

**PERBANDINGAN PEMAKAIAN BEBERAPA JENIS MINYAK PELUMAS
TERHADAP TINGKAT PANAS *ENGINE* PADA TOYOTA
AVANZA MESIN K3-VE 1300 CC TAHUN 2013**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu*



Oleh

**IBEN AGUSRA
1207527 / 2012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2014**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**PERBANDINGAN PEMAKALAN BEBERAPA JENIS MINYAK
PELUMAS TERHADAP TINGKAT PANAS ENGINE PADA
TOYOTA AVANZA MESIN K3-VE 1300 CC TAHUN 2013**

Nama : Iben Agustra
NIM : 1207527
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, Mei 2014

Disetujui Oleh

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. H. Faisal Ismet, M.Pd
NIP. 19491215 197602 1 002



Toto Sugianto, S.Pd, M.Si
NIP. 19730213 199903 1 605

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Otomotif



Dr. Martias, M.Pd
NIP. 19640801 199203 1 003

PENGESAHAN

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

Judul : Perbandingan Pemakaian Beberapa Jenis
Minyak Pelumas Terhadap tingkat Panas *Engine*
pada Toyota Avanza Mesin K3-VE 1300 CC
Tahun 2013
Nama : Iben Agusra
NIM : 1207527
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, Mei 2014

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. H. Faisal Ismet, M.Pd	1. 
2. Sekretaris	: Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si	2. 
3. Anggota	: Drs. Martias, M.Pd	3. 
4. Anggota	: Dwi Sudarno Putra, ST, MT	4. 
5. Anggota	: Wagino, S.Pd	5. 



*" Sesungguhnya dibalik kesukaran ada kemudahan.
Apabila engkau telah selesai mengerjakan suatu pekerjaan. Maka bersusah payahlah
(mengerjakan pekerjaan yang lain) dengan sungguh-sungguh. (Q.S. Al-Nasyrah : 6-7) "*

Alhamdulillahirabbil'Alamin.....

Ya Allah

*Terimakasih atas nikmat dan Rahmat-Mu yang Agung ini, hari ini hamba bahagia Sebuah perjalanan panjang dan gelap...
Telah kau berikan secerah cahaya terang Meskipun hari esok penuh teka-teki dan tanda tanya yang aku
Sendiri belum tahu pasti jawabanya, Di tengah malam aku bersujud, kupinta kepada-Mu di saat aku kehilangan arah,
Kumohon petunjuk-Mu Aku sering tersandung, terjatuh, terluka dan terkadang harus kutelan antara keringat dan air mata
Namun aku tak pernah takut, aku takkan pernah menyerah karena aku tak mau kalah, Aku akan terus melangkah berusaha
dan berdo'a tanpa mengenal putus asa.*

Syukur Alhamdulillah.....

Kini aku tersenyum dalam iradat-Mu

Kini baru kumengerti arti kesabaran dalam penantian....

Sungguh tak kusangka ya Allah...

Kau menyimpan sejuta makna dan rahasia, sungguh berarti hikmah yang kau beri.

Hari ini.....

*Ku goreskan tinta demi tinta, Ku rangkai kata demi kata Kujadikan butiran keringat ayahanda dan mama tersayang
Sebagai karya untuk meraih harapan dan cita-citaku. Tetesan keringat papa dan butiran air mata mama Mengiringi
Langkah menuju kemenangan yang penuh harapan, kusadari sepenuhnya apa yang kuperbuat hari ini belum mampu
Membalas pengorbanan mereka.*

Kamanya ya Allah hamba mohon Jadikan butiran keringat mereka

Sebagai mutiara Yang selalu berkilau didalam kegelapan Jadikan setiap

Untaian doa mereka sebagai penyejuk Yang datang disaat kami dahaga.

Hari ini.....

Dengan kelelahan dan untaian doa mereka Segala amanah dan

Harapan orang tua kami Berhasil ananda lalui dengan

Ikhlas Ku bersyukur pada-Mu ya Rohim Di hari yang ku nanti ini.....

Ku datang dengan secuil keberhasilan Dengan ketulusan hati.

Kini.....

*Sambutlah aku anakmu di depan pintu tempat dimana dulu anakmu mencium tanganmu dan
Terimalah keberhasilan berwujud gelar persembahkanku sebagai bukti cinta dan tanda baktiku.
Dengan ridho Allah SWT.*

*Ku persembahkan sebuah goresan pikiran ini buat keluarga tercinta "papa (Yonri Erizon)
dan mama (Indra Wati) Alhamdulillah pa, maa... (Wisuda juo ben ntua'ka duo kalinyo,
Sarjana juo ben pa, maa..) dan buat saudara satu-satunya (Trisna Yuliza) Teruskan pendidikan
Keperguruan tinggi dan yang lebih baik ya dia'.. perjalanan masih panjang, raihlah cita-cita
dan keinginan adia'k, uda kan slalu mendo'akan adia'k, uda yakin adia'k pasti bisa lobiah dari pado
Uda saat kini ko" Amieennn.....*

Dosen-dosenku yang terhormat

Bapak faisal Ismet dan Bapak Toto Sugiarto

*(Terimakasih pak atas bimbingan, arahan dan nasehat yang bapak berikan selama ini,
jasa mu tak kan terlupakan pak, semoga Allah SWT membalasnya. Amiin....)*

*Dan kepada semua dosen-dosen Teknik Otomotif FT UNP yang tidak disebutkan
Namanya satu persatu (Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan jasa Bapak dan
Ibu'ku berikan dan semoga menjadi tabungan di akhirat kelak. Amiin.....)*

Terimakasih ntua kyonco arek yang samo bajuang, sailia samudia k "Yandri Anto" nan la S.Pd dulu,
Alhamdulillah salosai juo kyonco yan.. mokasih bantuan, samangek dan arahannyo yan..
Tetap semangat yan ntua k S2nyo, di nanti "Yandri Anto S.Pd, MT" wak nyusul yan...

Amiinn.....

Ntua k Eko Priyanda, S.Pd perjalanan yang keren ko, salasai juo bg ko.. mokasih arahan dan motivasinyo Eko.. hahaa..

Rekan-rekan transfer 012 Lenny oenchi, semangat uncuu,, ndak buliah rusuah do.. hahaa..
Bg Figi, bg Firman, bg Ridho da Bahrijal, da Yogi, Anto, Triadi, Ilham, Iwil dan rekan-rekan
Lainya tidak disebutkan namanya satu persatu semangat berjuang, makasih semangat dan
Dukungannya..

Rekan-rekan Otomotif S1 09 hengky (da eng) samo-samo mintak tando tangan, samo-samo galak di
Saat rusuah.. wisuda juo wak da eng,, hahaa.. tetap samangek ntua k Ipan, Destra, Taufik, Maman,
Eko, bie bie, Fauza, Budi, Agung semangat berjuang...

Ntua k kanti-kanti di kontrakan wisma indah seven D14 (da Romy)..

Tetap semangat da, (da An), samangek da an.. haaaiiii ... (si Zen)

Samangek la zen... (Martin) siap PL seminar lai tin,, (Ari)

Seminar lai ri.. (Ame) nan ponyang judul, samangek me..

Bia seminar lo lai me.. (David) ikuik audisi wak lai vid.. hahaa..

(Tobane) baa lnef ka da zul wak lai.. hahaa, (Mori)

Bisua k ubah lah laku lai bujang ooii.. wak la godang.. hahaa..

Mokasih kanti-kanti sadonyo atas dukungan, samangeknyo dan

La mambuek golak disaat rusuah..

