingkungan yang sangat rendah, seperti di musim dingin di daerah beriklim sedang.

h. Kandungan Air dan Sedimentasi

Air pada dasarnya sangat sedikit dapat bercampur dan melarut dengan minyak pelumas (sekitar 0,004% pada suhu normal).

Sedimen secara normal tidak terkandung di dalam minyak mineral, tetapi dapat saja masuk pada saat transportasi, lewat bersama kontaminan lainnya pada tangki, saluran pembagi, dan tempat-tempat masuk sedimen lainnya. Walaupun jumlahnya sedikit, dapat mendorong tendensi tersumbatnya pipa saluran dan terkumpulnya sedimen itu di dasar tangki.

- i. Kerapatan dan Gravitasi Jenis
Kerapatan merupakan besaran penting dalam menghitung viskositas absolut pembacaan viskometer jenis tertentu. Hal tersebut pada dasarnya tidak memberikan pengaruh langsung pada karakteristik pelumas.
Gravitasi spesifik atau gravitasi jenis adalah suatu kuantitas dimensi yang dinyatakan dalam perbandingan antara kerapatan pelumas dan kearpapatan air pada suhu yang telah ditentukan.
- j. Panas Jenis dan Konduktifitas Panas.
Jika pelumas berfungsi sebagai media pendingin dan pemindah panas disamping fungsi utamanya melumasi.

5. Klasifikasi Minyak Pelumas

Menurut Topindo Atlas Asia (2010: 31) ada beberapa istilah atau singkatan yang sering digunakan pada minyak lumas otomatis, antara lain sebagai berikut:

API	<i>American Petroleum Institute</i>
ACEA	<i>Association des Constructeur Europeean de l'Automobiles (Association of European Automotive Manufacturers)</i>
ILSAC	<i>International Lubricant Standardization and Approval Committee</i>
JASO	<i>Japan Automobile Standards Organization</i>
NLGI	<i>National Lubricating Grease Institute (USA)</i>
SAE	<i>Society of Automotive Enginers</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ASTM	<i>American Society for Testing Materials</i>

Minyak pelumas dibedakan menurut kekentalan dan juga menurut kualitasnya atau sifat ketahanan sehingga di dalam pemakaiannya minyak pelumas dipilih sesuai dengan sifat yang dimilikinya.

Menurut Wardan (1989: 417) bahwa “untuk motor yang bekerja dengan kecepatan tinggi dan dapat dikatakan dengan kerja berat, akan

berbeda syarat minyak pelumas yang dipakai dibandingkan dengan motor yang hanya bekerja pada putaran rendah dan beban ringan”.

Klasifikasi ini dilakukan oleh standar API yang telah disepakati bersama. Masing-masing minyak pelumas atau oli dibedakan menurut kualitas atau kemampuannya untuk melumasi pada beban, temperatur, dan kondisi yang lainnya. Biasanya semakin banyak kandungan bahan tambah yang ada pada minyak pelumas, maka semakin bagus kualitas minyak pelumas tersebut, sehingga memenuhi persyaratan pemakaian pada motor dengan beban yang tinggi dan kondisi operasi yang berat.

Adapun klasifikasi minyak pelumas berdasarkan pada beberapa standar spesifikasi minyak pelumas adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Klasifikasi API Minyak Pelumas Kendaraan Berbahan Bakar Bensin

Category	Services	Engine
SA (Obsolete)	Minyak lumas jenis ini tidak berisi bahan tambahan dan dipakai untuk motor (bensin) yang beroperasi di bawah kondisi ringan.	...-1963
SB (Obsolete)	Minyak lumas jenis ini berisi anti oksidan dan anti scuff atau lecet yang dipakai untuk motor (bensin) yang beroperasi dengan perlindungan yang minimum (<i>minimum protection</i>).	1964-1967
SC (Obsolete)	Minyak lumas jenis ini memberikan kemampuan dalam mengontrol satu lapisan temperatur (<i>temperature deposits</i>) yang rendah dan tinggi, ketahanan (<i>wear</i>), karat, dan korosi.	1968-1971
SD (Obsolete)	Minyak lumas jenis ini memberikan perlindungan yang lebih banyak terhadap lapisan mesin, temperatur tinggi dan rendah, karat, dan korosi.	1972-1979
SE (Obsolete)	Minyak lumas jenis ini memberikan perlindungan lebih terhadap oksidasi pelumas, lapisan mesin temperatur tinggi dan rendah, karat dan korosi.	1980-1988
SF (Obsolete)	Minyak lumas jenis ini memberikan perlindungan yang meningkat dan pencegahan terhadap oksidasi yang lebih tinggi dibandingkan	1989-1993

