

**ANALISA KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS
TERMAL MINYAK PELUMAS MPX 2 BARU DAN MPX 2 BEKAS
BESERTA PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA SEPEDA MOTOR
HONDA VARIO 110 CC**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Oleh :
Anggar Lisunda
(20120130113)**

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2016

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISA KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS
TERMAL MINYAK PELUMAS MPX2 BARU DAN MPX2 BEKAS
BESERTA PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA SEPEDA MOTOR
HONDA VARIO 110 CC**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :


ANGGAR LISUNDA
2012 0130 113

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 16 Agustus 2016

Susunan Tim Penguji :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng.
NIK. 19790106200310 123 053

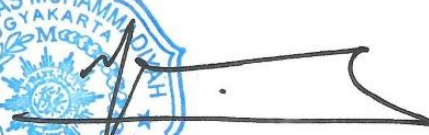


Tito Hadji Agung Santoso, S.T., M.T.
NIK. 19720222200310 123 054

Penguji

Thoharudin, S.T., M.T.
NIK. 19870410201604 123 097

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Tanggal 25 Agustus 2016

Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Novi Caroko, S.T., M.Eng
NIK. 19791113 200501 1 001

HALAM PERYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ANGGAR LISUNDA

NIM : 20120130113

Judul Tugas Akhir : “ANALISA KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS TERMAL MINYAK PELUMAS MPX2 BARU DAN MPX2 BEKAS BESERTA PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA SEPEDA MOTOR HONDA VARIO 110 CC”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah yang tercantum sebagian dari tugas akhir ini. Jika terdapat karya orang lain saya mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pertyataan ini ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, Agustus 2016

Yang membuat pernyataan

ANGGAR LISUNDA

NIM. 20120130113

MOTTO

Bismillahirrahmanirrahim

Orang tua selalu mendoakan dan mengharapkan yang terbaik untuk anaknya

“Sesungguhnya Allah memberimu sebaik-baik nasihat dan Allah itu Maha Mendengar dan Maha Melihat”

“Ambilah kebaikan dari apa yang dikatakan jangan melihat siapa yang mengatakannya”

(Nabi Muhammad SAW)

“Pandanglah hari ini kemarin adalah mimpi dan pengalaman menjadikan guru untuk mendapatkan apa yang kita inginkan dimasa depan sebagai mimpi harapan yang bahagia”

(A.L)

“Jagalah amalanmu jangan sampai ditinggalkan itu yang menuntunmu supaya jalanmu selalu berkah dan diridhoi oleh Allah SWT”

Jangan bosan dengan nasehat orang tua

(Bapak Ibu)

Kerjakan skripsi sesuai target, tanggung jawab, kerja kompak, ingat selalu orang tua dan keluarga menanti kita wisuda

(Tim Oli Bekas)



PERSEMBAHAN

“Dan siapa yang bertaqwa kepada Allah (dengan mengerjakan suruhaNya dan meninggalkan larangaNya), niscaya akan dijadikan baginya jalan keluar (dari segala perkara yang menyusahkannya) serta memberinya rezeki dari jalan yang tidak disangka-sangka. Dan (ingatlah) siapa berserah diri kepada Allah maka Allah cukupkan baginya (untuk menolong dan menyelamatkannya). Sesungguhnya Allah tetap melakukan segala perkara yang dikehendakiNya. Barang siapa yang bertaqwa kepada Allah maka akan dihapuskan dosa-dosanya dan mendapatkan pahala yang agung”

(QS. Ath-Thalaq: 2&3)

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, keberkahan ketenangan dan keselamatan dalam mengerjakan skripsi ini.
- ❖ Bapak Ibu Mbah Kakung Mbah Putri, Bapak Chadisun Ibu Yulifah Mbah Sukiraharjo terima kasih atas sayang, doa yang tidak henti-hentinya dan dukungan yang kalian berikan.
- ❖ Kakak adik tersayang, Anjar Yudiska, Denis Nuriawan, Ambar Fahanika, Defis Agisnuriani telah memberikan motivasi, canda tawa serta dukungan dalam proses penyusunan skripsi ini.
- ❖ Keluarga besar yang selalu menantikan kelulusan saya.
- ❖ Untuk teman-teman satu tim oli bekas Riyan Desi Prabowo, David Prasetyo, Muhammad Arif N dan Liana Hardiyanto yang selalu kompak, semangat, humoris, tanggung jawab serta semangat bersama-sama dalam penyusunan skripsi hingga selesai sesuai target, kalian luar biasa sekali.