Teristimewa buat seseorang yang telah memberikan semangat dan motivasi
yang tak ada bosan-bosannya, slalu bilang " da ben itu mana kenal yang
Namanya kata menyerah, hidup da ben itu pake semangaattt...."
Kata-kata itu yang paling terkesan dan tak kan pernah lupa buat
Selamanya.. makasih juga yang da slalu setia menemani disaat suka maupun duka..
Cepat selesain studinya ya.. perjalanan masih panjang buat kita.. hahaaa.. Next..
Ditunggu Ringga Sary Oktavia, S.Pd

Serta seluruh teman-teman, sahabat-sahabatku semuanya yang ngak bisa kusebutkan satu per satu, yang pernah ada atau pun
Hanya singgah dalam hidup ku, yang pasti kalian bermakna dalam hidupku, yang telah memberikan motivasi dan inspirasi,
Bersama kalian aku belajar memaknai hidup. Thank's atas semuanya, "awak ndak ka lupo jaso karwan-karwan kasadonyo".
Semoga Allah SWT membalas atas semua kebaikan temen2, dan semoga menjadi tabungan bagi kita diakherat kelak.

Amiiinnnnn.....

"ALHAMDULILLAH WISUDA KA DUO KALINYO JUO AWAK"



Padang, Mei 2014

Salam Manis

Iben Agusra, S.Pd

1207527 / 2012



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System
DIN EN ISO 9001:2000
Cert No. 01-109 086042

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Iben Agusra**
NIM/TM : 1207527/2012
Program Studi : Pendidikan teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi saya dengan judul **“Perbandingan Pemakaian Beberapa Jenis Minyak Pelumas Terhadap Tingkat Panas Engine pada Toyota Avanza Mesin K3-Ve 1300 CC Tahun 2013”** Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Mei 2013

Saya yang menyatakan,



Iben Agusra
NIM. 1207527/2012

ABSTRAK

Iben Agusra : Perbandingan Pemakaian Beberapa Jenis Minyak Pelumas Terhadap Tingkat Panas *Engine* pada Toyota Avanza Mesin K3-VE 1300 cc Tahun 2013.

Semakin berkembangnya teknologi khususnya pada bidang otomotif, membuat banyak masyarakat lebih menyukai menggunakan Toyota Avanza, banyaknya masyarakat yang mengeluh karna cepatnya terjadi kenaikan temperatur *engine* pada Toyota Avanza yang mereka miliki. Peningkatan jumlah kendaraan atau mobil yang begitu pesat, sehingga semakin banyaknya dan meningkat juga kebutuhan akan minyak pelumas pada kendaraan, namun banyak masyarakat mengeluhkan karena terjadinya tingkat kenaikan temperatur yang berlebihan pada mobil yang mereka gunakan yang disebabkan karena penggunaan minyak pelumas yang tidak sesuai pada mobil yang mereka miliki dan melihat dari gejala itu maka dapat dirumuskan masalah bagaimana tingkat perbandingan pemakaian beberapa jenis minyak pelumas terhadap tingkat panas *engine* pada Toyota Avanza. Hipotesis penelitian adalah terdapat perbedaan yang signifikan antara panas *engine* untuk beberapa merek minyak pelumas pada *engine* Toyota Avanza.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Pengujian dilakukan pada tanggal 21 April 2014, dengan menggunakan Toyota Avanza mesin K3-VE 1300 cc Tahun 2013, untuk pengujian temperatur kerja *engine* dilakukan pada putaran 800 RPM, 1600 RPM, 2400 RPM dan 3200 RPM. Adapun sampel yang digunakan yaitu minyak pelumas merek TGMO (*Toyota Genuine Motor Oil*), Prima XP dan Shell HX 7 yang masing-masingnya 3 sampel, pengambilan data dilakukan sebanyak 2 kali dari masing-masing sampel.

Dari hasil penelitian menggunakan beberapa merek minyak pelumas dapat diketahui temperatur *engine* rata-rata dari masing-masing minyak pelumas yaitu saat menggunakan minyak pelumas TGMO temperatur rata-ratanya pada putaran 800 RPM (77,4 °C), 1600 RPM (83,2 °C), 2400 RPM (88,7 °C) dan 3200 RPM (92,45 °C). Pada saat menggunakan minyak pelumas Prima XP rata-rata temperaturnya pada putaran 800 RPM (73,5 °C), pada putaran 1600 RPM (80,9 °C), pada putaran 2400 RPM (85,6 °C) dan pada putaran 3200 RPM (90,3 °C). Sedangkan pada saat menggunakan minyak pelumas Shell HX 7 rata-rata temperaturnya pada putaran 800 RPM (74,6 °C) pada putaran 1600 RPM (81,4 °C) pada putaran 2400 RPM (86,85 °C) dan pada putaran 3200 RPM (91,6 °C). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dituliskan maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini dapat diterima yaitu “terdapat beberapa perbedaan yang signifikan antara panas *engine* untuk beberapa merek minyak pelumas pada *engine* Toyota Avanza.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT, atas rahmat dan limpahan karunia-Nya serta kesempatan diberikan, sehingga penulis dapat menyusun sebuah skripsi yang berjudul **“Perbandingan Pemakaian Beberapa Jenis Minyak Pelumas Terhadap Tingkat Panas *Engine* Pada Toyota Avanza K3-VE 1300 cc Tahun 2013”**

Proposal penelitian ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi di perguruan tinggi dengan gelar sarjana strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Selama penyelesaian skripsi ini, peneliti banyak mendapatkan masukan dari berbagai pihak, yang secara akademis membantu kelancaran peneliti dalam penyempurnaan penelitian ini. Untuk itu, peneliti mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. H. Faisal Ismet, M.Pd selaku pembimbing I dalam penyusunan proposal penelitian ini.
4. Bapak Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si selaku pembimbing II dalam penyusunan proposal penelitian ini.
5. Ibu Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng selaku penasehat akademik.

6. Kedua Orang Tua, dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada peneliti.
7. Seterusnya kepada rekan-rekan mahasiswa yang saling berbagi pengalaman serta masukan saran secara akademis dalam membantu penulis dalam penyelesaian proposal penelitian ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada peneliti. Peneliti menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini masih kurang sempurna, maka peneliti mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penelitian ini, yang akhirnya peneliti berharap semoga penelitian ini bisa berhasil dan bermanfaat nantinya.

Padang, Mei 2014

Peneliti

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Asumsi Masalah.....	7
G. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Deskripsi Teori.....	9
B. Penelitian Yang Relevan	27
C. Kerangka Berfikir.....	28
D. Hipotesis.....	29
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	30

B. Defenisi Operasional dan Variabel Penelitian	31
C. Objek Penelitian	33
D. Jenis dan Sumber Data	34
E. Instrumen Pengambilan Data	34
F. Prosedur Penelitian	34
G. Teknik dan Alat Pengambilan Data	35
H. Teknik Analisis Data.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	37
B. Pembahasan	41
C. Keterbatasan Penelitian	44
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	45
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Perubahan Viskositas Dinamis x dan y	21
2. Kerangka Berfikir.....	28
3. Grafik pengujian minyak pelumas TGMO dengan Prima XP	39
4. Grafik Pengujian Minyak Pelumas TGMO dengan Shell HX 7	40
5. Grafik Perbandingan Dari Seluruh Minyak Pelumas	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Survei di Bengkel_Nusantara Pelumas Tabing Padang.	3
2. Hasil Survei di Bengkel Utama Service Ulak Karang	3
3. Hasil Survei di Bengkel Gama 2000 <i>Auto Service</i>	4
4. API Service	6
5. Fungsi dan Kandungan Kimia pada Aditif	18
6. Klasifikasi API untuk <i>Engine Bensin</i>	23
7. Pengujian Temperature Engine	26
8. Model Pola Penelitian	30
9. Model Tabel Pengambilan Data.....	31
10. Spesifikasi Toyota Avanza	33
11. Data hasil pengujian menggunakan minyak pelumas TGMO	37
12. Data hasil pengujian menggunakan minyak pelumas Prima XP	37
13. Data Hasil Pengujian Menggunakan Minyak Pelumas Shell Hx 7.....	38
14. Hasil pengujian temperatur <i>engine</i> menggunakan <i>uji t</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisa Data.	49
2. Fhoto Penelitian 57	57
3. Hasil Penelitian 62	62
4. T Tabel 63	63
5. Data Mahasiswa 64	64