	dengan tingkat daya guna SE.	
SG (Obsolete)	Minyak lumas jenis ini memberikan perlindungan yang baik terhadap oksidas yang tinggi, putaran mesin yang cepat (<i>high RPM</i>).	1994-1996
SH	Minyak lumas jenis ini mencakup persyaratan untuk <i>API Service SG oil</i> test pada akhir naskah CMA tes mesin. SH harus memenuhi macam-macam tes kebutuhan termasuk tes penguapan, <i>filter ability</i> , dan busa.	1997-2001
SJ	<i>API Service SJ</i> telah dipakai untuk mesin bensin yang sedang berlaku dan mobil penumpang terbaru, keperluan kendaraan <i>sport, van</i> , dan truk ringan. Pengoperasiannya di bawah prosedur rekomendasi perawatan pabrik kendaraan.	2001-2004
SL	Minyak lumas jenis ini memenuhi persyaratan <i>API SL</i> yang telah diuji sesuai dengan <i>American Chemistry Council (ACC) Product Approval Code of Practice and Testing Guidelines</i> .	2005-...
SM	Diperkenalkan pada November 2004 untuk penggunaan semua <i>Automotive Engine</i> saat ini. Standar SM dirancang untuk meningkatkan ketahanan oksidasi, mencegah terbentuknya deposit, melindungi dengan lebih baik terjadinya gesekan dan mempunyai titik beku lebih rendah dari standar sebelumnya.	Terbaru

Sumber: PT. Topindo Atlas Asia

Tabel 3. Kasifikasi API Minyak Pelumas Kendaraan Berbahan Bakar Solar

<i>Category</i>	<i>Services</i>	<i>Engine</i>
CA (Obelete)	Untuk mesin diesel yang beroperasi dengan beban rendah sampai sedang. Minyak lumas ini di desain untuk melindungi korosi deposit.	1940-1950
CB (Obelete)	Untuk mesin diesel yang beroperasi dengan beban rendah sampai sedang. Minyak lumas ini di desain untuk melindungi gesekan dan deposit.	1949-1961
CC (Obelete)	Untuk mesin diesel biasa, <i>turbocharged</i> , atau <i>supercharged</i> yang beroperasi dengan beban berat. Minyak lumas untuk melindungi terbentuknya deposit pada suhu tinggi dan korosi.	1961-...
CD (Obelete)	Untuk mesin diesel biasa, <i>turbocharged</i> , atau <i>supercharged</i> yang beroperasi dengan perlindungan lebih efektif terhadap gesekan. Minyak lumas untuk melindungi terbentuknya deposit pada suhu tinggi dan korosi.	1955,-...
CD-II	Untuk mesin diesel jenis 2T dengan perlindungan	

(Obelete)	lebih efektif terhadap gesekan dan deposit.	
CE (Obelete)	Untuk mesin diesel <i>turbocharged</i> atau <i>supercharged</i> terbaru dengan beban berat, berkecepatan rendah dan tinggi.	1983-...
CF-4	Untuk mesin diesel 4T dan melengkapi kebutuhan API CE dengan meningkatkan pengendalian penggunaan minyak lumas dan deposit pada piston. Sesuai untuk truk beban berat pada jalan <i>highway</i> .	1990-...
CF	Untuk mesin diesel jenis <i>indirect-injected</i> dan jenis lain yang menggunakan bahan bakar kadar sulfur tinggi (lebih 0.5%). Mencegah deposit pada piston, gesekan dan korosi.	1994-...
CF-2 (Obelete)	Untuk mesin diesel jenis 2T yang memerlukan pencegahan kerak dan deposit terhadap silinder dan permukaan ring.	1994-...
CG-4 (Obelete)	Untuk mesin diesel jenis 4T berkecepatan tinggi dengan beban berat (bahan bakar 0.05% sulfur bukan pada <i>highway</i>) dan (bahan bakar 0.5% sulfur pada bukan <i>highway</i>). Minyak lumas ini sangat efektif untuk mesin tahun 1994 dengan standar emisi gas buang.	1994-...
CH-4	Untuk mesin diesel jenis 4T berkecepatan tinggi dan memenuhi standar emisi gas buang dan bahan bakar dengan kandungan sulfur lebih dari 0.5%.	1998-...
CI-4	Untuk mesin diesel jenis 4T berkecepatan tinggi dan memenuhi standar emisi gas buang dan bahan bakar kandungan sulfur lebih dari 0.05%. perlindungan optimum terhadap gesekan, korosi, stabil pada suhu tinggi dan rendah, deposit, oksidasi dan perubahan viskositas.	2002-...
CI-4 PLUS	CI-4 PLUS dirancang untuk melindungi perubahan viskositas yang lebih efektif. Minyak lumas ini sangat memenuhi API CI-4, CH-4, CG-4, dan CF-4.	2004-...
CJ-4	CJ-4 di desain khusus untuk kendaraan 4-tak dengan kecepatan tinggi. Selain itu juga memenuhi sistem kontrol emisi, mengurangi keausan, mengontrol endapan dan konsumsi pelumas pada piston	2007-...