- ❖ Untuk teman-teman teknik mesin kelas B dan teman satu angkatan 2012 terima kasih atas canda tawa, keakraban, kekeluargaan dan semangat selama menempuh perkuliahan.

INTISARI

Pelumasan merupakan sarana pokok dari mesin untuk dapat bekerja pada sebuah mesin sepeda motor secara optimal dan jenis pelumas juga menentukan performa terhadap daya tahan mesin. Semakin baik kualitas pelumas yang digunakan maka performa daya tahan mesin semakin baik. Fungsi oli bukan hanya sebagai pelumas saja, melainkan juga sebagai pendingin mesin. Sebagai pelumas, oli melumasi seluruh komponen yang bergerak di dalam mesin untuk mencegah terjadinya kontak langsung antar komponen yang terbuat dari logam. Bersifat sebagai pendingin, pelumas juga harus mampu mengurangi panas yang ditimbulkan oleh gesekan antar logam pada mesin yang bergerak.

Fungsi dari pelumasan adalah mengurangi adanya gesekan antara komponen mesin lainnya sehingga dapat meminimalkan resiko terjadinya kerusakan pada mesin. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara eksperimental tentang pengaruh viskositas dan konduktivitas termal terhadap pelumas MPX2 Baru dan MPX2 bekas terhadap kinerja sepeda motor. Pengambilan data meliputi karakteristik viskositas pada variasi temperatur kamar, 45⁰C, 55⁰C, 65⁰C dan 75⁰C, konduktivitas termal pada variasi 30⁰C, 40⁰C, dan 50⁰C, daya, torsi dan konsumsi bahan bakar dengan rute jarak tempuh sejauh 5 km pada kecepatan 40 km/jam.

Dari hasil pengujian ditunjukkan viskositas oli baru paling tinggi dan konduktivitas termal oli bekas paling tinggi. Daya maksimum diperoleh oli baru dengan besar 7.4 HP pada torsi 9.49 N.m dengan konsumsi bahan bakar 1 liter sejauh 46 km dan daya terendah diperoleh oli bekas dengan besar 7.2 HP pada torsi 10.00 N.m dengan konsumsi bahan bakar 1 liter sejauh 41.7 km. Dapat disimpulkan dari data yang diperoleh bahwa oli baru dan oli bekas memiliki nilai karakteristik yang bervariasi.

Keywords : Pelumasan, Viskositas, Konduktivitas termal, Daya, Torsi

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim

Assalamu'alaikum wr. wb

Alhamdulillah segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “ **Analisa Karakteristik Viskositas Dan Konduktivitas Termal Minyak Pelumas MPX2 Baru Dan MPX2 Bekas Beserta Pengaruhnya Terhadap Kinerja Sepeda Motor Honda Vario 110 cc** “. Laporan tugas akhir dibuat guna memenuhi syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Mesin Strata I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Novi Caroko, S.T., M Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Tedy Nurcahyadi, ST., M Eng., selaku dosen Pembimbing Pertama Tugas Akhir atas segala petunjuk, arahan, bantuan serta motivasinya.
3. Bapak Tito Hadji Agung S, ST., MT., selaku dosen Pembimbing Kedua Tugas Akhir atas segala petunjuk, arahan, bantuan serta motivasinya.
4. Kedua orang tua saya, Bapak Chadisun dan Ibu Yulifah dan kakak adik saya Anjar Yudiska dan Ambar Fahanika yang telah memberikan dukungan moral dan doa.

5. Seluruh staf Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam pembuatan laporan tugas akhir.
6. Rekan-rekan satu kelompok Proyek Tugas Akhir (Liana Hardiyanto, Riyan Desi Prabowo, David Prasetyo, dan Muhammad Arif Nugroho) terima kasih atas kerjasama dan kebersamaanya.
7. Teman-teman Teknik Mesin Kelas B 2012 (Keluarga Selenk Fc) dan rekan satu angkatan Teknik Mesin 2012 yang telah memberikan dukungan dan semangat dari masa perkuliahan hingga terselesaikanya pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaanya.
8. Serta kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan baik tulisan, ucapan, bimbingan, arahan dan lain-lainya yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan sehingga jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang membangun untuk penulisan laporan kerja praktik ini.