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang semakin pesat, menuntut adanya kemajuan didalam segala bidang terutama dalam bidang teknologi otomotif. Kemajuan didalam bidang teknologi ini memudahkan seseorang dalam melakukan suatu pekerjaan. Salah satu bidang teknologi yang mengalami kemajuan adalah otomotif. Kemajuan didalam bidang ini dapat kita lihat pada mobil Toyota Avanza, yang saat ini harga jualnya dari tahun ketahun semakin meningkat dan banyak diminati oleh masyarakat. Usaha di dalam peningkatan rasa kenyamanan, keamanan dan ramah terhadap lingkungan salah satunya adalah dengan meningkatkan kualitas sistem pelumasannya.

Pelumasan yang baik dapat membuat mesin menjadi lebih awet dan kinerja mesin juga lebih baik. Sebaliknya, jika kinerja pelumasan tidak baik dapat menjadikan mesin menjadi lebih cepat mengalami kerusakan dan kinerja mesin tidak optimal. Pelumasan memiliki suatu peranan yang penting pada suatu mesin dan peralatan yang didalamnya terdapat suatu komponen yang saling bergesekan yaitu sebagai pengaman agar tidak terjadi kerusakan yang fatal.

Pelumasan sangat menentukan panjang pendeknya umur mesin, fungsi dari pelumasan itu sendiri adalah mengurangi adanya gesekan antara metal dan komponen-komponen mesin lainnya sehingga dapat meminimalkan resiko terjadinya kerusakan pada mesin, sedangkan pelumasan itu sendiri

berguna untuk mencegah atau mengurangi terjadinya keausan pada komponen-komponen mesin yang saling bergesekan.

Sistem pelumasan bertujuan untuk melumasi bagian-bagian komponen bergesekan satu sama lain. Pada umumnya bagian komponen yang bergesekan tersebut tidak halus tetapi ada kekasaran atau benjolan, maka diperlukan pelumasan dengan minyak pelumas. Karena adanya minyak pelumas, maka yang terjadi nantinya adalah gesekan antara minyak pelumas dengan logam.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, banyaknya pengguna mobil khususnya Toyota Avanza yang mengeluhkan tingginya tingkat kenaikan temperatur mesin, kondisi mesin mobil yang mereka gunakan tidak bisa bekerja dengan baik karena temperatur kerja mesin di atas kerja normal yang diakibatkan oleh pengaruh pemakaian minyak pelumas pada mesin mobil mereka tersebut. Oleh sebab itu terjadi, banyaknya pengguna Toyota Avanza mengganti-ganti merek minyak pelumas mesin pada mobil yang mereka gunakan dengan tujuan mencari minyak pelumas yang sesuai agar dapat mengurangi tingkat kenaikan temperatur pada mesin. Ireng (2000) menyatakan suhu kerja mesin yang terjadi pada akhir kompresi yang tinggi dan masih ditambah dengan pembakaran akan mengakibatkan kenaikan suhu mesin secara drastis, sedangkan Rizki (2010) mengatakan penurunan suhu kerja mesin diakibatkan oleh molekul-molekul zat cair (seperti oli).

Berdasarkan survei yang dilakukan di lapangan dan berkaitan dengan semakin meningkatnya penggunaan minyak pelumas dengan berbagai merek

pada saat sekarang ini, berikut ini dapat diketahui hasil penjualan minyak pelumas yang di gunakan oleh pemilik Toyota Avanza dari beberapa Bengkel mobil di Kota Padang.

Hasil penjualan minyak pelumas yang digunakan untuk Toyota Avanza di Bengkel Nusantara Pelumas Tabing, Padang. Mengemukakan selama bulan Januari 2014 khusus Toyota Avanza, bisa di lihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Survei di Bengkel Nusantara Pelumas Tabing, Padang.

NO	Merek Pelumas	Spesifikasi Viskositas	Keterangan	Jumlah Mobil Toyota Avanza
1	TGMO	10W-40	Toyota Genuine Motor Oil	10
2	Prima XP	10W-40	Pertamina	9
3	Shell HX 7	10W-40	Shell	5
Jumlah				24

Sedangkan hasil penjualan minyak pelumas yang digunakan untuk Toyota Avanza di Bengkel Utama Service Ulak Karang, Padang. Mengemukakan selama bulan Januari 2014 khusus Toyota Avanza, bisa di lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Survei di Bengkel Utama Service Ulak Karang, Padang.

NO	Merek Pelumas	Spesifikasi Viskositas	Keterangan	Jumlah Mobil Toyota Avanza
1	TGMO	10W-40	Toyota Genuine Motor Oil	3
2	Prima XP	10W-40	Pertamina	2
3	Shell HX 7	10W-40	Shell	2
Jumlah				7

Sedangkan hasil penjualan minyak pelumas yang digunakan untuk Toyota Avanza di bengkel Gama 2000 Auto Service Gunung Pengilun,

Padang. Mengemukakan penjualan minyak pelumas khusus mobil Toyota Avanza selama bulan Januari 2014, bisa di lihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Survei di Bengkel Gama 2000 Auto Service Gunung Pengilun, Padang.

NO	Merek Pelumas	Spesifikasi Viskositas	Keterangan	Jumlah Mobil Toyota Avanza
1	TGMO	10W-40	Toyota Genuine Motor Oil	4
2	Prima XP	10W-40	Pertamina	3
3	Shell HX 7	10W-40	Shell	1
Jumlah				8

Berdasarkan hasil survei di lapangan dapat di lihat dari ketiga tabel di atas yang telah dikemukakan oleh masing-masing pemilik Bengkel mempunyai peminat merek minyak pelumas yang berbeda-beda dan kebanyakan minyak pelumas dengan merek TGMO (*Toyota Genuine Motor Oil*) lebih banyak digunakan oleh pengguna Toyota Avanza. Pengguna Toyota Avanza tidak mengetahui akibat yang akan terjadi pada *engine* mobil yang mereka gunakan dari pemakaian berbagai jenis merek minyak pelumas.

Berdasarkan tabel di atas dapat di lihat bahwa setiap merek minyak pelumas mempunyai viskositas yang sama, semua jenis minyak pelumas di atas akan mempengaruhi tingkat temperatur mesin, karena dengan semakin meningkat temperatur mesin maka akan membuat semakin menurunnya viskositas pada minyak pelumas dan juga masalah perbedaan harga yang berbeda. Pemakaian minyak pelumas juga dapat mempengaruhi konsumen yang mana pengemudi ikut-ikutan dengan pengemudi lain dalam penggunaan minyak pelumas dengan pemakaian merek lain yang bukan standar dari

pabrikan Toyota, yang lebih banyak memilih minyak pelumas dari harga sedikit berbeda dan tanpa memikirkan apa akibat yang akan terjadi pada mesin untuk kedepannya. Karena banyak terjadi dan ditemui hal demikian di lapangan. Untuk pemakaian minyak pelumas yang tidak sesuai dengan spesifikasi mesin, agar untuk bisa dihindari pemakaiannya karena akan dapat merusak komponen-komponen mesin dan mempersingkat umur pemakaian mesin.