Sumber: Topindo Atlas Asia

Tabel 4. Klasifikasi JASO Minyak Pelumas Kendaraan 2 Roda Bermesin 4-Langkah

Index	MA2	MA1	MA	MB
<i>Dynamic Friction Index</i>	> 1.80 dan < 2.50	> 1.45 dan < 1.80	> 1.45 dan < 2.50	> 0.50 dan < 1.45
<i>Static Friction Index</i>	> 1.70 dan < 2.50	> 1.15 dan < 1.70	> 1.15 dan < 2.50	> 0.50 dan < 1.15
<i>Stop Time Index</i>	> 1.90 dan < 2.50	> 1.55 dan < 1.90	> 1.55 dan < 2.50	> 0.50 dan < 1.55

Sumber: Topindo Atlas Asia

Tabel 5. Klasifikasi JASO Minyak Pelumas Kendaraan 2 Roda Bermesin 2-Langkah

JASO	FA	FB	FC
<i>Lubricity</i> (Kemampuan melumasi)	90	95	95
<i>Detergency</i> (Kemampuan Membersihkan)	98	98	98
<i>Exhaust Smoke</i> (Kemampuan membuat pembakaran tidak mengeluarkan asap tebal)	40	45	85
<i>Exhaust Port Blocking</i> (Kemampuan tidak membuat banyak arang)	30	45	90

Sumber: Topindo Atlas Asia

6. Aditif Minyak Pelumas

Hasan Maksum dkk (2012: 128) mengemukakan bahwa:

“Agar minyak pelumas dapat dipakai pada kendaraan dengan baik dan dapat mencegah kerusakan-kerusakan pada bagian-bagian yang bergesekan, maka diperlukan suatu *additive* yang berfungsi sebagai pencegah terjadinya korosi dan mengendapnya kotoran pada minyak pelumas yang dapat merusak komponen yang dilumasi”.

Wardan (1989: 411) mengemukakan bahwa:

“untuk memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh motor pemakainya dapat berfungsi dengan baik minyak pelumas dalam proses pengolahannya perlu ditambahkan bahan tambah untuk memperbaiki kualitasnya sehingga dapat memenuhi persyaratan pemakaian motor”.

Anton L. Wartawan (1998: 40) mengemukakan bahwa

“perkembangan pelumas menjadi semakin kompleks karena beberapa sifat dasar yang dimiliki minyak mineral yang perlu diperkuat dengan aditif, misalnya ketahanan terhadap oksidasi, ketahanan viskositas terhadap perubahan suhu, dan sifat detergeni”.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan aditif adalah zat kimia yang ditambahkan pada minyak pelumas yang berfungsi untuk memperbaiki kualitas minyak pelumas sehingga dapat memenuhi

persyaratan pemakaian motor, meningkatkan kinerja, dan daya tahan minyak pelumas.

7. Tipe Aditif Untuk Minyak Pelumas

Menurut Pulkrabek (2004: 369) tipe aditif minyak pelumas yaitu:

- a. Antifoam agents
These reduce the foaming that would result when the crankshaft and other components rotate at high speed in the crankcase oil sump.
- b. Oxidation inhibitors
Oxygen is trapped in the oil when foaming occurs, and this leads to possible oxidation of engine components. One such additive is zink dithiophosphate.
- c. Pour-point depressant
- d. Antirust agents
- e. Detergents
These are made from organic salts and metallic salts. They help keep deposits and impurities in suspension and stop reactions that form varnish and other surface deposits. They help neutralize acid formed from sulfur in the fuel.
- f. Antiwear agents
- g. Friction reducers
- h. Viscosity index improvers

Menurut Gupta (2009: 416) tipe aditif minyak pelumas adalah:

- a. Detergent-dispersant
The detergent-dispersant additives improve the detergentaction of the lubricating oil by keeping the deposits in suspension in the oil.
- b. Antioxidants and anti-corrosive
The oxidation of lubricating oil increases at high temperatures. The oxidation also increases by the presence of certain metals, especially copper which acts as a catalyst for oxidizing hydrocarbons of the lubricants.
- c. Extreme-pressure additives
Extreme-pressure (EP) additives are required at high load and speeds with high surfaces temperatures.
- d. Pour-point depressors
The pour-point depressors are invariably high molecular weight compounds. The additives are usually polymerized phenol, easters, alkylated naphthalene or methacrylate polymers.
- e. Viscosity-index improvers

Methacrylate polymers, butylene polymers, polymerized olefins or iso-olefins, etc. can be used as viscosity-index improvers.

f. Antifoam agents

The antifoam agents prevent the formation of foam by reducing surface tension, which allows air bubbles to separate from the oil more rapidly.

g. Oilness and film-strength agents

Oilness and high film strength are important in partial-film or thin-film lubrication.

h. Rust inhibitors

Rust inhibitors prevent rusting of ferrous engine part during storage, and from acidic moisture accumulated during cold engine operation.