Yogyakarta , Agustus 2016

Penulis

Anggar Lisunda

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Perawatan Mesin	7
2.2.2. Pengertian Oli	9
2.2.3. Viskositas	14
2.2.4. Konduktivitas Thermal	19
2.2.5. Jenis-Jenis Pelumasan	23
2.2.6. Kerja mesin 4-Langkah	28
2.2.7. Parameter Unjuk Kinerja Mesin	30

BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1. Tempat Penelitian	33
3.2. Bahan dan Alat	33
3.2.1. Bahan Penelitian	33
3.2.2. Alat Penelitian	33
3.3. Diagram Alir Pengujian Keseluruhan	34
3.4. Sepeda Motor yang Digunakan	34
3.5. Sampel Oli yang Diteliti	36
3.5.1. Spesimen oli yang diteliti	37
3.6. Pengukuran Konduktivitas Termal	38
3.6.1. Diagram Alir Pengujian Konduktivitas Termal	39
3.6.2. Tempat dan Waktu Pengukuran	40
3.6.3. Alat dan Bahan yang Digunakan	41
3.6.4. <i>Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit</i>	43
3.6.5. Prosedur Pengujian	46
3.6.6. Kendala Saat Pengujian	47
3.7. Pengukuran Viskositas	47
3.7.1. Diagram Alir Pengujian Viskositas	48
3.7.2. Tempat dan Waktu Pengukuran	49
3.7.3. Alat dan Bahan Yang Dibutuhkan	50
3.7.4. Viskometer NDJ 8S	52
3.7.5. <i>Hot Plate Heater</i> (Kompor Listrik)	55
3.7.6. Thermometer Digital	56
3.7.7. Prosedur Pengujian Viskositas	56
3.7.8. Kendala Pengujian Viskositas	60
3.8. Uji <i>Dyno Test</i>	61
3.8.1. Diagram Alir Pengujian Dynamometer	62
3.8.2. Tempat dan Waktu Pengukuran	63
3.8.3. Alat-Alat yang Digunakan	63
3.8.4. Proses pengujian	65
3.8.5. Kendala-Kendala yang dialami	66
3.9. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	67

3.9.1.	Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	68
3.9.2.	Tempat dan Waktu Pengujian.....	69
3.9.3.	Alat dan Bahan yang Digunakan	70
3.9.4.	Prosedur Pengujian	71
3.9.5.	Kendala-Kendala yang Dialami dan Penanganannya	73
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		74
4.1.	Data Hasil Pengujian.....	74
4.1.1.	Berikut Hasil Pengujian Viskositas	74
4.1.2.	Konduktivitas Termal Dari Sampel Oli Yang Diuji.....	78
4.1.3.	Hasil Pengujian Kinerja Mesin.....	83
4.1.4.	Konsumsi Bahan Bakar	88
4.2.	Pembahasan.....	91
BAB V KESIMPULAN		100
5.1.	Kesimpulan	100
5.2.	Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA		102
LAMPIRAN.....		103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Grafik perbandingan viskositas pelumas semi sintetik pada suhu kamar dan kerja	4
Gambar 2.2. Kurva viskositas oli mesin terhadap suhu	5
Gambar 2.3. Grafik hubungan antara temperatur dan fraksi volume terhadap konduktivitas termal	6
Gambar 2.4. Contoh oli yang telah dijual di Indonesia	10
Gambar 2.5. Grafik indeks viskositas dengan temperature	17
Gambar 2.6. Skema alat kondiktivitas termal	22
Gambar 2.7. Pelumasan campur bahan bakar	24
Gambar 2.8. Sistem pelumasan tipe kering	25
Gambar 2.9. Sistem pelumasan basah	26
Gambar 2.10. Sistem pelumasan motor 4-langkah	27
Gambar 2.11. Sistem pelumasan	28
Gambar 2.12. Cara kerja motor 4-langkah	29
Gambar 2.13. Skema alat uji dynamometer	30
Gambar 3.1. Diagram alir keseluruhan pengujian	34
Gambar 3.2. Sepeda motor Honda Vario 110 cc	35
Gambar 3.3. Diagram alir pengujian konduktivitas termal	39
Gambar 3.4. <i>Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit</i>	41
Gambar 3.5. Suntikan	42
Gambar 3.6. Gelas ukur	42
Gambar 3.7. Bensin	43
Gambar 3.8. Bagian–bagian <i>heat transfer unit</i>	44
Gambar 3.9. Bagian–bagian <i>Heater</i>	45
Gambar 3.10. Diagram alir pengujian viskositas	49
Gambar 3.11. Viskometer NDJ 8S	50
Gambar 3.12. <i>Hot Plate Heater</i>	51
Gambar 3.13. Termometer digital	51