Pabrikan Toyota telah menetapkan minyak pelumas bermerek TGMO (*Toyota Genuine Motor Oil*) menjadi minyak pelumas resmi untuk produk Toyota. Minyak pelumas TGMO ini yang telah berstandarkan klasifikasi API (*American Petroleum Institute*). Untuk penggantian minyak pelumas berkala pabrikan Toyota memberikan saran kepada konsumen disetiap penggantian minyak pelumas dengan pemakaian minyak pelumas TGMO (*Toyota Genuine Motor Oil*), begitu juga dengan Toyota Avanza. Teknologi mesin Toyota Avanza sekarang sudah cukup canggih, maka membutuhkan oli yang lebih encer seperti SAE 5W-30 dan 10W-40, untuk Toyota Avanza umumnya memakai pelumas dengan SAE 10W-40 karena lebih terjangkau dan gampang didapatkan di pusat-pusat kios penjualan minyak pelumas terdekat. Pada tabel di bawah dapat di lihat viskositas minyak pelumas untuk Toyota Avanza.

Tabel 4. API (*American Petroleum Insitute*) Service Minyak Pelumas Toyota Avanza

NO	Grade oil	Viscositas Oil (SAE)
1	API grade SL dan energy-conserving	0W - 20, 5W - 20
2	API grade SM dan energy-conserving	5W - 30, 10W - 30
3	API grade SL	10W - 40
4	API grade SM	20W - 50

Sumber: *Pedoman Service Daihatshu* (LU-1)

Berdasarkan hal-hal yang telah penulis uraikan di atas, maka penulis tertarik untuk meneliti tentang “Perbandingan Pemakaian Beberapa Jenis Minyak Pelumas Terhadap Tingkat Panas *Engine* pada Toyota Avanza Mesin K3-VE I300 cc Tahun 2013”.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Kurangnya pemahaman pemilik kendaraan dalam memilih minyak pelumas yang tepat untuk mobilnya.
2. Kurangnya pengetahuan pengemudi akan perlunya penggantian minyak pelumas secara berkala.
3. Pengemudi belum menyadari akibat yang ditimbulkan dari pemakaian minyak pelumas yang tidak sesuai dengan spesifikasi mesin.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus dan terarah, maka permasalahan yang akan dibahas dan dibatasi pada “Perbandingan Pemakaian Beberapa Jenis Minyak Pelumas terhadap Tingkat Panas *Engine* pada Toyota Avanza K3-VE 1300 cc Tahun 2013.”

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut, bagaimana perbandingan pemakaian beberapa jenis minyak pelumas terhadap tingkat panas *engine* pada Toyota Avanza K3-VE 1300 cc Tahun 2013.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini diungkap sebagai berikut:

1. Membandingkan pemakaian beberapa jenis minyak pelumas terhadap tingkat panas mesin pada Toyota Avanza.
2. Mengetahui minyak pelumas mana yang bisa mengatasi kenaikan temperatur mesin yang berlebihan pada Toyota Avanza .

F. Asumsi

1. Kondisi mesin pada saat melakukan pengukuran dianggap telah mewakili kondisi sebenarnya di lapangan.
2. Alat ukur yang digunakan adalah alat ukur yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan telah distandarkan.

G. Manfaat Penelitian

1. Bagi pemilik mobil Toyota Avanza dapat mengetahui minyak pelumas mana yang sesuai dengan spesifikasi mobilnya.
2. Bagi peneliti, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bagi pembaca, sebagai wacana untuk meningkatkan wawasan yang menggunakan mobil Toyota Avanza untuk memilih pemakaian minyak pelumas yang lebih baik viskositasnya agar bisa menjaga tingkat temperatur suhu kerja mesin.
4. Sebagai bahan pertimbangan dan referensi dalam mengembangkan pengetahuan dalam dunia otomotif.
5. Sebagai sumber referensi untuk penelitian lebih lanjut.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Suhu kerja mesin

PT. Topindo Atlas Asia (2010) “suhu kerja mesin adalah terjadinya perubahan temperatur atau naiknya temperatur mesin yang disebabkan oleh pembakaran di dalam ruang bakar dan gesekan antara komponen-komponen yang bergerak, seperti: *piston, bearing, valve, cam shaft* dan komponen lainnya”.

Rizky (2010: 18) menyatakan:

“Kenaikan temperatur suhu *engine* merupakan suatu hal yang penting untuk mempertimbangkan didalam berbagai jenis penerapan minyak pelumas (oli). Oli yang ideal adalah oli yang nilai viskositasnya cukup untuk mehidupkan *engine* secara mudah serta memiliki nilai yang tidak banyak berubah pada saat temperatur suhu *engine* naik.”

Anton (1998) menyatakan bahwa “panas mesin yang tinggi harus dapat dikendalikan oleh minyak pelumas dengan cara menurunkan gesekan sampai pada tingkat minimalnya yang akan membuang panas mesin saat beroperasi”. Sedangkan Ireng (2000:43) menyatakan “suhu operasi kerja mesin akan menurunkan viscositas minyak pelumas sehingga membuat daya lumasnya menurun.”

Berdasarkan buku *Engine Troubleshooting Guide* (2004) penyebab meningkatnya panas *engine* yaitu:

a. *Retarded spark or spark timed late*

- b. Defective water circulation*
- c. Defective oil circulation*
- d. Thin oil*
- e. Lean Mixture*
- f. Camshaft out of time*
- g. Idling engine too long*
- h. Running air cooled engine on ground too long*
- i. Insufficient oil cooling*
- j. Insufficient oil supply*
- k. Running engine with radiator or cowling shutters closed*
- l. Excessive carbon*
- m. Engine improperly cowled*
- n. Overheated bearing*
- o. Tight bearings or pistons out of line*

Berdasarkan buku di atas dapat disimpulkan bahwa kalau penyebab tingginya panas mesin salah satunya pelumas yang tidak bisa bekerja dengan baik pada mesin.

Sedangkan Olson (1993) juga mengatakan “peningkatan temperatur suhu mesin akan mengurangi kohesi yang diwujudkan dengan berupa berkurangnya viscositas fluida pada pelumas.”

Jadi berdasarkan sumber dan kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa panas mesin yang tinggi akan mengakibatkan menurunnya kinerja mesin.

2. Pengertian Pelumas

Dikutip dari buku SMK PPGT Malang (1999) “Pelumas adalah suatu zat cair yang membentuk *oil film* di dalam dua benda yang bergerak sehingga dapat menghilangkan gesekan atau kontak langsung antara dua benda yang bergesekan.” Sedangkan menurut Arisandi (2012) “Pelumas adalah zat kimia, yang umumnya cairan yang diberikan diantara dua benda yang bergerak untuk mengurangi gaya gesek.

Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan pengertian minyak pelumas adalah suatu zat cair atau fluida yang berada di dalam mesin yang berfungsi untuk melumasi dengan membentuk *oil film* di antara dua benda yang bergerak mencegah supaya tidak terjadi gesekan antara komponen-komponen mesin.

3. Pengertian Pelumasan

Pelumasan merupakan salah satu sistem utama pada mesin, yaitu suatu rangkaian alat-alat mulai dari tempat penyimpanan minyak pelumas, pompa oli (*oil pump*), pipa-pipa saluran minyak pelumas dan pengaturan tekanan minyak pelumas agar sampai pada bagian-bagian yang memerlukan pelumasan.

Menurut Daryanto (1999: 1) menyatakan “sistem pelumasan bertujuan untuk mengurangi seminimal mungkin pergeseran dan penyerapan panas yang ditimbulkan oleh pergeseran antara bagian-bagian yang bergerak.”

Menurut Wardan (1989: 409) menyatakan:

“Pelumasan pada motor merupakan hal yang sangat penting untuk kelangsungan motor agar tetap 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 oleh motor”.

Berdasarkan kutipan para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa 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.