Berdasarkan pernyataan diatas dapat disimpulkan tipe aditif minyak pelumas adalah detergen dispersan, antioksidan dan antikorosif, aditif tekanan, titik depressors, index viskositas, agen antifoam, oil film, inhibitor karat.

8. Jenis-jenis Pelumas Berdasarkan Merek

a. Federal Oil



Gambar 1. Federal Oil

Spesifikasi SAE:

- 1) 10W-40 JASO MA2
- 2) *Superior Formulation*

Komposisi: *additive anti wear*

b. *TOP 1*



Gambar 2. *TOP 1 Action Plus*

Spesifikasi:

- 1) SAE 10W-40 JASO MA2
- 2) Synthetic Blend Motor Oil

Komposisi:

- 1) *Base Oil*
- 2) *Syngen*

c. Pertamina Enduro



Gambar 3. Pertamina Enduro 4T

Spesifikasi:

- 1) SAE 10W-40 JASO MA2 API SJ
- 2) *4T Synthetic Motorcycle Engine Oil*

Komposisi:

- 1) Viscosity Kinematic, at 40 °C, cSt : 97,60
 Viscosity Kinematic, at 100 °C, cSt : 14,88
- 2) Viscosity Index : 160
- 3) Apparent Viscosity/ CCS at -15 °C, cPs : 6010
- 4) Density 15 °C, Kg/l : 0,8724
- 5) Colour : Light Blue
- 6) Flash Point (COC), °C : 226
- 7) Pour Point, °C : -39
- 8) Total Base Number, mg KOH/g : 8,07

d. *Shell*



Gambar 4. *Shell Advance*

Spesifikasi :

- 1) SAE 10W-40
- 2) *Semi Synthetic Motorcycle Oil*

Komposisi:

- 1) Kinematic Viscosity at 40 °C mm²/s : 98,6
- 2) Kinematic Viscosity at 100 °C mm²/s : 15,8
- 3) Viscosity Index : 172
- 4) Density at 15 °C kg/m³ : 858
- 5) Flash Point (COC) °C : 230
- 6) Pour Point °C : 36

e. *Castrol*Gambar 5. *Castrol Power 1*

Spesifikasi:

- 1) SAE 10W-40 JASO MA2
- 2) *Power Release Formula*

Komposisi:

- 1) Base Oil
- 2) Bentuk Fisik : cairan
- 3) Warna : coklat
- 4) Bau : ringan/tidak tajam

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| 5) Ambang bau | : tidak tersedia |
| 6) pH | : tidak tersedia |
| 7) Titik Lebur | : tidak tersedia |
| 8) Titik Didih | : tidak tersedia |
| 9) Titik Penjatuhan | : tidak tersedia |
| 10) Titik Nyala | : 206 °C |
| 11) Laju Penguapan | : tidak tersedia |
| 12) Flamabilitas (padatan, gas) | : tidak berlaku |
| 13) Nilai Batas Flamabilitas | : tidak tersedia |

9. Pengaruh Suhu Pada Viskositas

Anton L. Wartawan (1998:30) menyatakan:

“Kenaikan suhu akan berakibat melemahkan ikatan molekul fluida yang kemudian menurunkan viskositasnya. Viskositas semua jenis fluida atau cairan akan menurun dengan naiknya suhu. Ini akan terlihat jelas dengan pelumas yang berasal dari minyak bumi jika digunakan di dalam mesin otomotif.

Ireng Sigit dalam jurnalnya menyatakan:

”Setiap motor yang beroperasi memerlukan pelumasan untuk melapisi bagian-bagian yang bergesekan. Pada saat minyak pelumas digunakan untuk melumasi dan suhu motor mulai meningkat akibat adanya pembakaran bahan bakar, viskositas minyak pelumas mulai berubah. kekentalan minyak pelumas sangat dipengaruhi oleh suhu ruangan dan suhu operasi mesin, sehingga untuk daerah berbeda serta sistem operasi yang mesin berbeda dibutuhkan minyak pelumas yang berbeda pula. Minyak pelumas yang beredar dan banyak digunakan saat ini ada dua jenis yaitu minyak pelumas monograde (seperti SAE 40, SAE 50) dan minyak pelumas multigrade (seperti SAE 20W-50). Sifat oksidasi minyak pelumas merupakan proses alami jika berada pada daerah yang mengandung oksigen. Oksidasi ini berlangsung sangat lambat jika berada pada suhu dibawah suhu ruangan, akan tetapi oksidasi akan lebih cepat jika suhu berada di atas 200⁰F. Terjadinya oksidasi minyak pelumas merupakan proses yang

tidak diinginkan sebab akan membentuk lumpur dan akan menyumbat saluran pelumasan. Sedangkan oksidasi yang bersifat asam akan tersirkulasi bersama minyak pelumas dan ini akan mempengaruhi sifat korosif pada suhu tinggi. Sifat asam ini akan merusak bantalan-bantalan berupa bintik-bintik hitam dan deposit yang terjadi akan melekat pada bagian bantalan, akhirnya akan menghambat proses pelumasan.”