Gambar 3.14. Gelas	51
Gambar 3.15. Bagian–bagian viskometer NDJ 8S	53
Gambar 3.16. Macam–macam rotor	55
Gambar 3.17. Posisi meletakkan sampel oli	56
Gambar 3.18. Rangkaian penyangga	57
Gambar 3.19. Posisi <i>thermocouple</i>	58
Gambar 3.20. Rangkaian alat	59
Gambar 3.21. <i>Control panel</i>	59
Gambar 3.22. Proses pembuatan dan hasil gelas dengan isolator	61
Gambar 3.23. Diagram alir pengujian dynamometer	62
Gambar 3.24. Layar alat uji	64
Gambar 3.25. Roller (Dynamometer)	64
Gambar 3.26. Sensor dan komputer alat uji	64
Gambar 3.27. Gelas ukur	65
Gambar 3.28. Kunci <i>shock</i>	65
Gambar 3.29. Diagram alir konsumsi bahan bakar	68
Gambar.2.30. Rute pengujian konsumsi bahan bakar	70
Gambar 3.31. Gelas ukur	70
Gambar 2.32. Kunci <i>shock</i>	71
Gambar 2.33. <i>Disntance meter</i>	71
Gambar 2.34. Proses pengisian bahan bakar <i>Full to Full</i>	72
Gambar 4.1. Grafik viskositas terhadap temperatur	74
Gambar 4.2. Grafik perbandingan antara data hasil pengujian dengan tabel properties	75
Gambar 4.3. Konduktivitas termal oli	80
Gambar 4.4. Grafik perbandingan data penelitian dengan tabel properties A-13	81
Gambar 4.5. Grafik kecepatan putar mesin terhadap torsi dengan bahan bakar pertamax	84
Gambar 4.6. Grafik kecepatan putar mesin terhadap daya (kW) dengan bahan bakar pertamax	86
Gambar 4.7. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar	90

Gambar 4.8. Perbandingan jarak pemakaian terhadap viskositas	93
Gambar 4.9. Grafik perbandingan viskositas terhadap torsi maksimum	94
Gambar 4.10. Grafik perbandingan antara viskositas terhadap daya	95
Gambar 4.11. Grafik perbandingan viskositas terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor	96
Gambar 4.12. Grafik perbandingan konduktivitas termal terhadap torsi	97
Gambar 4.13. Grafik perbandingan konduktivitas termal terhadap daya motor ..	97
Gambar 4.14. Grafik perbandingan konduktivitas termal terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor	98
Gambar 4.15. Grafik perbandingan jarak pemakaian terhadap konduktivitas termal sampel oli yang diuji	99

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Prosentase Penurunan Kenkentalan pada Temperatur 70 ⁰ C	5
Tabel 2.2. <i>Typical Operating Viscosity Ranges</i>	17
Tabel 2.3. Peringkat oli SAE	19
Tabel 2.4. Konduktivitas Termal	20
Tabel 3.1. Spesifikasi Oli MPX 2	37
Tabel 4.1 Data Konsumsi Bahan Bakar	88
Tabel 4.2. Hasil Konsumsi Bahan Bakar	89
Tabel 4.3. Rata-rata seluruh hasil pengujian	92

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Simbol	Keterangan	Halaman
Centipoise (cP)	Centimeter-gram-detik	16
Centistoke (cSt)	Meter persegi per detik	16
IV	Indeks viskositas	18
U	Viskositas sampel di centistokes di 40°C	18
L	Viskositas kinematika (cSt) pada 40°C dari minyak yang indeks viskositasnya = 0	18
H	Viskositas kinematika (cSt) pada 40°C dari minyak yang indeks viskositas = 100	18
T1	Temperatur <i>Plug</i> (°C)	23
T2	Temperatur <i>Jacket</i> (°C)	23
V	<i>Voltage</i> (V)	23
I	<i>Current</i> (A)	23
Qe	<i>Element Heat Input</i> (W)	23
Δt	Temperatur <i>Different</i> (K)	23
Δr	<i>Radial clearance</i> 0.34 (mm)	23
Qi	<i>Incidental heat transfer rate</i> (W)	23
Qc	<i>Conduction heat transfer rate</i> (W)	23
A	Luas efektif <i>plug</i> dan <i>jacket</i> 0.0133 (m ²)	23
K	<i>Thermal conductivity</i> (W/m.K)	23
T	Torsi benda berputar (N.m)	31
F	Gaya sentrifugal benda yang berputar (N)	31

R	Jarak lengan torsi (mm)	31
P	Daya (kW)	31
n	Putaran mesin (Rpm)	31
<i>M_f</i>	Konsumsi bahan bakar (gr/dt)	31
<i>M_b</i>	Massa bahan bakar (gr)	31
Δt	Waktu disaat kendaraan diakselerasi (detik)	31
SFC	Konsumsi bahan bakar spesifik (kg/kW.h)	32