4. Fungsi Pelumas

Menurut Anton (1998:179) fungsi pelumas adalah:

- a. Mengendalikan gesekan
menurunkan koefisien gesekan permukaan bagian mesin yang bergerak dan saling bergesekan.
- b. Mengendalikan suhu
Suhu yang dicapai dari sistem yang dilumasi adalah hasil langsung dari kerja yang dilakukan untuk menggerakkan bagian mesin yang relatif terhadap yang lain dan suhu lingkungannya. Seperti telah tersinggung, panas dihasilkan dari kerja yang dilakukan untuk mengatasi gesekan.
- c. Mengendalikan korosi
Jika mesin dalam keadaan bergerak pelumas mengendalikan korosi dengan cara melapisi bagian mesin yang dilumasi dengan selaput pelindung yang mengandung aditif ataupun tanpa aditif, untuk menetralkan bahan yang korosi dan untuk membasahi permukaan logam.
- d. Mengendalikan keausan
Keausan yang terjadi pada sistem pelumasan disebabkan oleh tiga hal, yaitu: abrasi, korosi dan kontak antara logam dan logam.
 - 1) Keausan karna abrasi biasanya disebabkan oleh partikel padat yang masuk ke lokasi pelumas itu berada. Partikel padat tidak saja sebagai penyebab keausan pada permukaan logam, tetapi juga berfungsi sebagai kontaminan.
 - 2) Keausan karena korosi umumnya disebabkan produk oksidasi pelumas.

- 3) Keausan juga disebabkan oleh terjadinya kontak antara logam dan logam yang merupakan hasil rusaknya selaput pelumas.
- e. Meredam kejutan
Fungsi pelumas dalam hal ini, vibrasi atau isolasi mesin kendaraan menyebabkan piston yang berada di dalam selinder fluida yang bergerak naik turun. Fluida bergerak mengalir dari sisi piston ke sisi yang lain melewati suatu celah dengan menghilangkan tenaga melalui gesekan fluida. Untuk memberikan kinerja yang efektif fluida harus memiliki viskositas khusus untuk memenuhi kriteria rancangan dan viskositas itu tidak terlalu besar karena pengaruh suhu. Untuk itu, biasanya digunakan pelumas dengan indeks viskositas yang tinggi.
- f. Menghilangkan kotoran
Pelumas disebut sebagai pembersih atau pembilas kotoran dalam banyak sistem. Hal ini tentu saja benar untuk mesin pembakaran dalam, dimana aditif deterjen digunakan untuk melumatkan lumpur dan membawanya dari karter ke *oil filter* yang dirancang menyaring partikel padat yang dapat menimbulkan keausan.
- g. Memindahkan tenaga
Salah satu peningkatan fungsi minyak pelumas modern adalah sebagai media hidraulik. Peralatan otomatis pada kendaraan merupakan salah satu contoh meningkatnya kompleksitas pelayanan pelumas. Pelumas ini menunjukkan penggunaan terbesar tunggal fluida pemindah tenaga (*power-transmission fluids*).
- h. Membentuk sekat
Fungsi khusus yang dapat diberikan oleh gemuk pelumas adalah membentuk sekat. Gemuk yang memiliki sifat membentuknya sekat sendiri biasanya digunakan jika pelumas tidak mampu melayaninya.
Pelumasan juga dapat menghilangkan panas yang ditimbulkan oleh hasil pembakaran minyak bahan bakar.”

Menurut Maleev (1954: 185) menyatakan bahwa:

“Pemberian minyak pelumas antara dua permukaan bantalan, yaitu permukaan yang bersinggungan, dengan tekanan dan saling bergerak satu terhadap yang lain. Disebut dengan pelumasan (*lubrication*). Dengan pelumasan dapat dicapai satu atau lebih tujuan sebagai berikut: (1) menurangi keausan permukaan bantalan dengan menurunkan gesekan di antaranya. (2) mendinginkan permukaan bantalan dengan membawa pergi panas yang dibangkitkan oleh gesekan. (3)

membersihkan permukaan dengan mencuci bersih butiran logam yang dihasilkan dari keausan dan (4) membantu dalam menyekat ruangan yang berdampingan dengan permukaan bantalan, misalnya selinder mesin dengan toraknya atau ruang karter dengan poros engkol yang berputar.”

Dikutip dari buku PT. Topindo Atlas Asia “fungsi pelumas:

(1) 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 tersebut licin sekali. (2) Menjaga kebersihan mesin, minyak pelumas juga harus mengandung aditif deterjen. (c) Mendinginkan, panas pada permukaan logam akibat proses dari pembakaran dan gesekan akan terbawa sebagian oleh aliran sirkulasi minyak pelumas sehingga mesin tidak *overheating*.”

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa fungsi minyak pelumas adalah untuk mengatasi keausan yang terjadi antara dua permukaan logam yang saling bersinggungan, bergesekan sekaligus sebagai pendingin dan diatur oleh beberapa komponen-komponen dari sistem pelumasan. Pelumasan juga berfungsi sebagai pembersih dimana semua kotoran-kotoran dan debu akan diserap agar tidak mengganggu sistem kerja dari komponen mekanik kendaraan.

5. Kekentalan Minyak Pelumas

Hasan (2012: 129) mengemukakan “kekentalan minyak pelumas menunjukkan besarnya tahanan yang menyebabkan kemudahan atau kesulitan suatu minyak pelumas untuk mengalir. Derajat kekentalan menunjukkan tingkat kekentalan sebuah minyak pelumas.”

Menurut Wardan (1989: 414) menyatakan bahwa:

“Kekentalan minyak pelumas adalah menentukan kemampuan minyak pelumas atau oli untuk mengalir. Semakin kental minyak pelumas maka semakin lama waktunya untuk mengalir atau semakin susah untuk mengalir. Minyak pelumas dengan viskositas banyak maka akan berbeda dengan satu viskositas saja. Misalnya minyak pelumas dengan klasifikasi SAE 10W-30 berarti pada saat dingin minyak pelumas ini seperti minyak pelumas SAE 10W, akan tetapi pada saat panas kekentalannya akan seperti minyak pelumas SAE 30.”

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi angka SAE (*Society of American Engineers*) dari minyak pelumas berarti semakin kental minyak pelumas serta semakin sulit untuk mengalir dan sebaliknya.

6. Karakteristik Minyak Pelumas

Pabrik minyak pelumas telah mengembangkan sejumlah besar minyak pelumas yang berbeda dengan berbagai viskositasnya, ketahanan terhadap panas dan karakteristik yang lain.

Menurut Maleev (1954: 190) menyatakan:

“ Saat kerja, seperti tekanan bantalan, suhu dan kecepatan gesek dari bagian mesin yang berbeda, sangat bervariasi dan secara teoritis bagian yang berbeda ini harus dilumasi dengan minyak yang berbeda. Tetapi, penggunaan meskipun dua jenis minyak yang berbeda dalam mesin yang sama dapat menyulitkan perawatannya. Pabrik minyak telah mengembangkan sejumlah besar minyak pelumas yang berbeda dengan berbagai viskositas, ketahanan terhadap panas dan karakteristik yang lain. Dari minyak pelumas yang berbeda ini dipilih suatu minyak kompromi yang memuaskan untuk seluruh bagian dari mesin tertentu.”

Dikutip dari buku PT. Topindo Atlas Asia, minyak pelumas otomotif harus mempunyai empat karakteristik sifat utama, untuk dapat menunjukkan unjuk kerja yang baik dan optimal, yaitu:

a. Sifat Penguapan

Sifat penguapan dibawah kondisi tertentu sangat erat hubungannya dengan pemilihan minyak pelumas dasar dan tidak dapat diperbaiki dengan penambahan bahan aditif.

b. Sifat Alir

Sifat alir yang memuaskan dalam temperatur operasi terutama sangat tergantung pada pemilihan minyak pelumas dasar mineral. Meskipun demikian sifat alir dapat diperbaiki dengan aditif titik tuang dan *viscosity modifier*.

c. Kestabilan Kerja

Stabilitas selama waktu pemakaian tertentu tergantung pada minyak pelumas dasar, sifat ini terutama dihubungkan dengan bahan aditif yang memperbaiki sifat pelumas dasar pada pemakaian tersebut.