Hasan Maksun, dkk (2012:134) menyatakan:

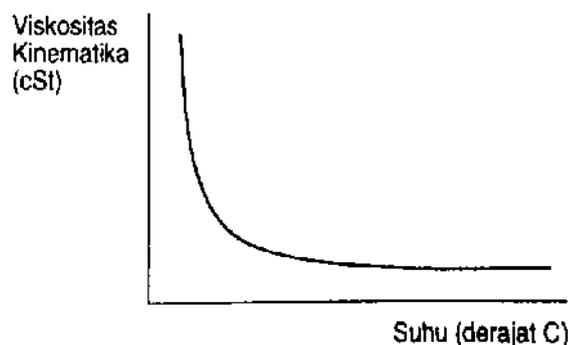
“Pada saat terjadi perubahan suhu mesin dari dingin pada suhu kerja mesin, kekentalan minyak pelumas hendaknya tidak mengalami perubahan yang signifikan. Kemampuan untuk melumasi merupakan hal dasar yang selalu dijadikan pedoman untuk menggunakan minyak pelumas. Semakin tinggi kecepatan sebuah mesin maka akan semakin besar kemungkinan terjadinya gesekan. Untuk menghindari terjadinya keausan saat terjadi gaya gesek yang besar pada sistem pelumasan harus dapat bekerja secara optimal”.

Rizky Hardiyatul Maulida dan Erika Rani dalam jurnalnya menyatakan:

“Sifat yang disebut viskositas fluida ini merupakan ukuran ketahanan sebuah fluida terhadap deformasi atau perubahan bentuk. Viskositas suatu gas bertambah dengan naiknya temperatur, karena makin besar aktifitas molekuler ketika temperatur meningkat. Sedangkan pada zat cair, jarak antara molekul jauh lebih kecil dibanding pada gas, sehingga kohesi molekuler disitu kuat sekali. Peningkatan temperatur mengurangi kohesi molekuler dan ini diwujudkan berupa berkurangnya viskositas fluida”.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa pelumas berguna untuk melapisi bagian-bagian mesin yang bergesekan. Viskositas atau ketahanan pelumas sangat diperlukan saat motor beroperasi, semakin cepat motor bekerja maka suhu akan semakin meningkat dan viskositas semakin menurun. Oleh karena itu viskositas diharapkan tidak signifikan, sehingga temperatur mesin tetap terjaga, tidak terjadi keausan dari komponen yang bergesekan, dan kerusan dari mesin.

Berdasarkan gambar 6 dapat dilihat perubahan viskositas dinamika secara umum dari suatu pelumas yang disebabkan pengaruh kenaikan suhu.



Gambar 6. Perubahan Viskositas Terhadap Suhu
Sumber: *Pelumas Otomotif dan Industri*

10. Teori Tingkat Panas *Engine*

Menurut Buku Toyota New Step 2 pada bagian 2 (1972: 2-4):

Panas engine dihasilkan dari proses pembakaran, secara umum pembakaran didefinisikan sebagai reaksi kimia atau reaksi persenyawaan bahan bakar dengan oksigen dengan diikuti oleh sinar dan panas.

Pembakaran pada motor bensin terbagi atas 3 macam:

a. Pembakaran sempurna (normal)

Mekanisme pembakaran normal dalam motor bensin dimulai pada saat terjadinya loncatan api pada busi. Selanjutnya api membakar gas bakar yang berada disekelilingnya dan terus menjalar ke seluruh bagian sampai semua gas partikel gas bakar terbakar habis. Pada saat gas bakar dikompresikan, tekanan dan suhunya naik, sehingga terjadi reaksi kimia dimana molekul-molekul hidrokarbon terurai dan bergabung dengan oksigen dan udara. Sebelum langkah kompresi berakhir terjadilah percikan api pada busi yang kemudian membakar gas bakar tersebut. Dengan timbulnya energi panas, tekanan dan suhu naik secara mendadak sehingga torak terdorong menuju titik mati bawah.

b. Pembakaran tidak sempurna

1) Knocking

Gas baru yang belum terbakar terdesak oleh gas yang telah terbakar, sehingga tekanan dan suhunya naik sampai mencampuri keadaan hampir terbakar, pada saat ini gas tadi

terbakar dengan sendirinya, maka akan timbul ledakan (detonasi) yang menghasilkan gelombang kejutan berupa suara ketukan (knocking noise). Sebagai akibatnya tenaga mesin akan berkurang dan jika sering terjadi akan memperpendek umur mesin.