Stabilitas minyak pelumas dipengaruhi oleh lingkungan pada saat minyak lumas beroperasi. Salah satu faktor yang mengganggu stabilitas minyak pelumas adalah temperatur, tingginya temperatur menimbulkan potensi lebih besar terhadap terjadinya oksidasi. Demikian pula komunitas air, bahan bakar yang tidak terbakar dan zat korosif yang masuk ke dalam minyak pelumas harus diproteksi oleh aditif yang mempunyai kontribusi dominan dalam menjaga kestabilan sifat unjuk kerja dan memperpanjang umur pemakaian minyak pelumas.

d. Kompatibilitas dengan Material lain

Kompatibilitas minyak pelumas dengan material lain dalam sistem pelumasan seperti *seal*, bantalan, piringan kopling dan piringan lainnya.

7. Aditif Minyak Pelumas

Wardan (1989: 411) mengemukakan bahwa:

“Minyak pelumas di dalam pengolahannya perlu ditambahkan bahan tambah untuk memperbaiki kualitasnya sehingga dapat memenuhi persyaratan pemakaian motor dimana semakin lama semakin banyak persyaratan yang harus dipenuhi oleh minyak pelumas, seperti minyak pelumas harus mampu bekerja dengan baik pada temperatur tinggi dan begitu juga minyak pelumas harus bekerja pada temperatur rendah”.

Hasan (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 aditif dapat difungsikan sebagai pencegah terjadinya korosi dan pengendapan kotoran pada minyak pelumas yang dapat merusak komponen yang dilumasi.”

Anton (1998) mengemukakan bahwa:

“Kualitas minyak pelumas yang tinggi diperoleh tidak secara purifikasi atau pemurnian pengolahan fraksi pelumas tetapi juga dengan menambahkan bahan kimia tertentu, yang disebut aditif. Aditif yang ditambahkan ke dalam pelumas mempunyai bermacam-macam tujuan, yang pada dasarnya untuk meningkatkan mutu sifat alamiah pelumas yang dimiliki dan berasal dari hasil pengolahan.”

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa Aditif adalah zat kimiawi tertentu yang ditambahkan pada minyak pelumas untuk meningkatkan kinerja dan daya tahan minyak pelumas menjadi lebih lama usia pakainya.

Sifat utama minyak pelumas juga dipengaruhi oleh sifat kimiawi dari aditif, banyaknya sifat yang harus dipenuhi menyebabkan banyaknya jenis aditif yang diperlukan. Aditif dapat diklasifikasikan sebagai bahan yang menjadikan sifat baru dari minyak pelumas dasar dan memperbaiki sifat yang sudah ada sebelumnya. Adapun sifat tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Fungsi dan Kandungan Kimia pada Aditif

No	Jenis Aditif	Fungsi	Bahan Kimia
1	Anti wear	a. Membentuk lapisan anti-friksi yang tipis yang bersifat mengurangi terjadinya gesekan. b. Beban sedang berat (<i>antiwear</i>) beban berat (EP)	<i>Polymetacrylates, Ethylene-propylene copolymers (OCP), Styrene-diene copolymers, styrene-ester copolymers</i>
2	Deterjen (<i>metallic dispersant</i>)	a. Mengendalikan pembentukan deposit yang disebabkan oleh <i>Thermo - oxidative degradation</i> b. Mencegah terjadinya penggumpalan kontaminan. c. Mencegah penguapan minyak pelumas.	Senyawa logam (Ca, Mg) organik: <i>salicylates, sulfonates, phenates, sulfophenates</i>
3	Dispersan tak berabu	a. Mencegah mengendapnya (mendisperse) komponen insoluble (seperti sludge) dan mencegah pengumpulan, penguapan pada permukaan logam yang tidak bergerak. b. Bersinergi dengan deterjen dalam mengendalikan deposit-temperatur tinggi.	<i>Copolymers of methacrylic</i> atau turunan <i>acry acid</i> yang mengandung grup-grup polar seperti: <i>amines, amides, imines, imides, hidroxyl</i> dan <i>ether</i> lainnya. <i>Ethylene-propylene copolymers</i> yang mengandung grup-grup polar seperti di atas.

No	Jenis Aditif	Fungsi	Bahan Kimia
4	Inhibitor oksidasi dan korosi	a. Membentuk perlindungan fisik pada permukaan logam. b. Mencegah penyerangan bahan korosif (air), produk asam, oksidasi dan lain-lain.	<i>Organic phosphates, Metal-dithiocarbamates, Sulfurized olefins, zinc dithiophosphates</i>
5	Antioksidasi	Mencegah terjadinya reaksi antara minyak pelumas dan oksidasi.	<i>Phenolic compounds, Aromatic nitrogen compounds, Phosphorized terpenes</i>
6	<i>Modifier</i> viskositas	Aditif <i>polymeric</i> yang bisa meningkatkan ketahanan viskositas pada temperatur yang ditingkatkan.	<i>Polymetacrylates, Ethylene-propylene copolymers (OCP) styrene diene copolymers, Styrene-ester copolymers</i>
7	Depresan titik tuang	Menghambat pembentukan kristal paraffin pada temperatur rendah yang akan membuat minyak pelumas terperangkap sehingga aliran minyak pelumas terhenti.	<i>Wax alkylated naphthalenes, polymetacrylates, Styrene-ester copolymers, Vinyl acetate/vinyl ether copolymers</i>
8	Anti <i>foam</i> / anti pembusaan	Menurunkan tegangan permukaan minyak pelumas yang bersinggungan dengan udara.	Senyawa silikon
9	<i>Demulsifier</i>	Mengurangi afinitas antara minyak pelumas dengan tetes atau butir air sehingga air terpisah dengan minyak pelumas.	<i>Organic basic metal salts, Alkoxylated amines</i>

Sumber: PT. Topindo Atlas Asia (2010: 27)

8. Pengaruh Viskositas Terhadap Perubahan Temperatur

Anton (1998: 25) menyatakan “viskositas merupakan salah satu sifat yang paling penting fluida, yang dapat dinyatakan sebagai besaran tahanan fluida tersebut. Pengaruh besaran ini banyak dirasakan dalam kehidupan sehari-hari tetapi hampir-hampir pengaruh itu terabaikan oleh kita.”

Menurut Maleev (1954: 191) menyatakan bahwa:

“Viskositas. Sifat yang paling penting menunjukkan kefluidaan relatif dari minyak tertentu. Jadi merupakan ukuran dari gesekan fluida atau tahanannya yang akan diberikan oleh molekul atau partikel minyak satu sama lain kalau badan utama dari minyak sedang bergerak, misalnya dalam sistem peredaran. Makin berat atau makin lunak gerakannya, berarti viskositas minyak lebih tinggi. Kalau kefluidaan relatif berkurang, normalnya gesekan antar molekul atau gesekan dalam juga akan berkurang.”

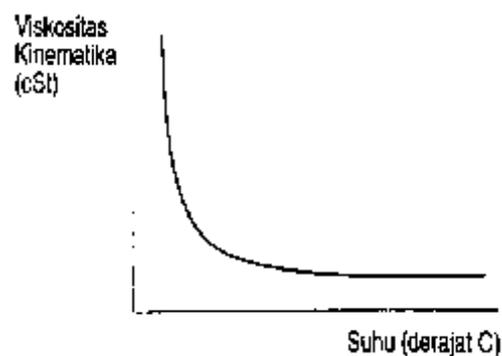
Hasan (2012: 134) menyatakan “pada saat terjadi perubahan suhu mesin dari dingin pada suhu kerja mesin, kekentalan minyak pelumas hendaknya tidak mengalami perubahan yang signifikan.”

Pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa, viskositas merupakan parameter penting pada minyak pelumas, yaitu agar minyak pelumas dapat bekerja dengan baik. Viskositas minyak pelumas yang sudah rusak atau tidak lagi sesuai dengan penggunaannya, maka dapat mengurangi kemampuan minyak pelumas tersebut untuk melumasi komponen-komponen mesin. Sehingga menyebabkan panas yang berlebihan, keausan dan kerusakan pada mesin.

Sebuah motor yang beroperasi memerlukan pelumasan untuk melapisi bagian yang bergesekan pada saat minyak pelumas digunakan untuk melumasi dan suhu kerja motor akan meningkat akibat adanya

pembakaran bahan bakar. Viskositas minyak pelumas mulai berubah diakibatkan proses oksidasi yang berlangsung dengan cepat.

Kenaikan suhu akan berakibat melemahkan ikatan molekul fluida, yang kemudian menurunkan viskositasnya. Viskositas semua jenis fluida atau cairan akan menurun dan menaikkan suhu. Ini akan terlihat jelas dengan pelumas yang berasal dari minyak bumi jika digunakan di dalam mesin otomotif. Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat perubahan viskositas dinamika fluida karena naiknya suhu.



Gambar 1. Perubahan Viskositas Dinamis x dan y
Sumber. Anton L. Wartawan (1998: 30)

Berdasarkan gambar di atas bisa dilihat bahwa viskositas semakin menurun dengan naiknya suhu yang diberikan pada fluida.

9. Pengujian Minyak Pelumas pada *Engine*

Pengujian yang paling banyak baik dari minyak pelumas dengan cara berkelakuan di dalam mesin. Minyak pelumas harus mempunyai viskositas yang tetap dalam batas yang sesuai di seluruh jangkauan suhu operasi mesin. Sebagai tambahan untuk mempertahankan film minyak yang cukup diantara bagian yang bergerak, maka minyak yang tidak dapat

dihindari untuk terbakar dalam mesin harus meninggalkan residu karbon minimum. Minyak pelumas harus stabil dan tahan oksidasi, pengasaman dan pengemulsian.

Menurut Maleev (1954: 209) menyatakan bahwa:

“suatu minyak pelumas mesin yang ideal harus memenuhi persyaratan sebagai berikut: (1) Memelihara film minyak yang baik pada dinding selinder sehingga mencegah keausan berlebihan pada lapisan selinder, torak dan cincin torak (2) mencegah pelekatan cincin torak (3) merapatkan kompresi dalam selinder (4) tidak meninggalkan endapan karbon pada mahkota dan bagian atas dari torak dalam lubang buang serta lubang bilas (5) tidak malapiskan lak pada permukaan torak dan selinder (6) mencegah keausan bantalan (7) mencuci bagian dalam mesin (8) tidak membentuk lumpur, menyumbat saluran minyak, tapisan dan saringan atau meninggalkan endapan dalam pendingin minyak (*oil cooler*) (9) dapat digunakan dengan sembarang jenis saringan (10) penggunaan hemat (11) memungkinkan selang waktu lama penggantian (12) mempunyai sifat baik pada *start dingin*.”

Berdasarkan pendapat para ahli di atas kenyataannya belum ada minyak pelumas yang memenuhi persyaratan ini, yang paling penting mendekati persyaratan untuk mesin tertentu dan harus dipilih.

10. Klasifikasi Minyak Pelumas

Minyak pelumas dibedakan menurut kekentalan, juga menurut kualitasnya atau sifat ketahanannya sehingga didalam pemakaiannya minyak pelumas dipilih yang sesuai dengan sifat yang dimilikinya.

Wardan (1989: 417) mengemukakan “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 menurut standar yang diberikan oleh API yang merupakan kependekan dari *American Petroleum Institute* yang sudah disepakati bersama. Masing-masing minyak pelumas atau oli dibedakan menurut kualitas atau kemampuannya untuk melumasi pada beban, temperatur dan kondisi yang lainnya. Biasanya dengan semakin banyak kandungan bahan tambah yang ada pada minyak pelumas, maka semakin bagus minyak pelumas tersebut sehingga memenuhi beberapa persyaratan pemakaian pada motor dengan beban yang tinggi dan kondisi operasi yang berat.

Adapun klasifikasi masing-masing huruf tersebut menandakan kemampuan minyak pelumas yang bersangkutan. Pada tabel di bawah akan diuraikan tugas kerja atau kemampuan dari masing-masing klasifikasi minyak pelumas menurut API (*American Petroleum Institute*).

Tabel 6. Klasifikasi API untuk *Engine* Bensin

No	Category	Service	Engine
1	SA	Minyak pelumas jenis ini tidak berisi bahan tambahan dan dipakai untuk motor (bensin) yang beroperasi dibawah kondisi ringan.- 1963
2	SB	Minyak pelumas jenis ini berisi anti oksigen dan anti scuff atau lecet yang dipakai untuk motor bensin yang beroperasi dengan perlindungan yang minimum.	1964- 1967
3	SC	Minyak pelumas jenis ini memberikan kemampuan dalam mengontrol satu lapisan temperatur yang rendah dan tinggi, ketahanan karat korosi.	1968- 1971
4	SD	Minyak pelumas jenis ini memberikan perlindungan yang lebih banyak terhadap lapisan mesin, tempratur tinggi, rendah, korosi dan karat.	1972- 1979

No	Category	Service	Engine
5	SE	Minyak pelumas jenis ini memberikan perlindungan yang lebih banyak terhadap oksidasi pelumas, lapisan mesin, temperatur tinggi rendah, tinggi, korosi dan karat.	1980-1988
6	SF	Minyak pelumas jenis ini memberikan perlindungan yang meningkat dan pecegahan terhadap oksidasi yang tinggi dibandingkan dengan tingkat daya guna SE.	1989-1993
7	SG	Minyak pelumas jenis ini memberikan perlindungan yang baik terhadap oksidasi yang tinggi, putaran mesin cepat (<i>high RPM</i>)	1994-1996
8	SH	Minyak lumas jenis ini mencakup persyaratan untuk API <i>service SG oil test</i> pada akhir naskah CMA tes mesin. SH harus memenuhi macam-macam <i>test</i> kebutuhan termasuk tes penguapan, <i>filter ability</i> dan busa	1997-2001
9	SJ	API <i>service SJ</i> telah dipakai untuk mesin 1996, juga untuk mesin bensin yang sedang berlaku dan mobil penumpang terbaru, keperluan kendaraan <i>sport, van</i> , dan truk ringan. Pengoperasiannya dibawah prosedur rekomendasi perawatan pabrik kendaraan.	2001-2004
10	SL	Minyak pelumas jenis ini memenuhi persyaratan API SL yang telah diuji sesuai dengan <i>American Chemistry Council (ACC) Product Approval Code Of Practice and Testing Guidelines</i> .	2005-.....
11	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 (2010: 32)

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa kualitas minyak pelumas disimbolkan oleh API (*American Petroleum Institute*). Simbol terakhir SM yang diperkenalkan lebih terbaru, simbol yang semakin baru tetap bisa dipakai untuk kategori sebelumnya. Seperti API SM baik untuk SL, SJ, SH dan seterusnya. Sebaliknya jika mesin kendaraan menuntut SM maka tidak bisa menggunakan tipe SJ karena mesin tidak akan mendapatkan proteksi maksimal sebab oli SM.