Hal-hal yang menyebabkan knocking adalah:

- a) Perbandingan kompresi yang tinggi, tekanan kompresi, suhu pemasangan campuran dan suhu silinder yang tinggi.
 - b) Masa pengapian terlalu cepat.
 - c) Putaran mesin rendah dan penyebaran api lambat.
 - d) Penempatan busi dan konstruksi ruang bakar tidak tepat, serta jarak penyebaran api terlampaui jauh.
- 2) Pre-ignition

Gejala pembakaran tidak normal adalah pre-ignition peristiwanya hampir sama dengan knocking tetapi terjadi hanya pada saat busi belum memercikkan api. Disina bahan bakar terbakar dengan sendirinya sebagai akibat dari tekanan dan suhu yang cukup tinggi sebelum terjadinya busi menyala. Tekanan dan suhu tadi dapat membakar gas bakar tanpa pemberian api dari busi.

c. Pembakaran tidak lengkap

Pembakaran yang normal pada motor bensin adalah dimulai pada saat terjadinya loncatan api pada busi dan membakar semua hidrogen dan oksigen yang terkandung dalam campuran bahan bakar. Tetapi dalam pembakaran yang tidak lengkap yaitu pembakaran yang ada kelebihan atau kekurangan oksigen atau hidrogen”.

Menurut Nurcahyati (2007) dalam jurnalnya:

“Tingkat keadaan dalam ruang bakar gas engine sangat dipengaruhi oleh sejumlah energi kimia yang dikandung dalam campuran udara-bahan bakar, equivalent ratio, compression ratio, spark ignition, beban dan kecepatan mesin, serta perubahan volume akibat pergerakan piston. Yang dimaksud dengan tingkat keadaan disini adalah tekanan dan temperatur.”

Menurut Ireng Sigit Atmanto dalam jurnalnya:

“Gaya gesek yang ditimbulkan dalam film minyak (lapisan minyak pelumas), diubah menjadi kalor sehingga temperatur bantalan naik pada temperatur akhir kalor yang dikembangkan adalah sama dengan kalor yang dilepaskan”.

B. Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan ini untuk mendukung atau mempertegas teori-teori yang telah dikemukakan dalam kajian teori di atas adalah:

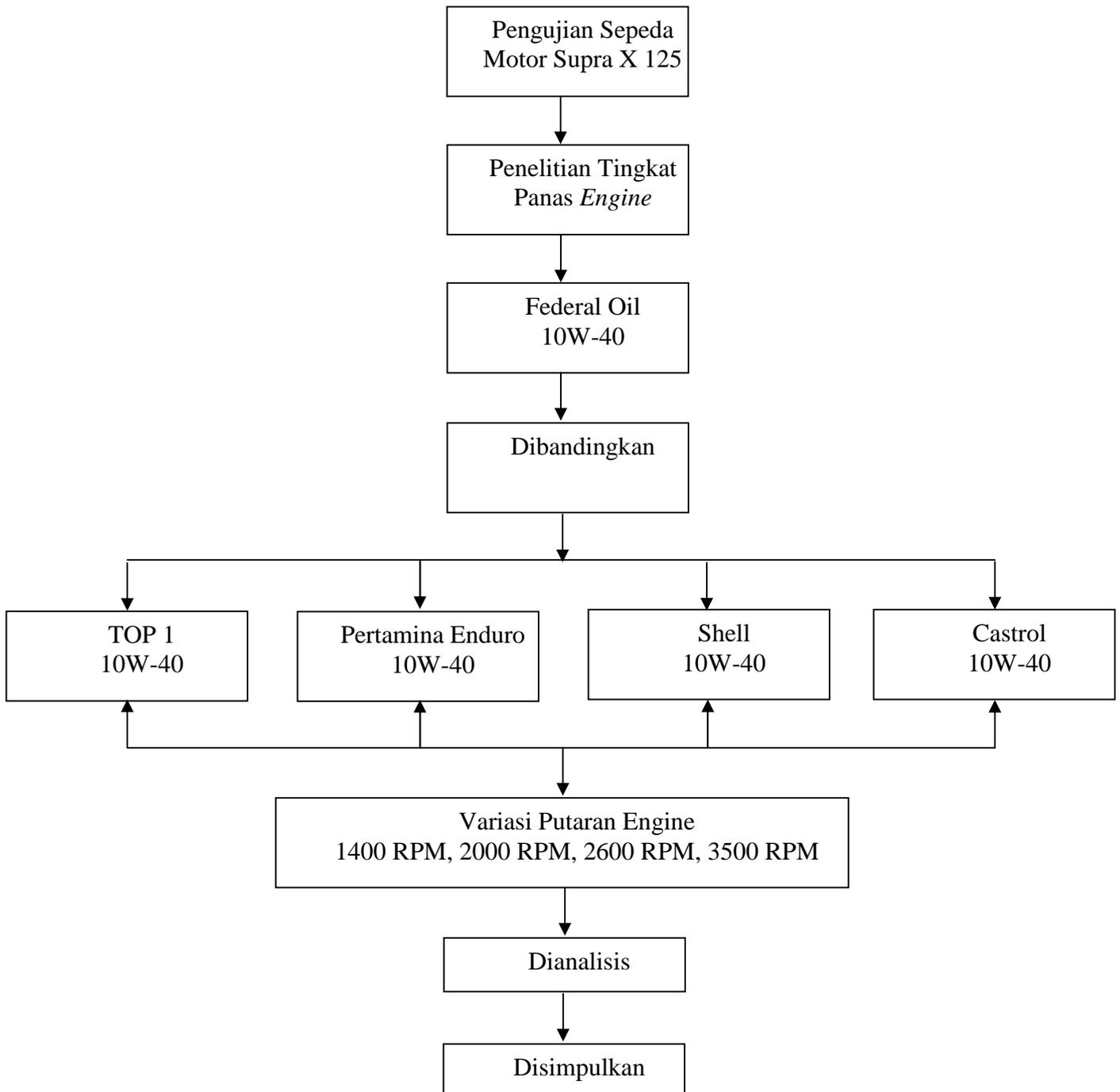
1. Eko Priyanda (2014) dengan jurnal ilmiah yang berjudul “Perbandingan panas mesin untuk beberapa merk minyak pelumas pada sepeda motor matic yamaha mio”. Hasil penelitiannya menunjukkan pelumas pertamina enduro memberikan tingkat suhu terendah dalam semua putaran dan waktu yang dilakukan yaitu, putaran mesin 1800 RPM (76°C), 2300 RPM ($80,5^{\circ}\text{C}$) dan 2800 RPM (83°C) dibandingkan dengan pelumas merk lainnya.
2. Iben Agusra (2014) dengan jurnal ilmiah yang berjudul “Perbandingan pemakaian beberapa jenis minyak pelumas terhadap tingkat panas engine pada toyota avanza mesin k3-ve 1300 cc”. Hasil penelitiannya menunjukkan pelumas Pertamina Prima XP memberikan tingkat temperatur terendah didalam semua putaran (RPM) yang dilakukan yaitu, putaran mesin 800 RPM ($73,5^{\circ}\text{C}$), 1600 RPM ($80,9^{\circ}\text{C}$), 2400 RPM ($85,6^{\circ}\text{C}$) dan 3200 RPM ($90,3^{\circ}\text{C}$), dengan waktu 10 menit. Minyak pelumas Pertamina Prima XP lebih bisa mengatasi kenaikan suhu temperatur mesin dibandingkan dengan minyak pelumas merk lainnya.

C. Kerangka Berfikir

Melalui penelitian ini akan di ungkapkan besarnya pengaruh berbagai jenis pelumas terhadap tingkat panas *engine* pada sepeda motor empat langkah,

diantaranya *Federal Oil*, *TOP 1*, *Pertamina Enduro*, *Shell*, dan *Castrol*.

Kerangka berfikir dapat kita lihat pada gambar 8.



Gambar 7. Kerangka Berfikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian deskripsi teori dan kerangka berfikir, maka diajukan hipotesis penelitian yaitu terdapat pengaruh berbagai merek pelumas terhadap tingkat panas *engine* pada sepeda motor Honda Supra X 125.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dibahas pada bagian muka, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pelumas Shell memberikan tingkat panas *engine* terendah dalam semua putaran *engine* (RPM) yang dilakukan, yaitu pada putaran 1400 RPM suhu *engine* 103,6 °C, untuk putaran *engine* 2000 RPM suhu *engine* 110,45 °C, untuk putaran *engine* 2600 RPM suhu *engine* 116,85 °C, dan untuk putaran *engine* 3500 RPM suhu *engine* 123,6 °C. Pelumas Shell dapat menjaga dan mengatasi tingkat panas *engine* yang berlebihan dibandingkan dengan pelumas lainnya.
2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan uji *t* maka didapatkan nilai t_{hitung} taraf signifikan 5 % berbagai pelumas, untuk pelumas *TOP 1* saat dibandingkan dengan minyak pelumas *Federal Oil* pada putaran *engine* 1400 RPM didapatkan nilai t_{hitung} 4,451 > t_{tabel} 2,132 (signifikan), pada putaran *engine* 2000 RPM didapatkan nilai t_{hitung} 1,681 < t_{tabel} 2,132 (tidak signifikan), pada putaran *engine* 2600 RPM didapatkan nilai t_{hitung} 1,846 < t_{tabel} 2,132 (tidak signifikan), dan pada putaran *engine* 3500 RPM didapatkan nilai t_{hitung} 4,504 > t_{tabel} 2,132 (signifikan). Pelumas Pertamina Enduro dibandingkan dengan *Federal*