11. Teori Pengujian Minyak Pelumas Terhadap Panas Engine.

a. Teori Putaran

Menurut Ken Digges (2007) menyatakan:

“The vehicle under hood temperatures were measured under three loading conditions that were achieved when the vehicle was stationary, driving on a level road and uphill. For both driving conditions the vehicles were loaded to the rated capacity indicated on the door sill and tested at several driving speeds. For the stationary tests the engine speed was selected as a multiple of the base engine idling speed expressed in revolutions per minute (rpm)”.

Berdasarkan kutipan di atas dapat diartikan bahwa pengujian suhu mesin dapat dilakukan pada tiga kondisi yang berbeda yaitu: pada saat kendaraan diam, pada saat kondisi jalan normal dan pada saat kondisi jalan tanjakan. Selain itu juga suhu mesin dapat diuji dengan beberapa kecepatan (rpm) yang mana dimulai dari kecepatan stasioner kemudian diikuti dengan kelipatannya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Tabel Pengujian Temperatur *Engine*.

Test Condition	Speed
Stationary	Base idle rpm
	Base idle rpm x 2
	Base idle rpm x 3
	Base idle rpm x 4
Level road driving	48 km/h (30 mph)
	64 km/h (40 mph)
	80 km/h (50 mph)
	96 km/h (60 mph)
	112 km/h (70 mph)
Driving uphill	64 km/h (40 mph)
	80 km/h (50 mph)
	96 km/h (60 mph)
	112 km/h (70 mph)

Sumber: Ken Digges (2007: 6)

b. Temperatur awal minyak pelumas saat pengujian.

Ireng (2000) mengemukakan “pada beban rendah kenaikan temperatur menonjol, untuk pengujian temperatur minyak pelumas dibatasi pada kondisi yang baik pada temperatur 60⁰ C”. Sedangkan Ken Digges (2007) mengemukakan untuk pengujian suhu kerja mesin dalam keadaan diam (*stationary*) dilakukan dengan beberapa kecepatan (RPM) dengan kelipatan dari *idle* mesin.

Berdasarkan para ahli di atas untuk pengujian temperatur awal minyak pelumas dimulai pada temperatur 60⁰C.

c. Teori lamanya waktu

menurut Intertek yang diakses 2 januari 2014 menyatakan untuk pengujian suhu kerja mesin dibutuhkan waktu 10 menit.

Sedangkan peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 05 (2006) menyatakan: “Untuk pengujian suhu kerja mesin naikan (akselerasi) putaran mesin hingga mencapai 2.900 rpm sampai dengan 3.100 rpm kemudian tahan selama 60 detik dan selanjutnya kembalikan pada posisi idle.”

B. Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan ini telah dilakukan oleh: Komarudin (2012) mengemukakan dari hasil penelitiannya “variasi beban mempengaruhi pembentukan *oil film* akibat adanya gaya lempar atau gaya sentripental dari poros yang berputar, pelumas akan mencapai keadaan yang optimum jika bantalan luncur dan poros terpisahkan secara sempurna oleh *oil film*. Terbentuknya *oil film* ini mencegah kontak langsung antara logam dengan logam.” Riski (2012) mengemukakan dari hasil penelitiannya bahwa “minyak pelumas atau oli akan cepat encer ketika dipanaskan pada suhu 80⁰C”. Ireng (2000) mengemukakan dari hasil penelitiannya “suhu operasi mesin yang tinggi akan menurunkan viskositas minyak pelumas sehingga daya lumas dari minyak pelumas akan menurun”.

Adapun perbedaan penelitian yang peneliti lakukan dengan penelitian di atas terdapat pada perbandingan pemakaian beberapa jenis minyak pelumas terhadap tingkat panas mesin pada Toyota Avanza.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dibahas pada bagian depan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijabarkan menggunakan *uji t* maka didapatkan rata-rata dari masing-masing merek minyak pelumas diantaranya untuk minyak pelumas merek Shell HX 7 saat dibandingkan dengan minyak pelumas TGMO (*Toyota Genuine Motor Oil*) pada putaran mesin 800 RPM rata-ratanya 12,52198, untuk putaran 1600 RPM rata-ratanya 18, untuk putaran 2400 RPM rata-ratanya 8,973818, dan untuk putaran 3200 RPM rata-ratanya 3,156821. Data yang didapat dari pengujian minyak pelumas Shell HX 7 (signifikan). Sedangkan untuk minyak pelumas merek Prima XP pada putaran 800 RPM rata-ratanya 27,57716, pada putaran 1600 RPM rata-ratanya 23, pada putaran 2400 RPM rata-ratanya 13,86362 dan pada putaran 3200 RPM 7,9849. Data yang didapat dari pengujian minyak pelumas Pertamina Prima XP (signifikan).
2. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan minyak pelumas Pertamina Prima XP memberikan tingkat temperatur terendah didalam semua putaran (RPM) yang dilakukan yaitu, putaran mesin 800 RPM (73,5 °C), 1600 RPM (80,9 °C), 2400 rpm (85,6 °C) dan 3200 RPM (90,3 °C), dengan waktu pengujian 10 menit. Minyak pelumas Pertamina Prima XP

lebih bisa mengatasi kenaikan temperatur mesin dibandingkan dengan minyak pelumas merek lainnya.

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Untuk menjaga agar kondisi mesin Toyota Avanza mesin K3-VE 1300 cc sebaiknya menggunakan minyak pelumas Pertamina Prima XP karena dapat mengurangi tingkat panas mesin yang sering terjadi pada Toyota Avanza.
2. Penelitian ini masih terbatas hanya pada beberapa putaran mesin (RPM) yang mewakili, pada penelitian lanjutan untuk putaran yang lebih tinggi.
3. Sebaiknya peneliti lain juga melakukan penelitian temperatur kerja mesin pada Toyota Avanza 1500 cc.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton L. Wartawan. (1998). *Pelumas Otomotif dan Industri*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Buku pedoman perbaikan. *Daihatsu Xenia/Toyota Avanza VVT-I*. PT. Astra Daihatsu Motor.
- Buku PT. Topindo Atlas Asia. (2010). *Basic Lubricant Technology*. Jakarta.
- Buku SMK PPGT Malang. (1999). *Memperbaiki Kerusakan pada Sistem Pelumasan*.
- Daryanto. (1999). *Reparasi Sistem Pelumasan Mesin Mobil*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasan Maksum, dkk. (2012). *Teknologi Motor Bakar*. Padang: UNP Press Padang.
- Ireng Sigit. (2000). *Jurnal pengaruh suhu kerja mesin terhadap viskositas minyak pelumas*. Teknik Mesin Universitas Diponegoro
- Ken Digges. (2004). *Under Hood Temperature Measurements of Four Vehicles*. Canada.
- Komarudin. *Jurnal Analisis Pengaruh Variasi Viskositas Pelumas Terhadap Perubahan Temperatur pada Simulator Alat Uji Pelumas Bantalan*.
- Lipson. (1973). *Statistical Design and Analysis Of Engineering Experiments*. Tokyo Japan: Mc Graw-Hill Kogakhusa, Ltd.
- V. L. Maleev. (1954). *Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel*. (Terjemahan Bambang Priambodo). Jakarta: Erlangga.
- Olson, R. (1993). *Dasar Dasar Mekanika Fluida Teknik*, edisi kelima. Jakarta : Pt Gramedia Pustaka Utama.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup, 05. (2006). *Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor*.
- Rizki Hardiyatul Maulida. (2010). *Analisis Karakteristik Pengaruh Suhu Dan Kontaminan Terhadap Viskositas Oli Menggunakan Rotary Viscometer*. Jurnal fisika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- San Antonio. (2008). *Engine Troubleshooting Guide*.
- Sugiyono. (2004). *Metode Penelitian*. Bandung: Alfabeta.