Oil pada putaran *engine* 1400 RPM didapatkan nilai t_{hitung} $0,632 < t_{tabel}$ 2,132 (tidak signifikan), pada putaran *engine* 2000 RPM didapatkan nilai t_{hitung} $0,472 < t_{tabel}$ 2,132 (tidak signifikan), pada putaran *engine* 2600 RPM didapatkan nilai t_{hitung} $0,222 < t_{tabel}$ 2,132 (tidak signifikan) dan pada putaran *engine* 3500 RPM didapatkan nilai t_{hitung} $3,869 > t_{tabel}$ 2,132 (signifikan). Pelumas *Shell* dibandingkan dengan *Federal Oil* pada putaran *engine* 1400 RPM didapatkan nilai t_{hitung} $1,019 < t_{tabel}$ 2,132 (tidak signifikan), pada putaran *engine* 2000 RPM didapatkan nilai t_{hitung} $4,099 > t_{tabel}$ 2,132 (signifikan), pada putaran *engine* 2600 RPM didapatkan nilai t_{hitung} $8,581 > t_{tabel}$ 2,132 (signifikan) dan pada putaran *engine* 3500 RPM nilai t_{hitung} $5,411 > t_{tabel}$ 2,132 (signifikan). Pelumas *Castrol* dibandingkan dengan *Federal Oil* pada putaran *engine* 1400 RPM didapatkan nilai t_{hitung} $0,627 < t_{tabel}$ 2,132 (tidak signifikan), pada putaran *engine* 2000 RPM didapatkan nilai t_{hitung} $0,98 < t_{tabel}$ 2,132 (tidak signifikan), pada putaran *engine* 2600 RPM didapatkan nilai t_{hitung} $0 < t_{tabel}$ 2,132 (tidak signifikan) dan pada putaran *engine* 3500 RPM didapatkan nilai t_{hitung} $2,573 > t_{tabel}$ 2,132 (signifikan).

B. Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, pada prinsipnya masih terdapat kekurangan. Oleh sebab itu penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Untuk menjaga kondisi *engine* pada Honda Supra X 125 sebaiknya menggunakan pelumas *Shell* karena dapat menjaga dan mengatasi tingkat panas *engine* yang berlebihan pada Honda Supra X 125.
2. Sebaiknya peneliti lain juga melakukan penelitian pada suhu kerja *engine* Honda Supra X 125 FI.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton L. Wartawan. (1998). *Pelumas Otomotif dan Industri*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Badan Pusat Statistik. 2012. *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Tahun 2008-2012*. Pada www.bps.go.id. (diakses 8 April 2014).
- Badan Pusat Statistik Sumatera Barat. 2013. *Statistik Daerah Provinsi Sumatera Barat Tahun 2013*. Pada www.sumbar.bps.go.id. (diakses 18 Juli 2014).
- Buku PT. Topindo Atlas Asia. (2010). *Basic Lubricant Technology*. Jakarta.
- Castrol. *Castrol Magnatec 5W-30*. Pada www.castrol.com. (diakses 14 Agustus 2014).
- Eko Priyanda. (2014). *Perbandingan Panas Mesin Untuk Beberapa Merk Minyak Pelumas Pada Sepeda Motor Matic Yamaha Mio*. Skripsi tidak diterbitkan.
- Enduro 4T. *Pelumas Bermutu Tinggi Untuk Motor 4 Tak Masa Kini*. Pada www.pertamina.com. (diakses 22 Juli 2014).
- Ganesan, V. (2004). *Internal Combustion Engine*. Asia: McGraw-Hill Education.
- Gupta, H. N. (2009). *Fundamentals of Internal Combustion Engines*. Delhi: PHI Learning Privated Limited.
- Hasan Maksum, dkk. (2012). *Teknologi Motor Bakar*. Padang: UNP Press Padang.
- Heywood, Jhon B. (1988). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. United States of America: Mc Graw-Hill.
- Iben Agusra. (2014). *Perbandingan Pemakaian Beberapa Jenis Minyak Pelumas Terhadap Tingkat Panas Engine Pada Toyota Avanza Mesin K3-VE 1300 CC Tahun 2013*. Skripsi tidak diterbitkan.
- Ireng Sigit Atmanto. (2000). *Pengaruh Suhu Kerja Mesin Terhadap Viskositas Minyak Pelumas*. Gema Teknologi Vol. 11 Tahun 2000.
- Jalius Jama dan Wagino. (2008). *Teknologi Sepeda Motor jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- Komarudin dan Razul Harfi. *Analisa Pengaruh Variasi Viskositas Pelumas Terhadap Perubahan Temperatur Pada Simulator Alat Uji Pelumas Bantalan*.