

SKRIPSI

**ANALISA KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS
TERMAL MINYAK PELUMAS YAMALUBE BARU DAN YAMALUBE
BEKAS BESERTA PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA SEPEDA
MOTOR YAMAHA VIXION 150 CC**

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



Oleh :

FAKHRUDIN SUKARNO

(20120130208)

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FAKHRUDIN SUKARNO

NIM : 20120130208

Judul Tugas Akhir :“ANALISA KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS TERMAL MINYAK YAMALUBE BARU DAN YAMALUBE BEKAS BESERTA PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA SEPEDA MOTOR YAMAHA VIXION 150 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 2017

Yang membuat pernyataan

FAKHRUDIN SUKARNO

NIM. 20120130208

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 terima kasih atas sayang, doa yang tidak henti-hentinya dan dukungan yang kalian berikan.
- ❖ Kakak-kakak tersayang, yang telah memberikan motivasi, serta dukungan dalam proses penyusunan skripsi ini.
- ❖ Keluarga besar yang selalu menantikan kelulusan saya.
- ❖ Untuk teman-teman satu tim oli bekas Wahyu Nugraha dan Galang Wegik Benggolo yang selalu kompak.

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

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERYATAAN	iii
MOTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR NOTASI	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1. Perawatan Mesin.....	8
2.2.2. Pengertian Minyak Pelumas	9
2.2.3. Viskositas.....	15
2.2.4. Konduktivitas Thermal.....	19
2.2.5. Sistem Pelumasan	24
2.2.6. Siklus 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. Alat Penelitian	33
3.2.2. Bahan Penelitian	33
3.3. Diagram Alir Pengujian Keseluruhan	34
3.4. Sepeda Motor yang Digunakan	35
3.5. Sampel Oli yang Diteliti.....	37
3.5.1. Spesimen oli yang diteliti	37
3.6. Pengujian Viskositas	38
3.6.1. Diagram Alir Pengujian Viskositas	39
3.6.2. Tempat dan Waktu Pengujian	40
3.6.3. Alat dan Bahan yang Dibutuhkan.....	41
3.6.4. Viskometer NDJ 8S	43
3.6.5. <i>Hot Plate Heater</i>	46
3.6.6. Termometer Digital	47
3.6.7. Prosedur Pengujian Viskositas	47
3.6.8. Kendala Pengujian Viskositas	49
3.7. Pengujian Konduktivitas Termal.....	49
3.7.1. Diagram Alir Pengujian Konduktivitas Termal.....	50
3.7.2. Tempat dan Waktu Pengujian	51
3.7.3. Alat dan Bahan Yang Dibutuhkan.....	52
3.7.4. <i>Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit</i>	54
3.7.5. Prosedur Pengujian Viskositas.....	57
3.7.6. Kendala Pengujian	58
3.8. Pengujian Torsi dan Daya	58
3.8.1. Diagram Alir Pengujian Dynamometer	59

3.8.2. Tempat dan Waktu Pengujian	60
3.8.3. Alat–Alat yang Digunakan	60
3.8.4. Prosedur Pengujian	62
3.8.5. Kendala Pengujian Torsi dan Daya	63
3.9. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	63
3.9.1. Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	64
3.9.2. Tempat dan Waktu Pengujian	65
3.9.3. Alat dan Bahan yang Digunakan	66
3.9.4. Prosedur Pengujian	67
3.9.5. Kendala Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	69
4.1. Data Hasil Pengujian.....	69
4.2. Hasil Pengujian Viskositas.....	69
4.2.1. Pengaruh Temperatur Terhadap Viskositas	69
4.3. Hasil Pengujian Konduktivitas Termal	71
4.3.1. Perbandingan Konduktivitas Termal Sampel Oli	72
4.4. Hasil Pengujian Torsi dan Daya.....	74
4.4.1. Pengaruh Sampel Oli Terhadap Torsi	75
4.4.2. Pengaruh Sampel Oli Terhadap Daya	76
4.5. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	77
4.6. Data Hasil Perbandingan	80
BAB V KESIMPULAN.....	85
5.1. Kesimpulan	85
5.2. Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Grafik perbandingan viskositas pelumas semi sintetik pada suhu kamar dan kerja	5
Gambar 2.2. Kurva viskositas oli mesin terhadap suhu	6
Gambar 2.3. Grafik hubungan antara temperatur dan fraksi volume terhadap konduktivitas termal	7
Gambar 2.4. Contoh oli yang telah dijual di Indonesia	10
Gambar 2.5. Grafik indeks viskositas dengan temperature	18
Gambar 2.6. Skema alat kondiktivitas termal	23
Gambar 2.7. Sistem Pelumasan Kering.....	25
Gambar 2.8. Sistem pelumasan Basah	26
Gambar 2.9. Sistem pelumasan motor 4-langkah	27
Gambar 2.10. Sistem pelumasan pada Sepeda Motor	28
Gambar 2.11. Siklus kerja motor 4-langkah	28
Gambar 3.1. Diagram alir keseluruhan pengujian	34
Gambar 3.2. Sepeda motor Yamaha Vixion 150cc	35
Gambar 3.3. Diagram alir pengujian Viskositas.....	39
Gambar 3.4. Diagram alir Pengujian Viskositas (lanjutan).....	40
Gambar 3.5. Viskometer NDJ 8S	41
Gambar 3.6. <i>Heater</i>	41
Gambar 3.7. Termometer	42
Gambar 3.8. Gelas Ukur	42
Gambar 3.9. Bagian–bagian Viskometer NDJ 8S	44
Gambar 3.10. Jenis-jenis Rotor pada Viskometer NDJ 8S.....	46
Gambar 3.11. <i>Hot Plate Heater</i>	46
Gambar 3.12. Termometer Digital	47

Gambar 3.13. Diagram Alir Pengujian Konduktivitas Termal.....	50
Gambar 3.14. Diagram Alir Pengujian Konduktivitas Termal (lanjutan)	51
Gambar 3.15. <i>Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit</i>	52
Gambar 3.16. Suntikan (<i>injector</i>).....	52
Gambar 3.17. Box Penampung Air	53
Gambar 3.18. <i>Flow mater</i>	53
Gambar 3.19. Radiator.....	54
Gambar 3.20. Bensin	54
Gambar 3.21. Bagian-bagian <i>Heat Treansfer Unit</i>	55
Gambar 3.22. Bagian-bagian <i>Heater</i>	56
Gambar 3.23. Diagram alir pengujian Torsi dan Daya	59
Gambar 3.24. Diagram alir pengujian Torsi dan Daya (lanjutan).....	60
Gambar 3.25. Monitor dan Sensor Dinamometer.....	61
Gambar 3.26. Roller Dinamometer	61
Gambar 3.27. Gelas ukur	61
Gambar 3.28. Kunci ring-pass.....	62
Gambar 3.29. Diagram alir konsumsi bahan bakar	64
Gambar 3.30. Diagram alir konsumsi bahan bakar (lanjutan).....	65
Gambar 3.31. Rute Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	66
Gambar 3.32. Gelas Ukur	66
Gambar 3.33. Kunci Ring-pas 19”	67
Gambar 3.34. Aplikasi Android <i>Distance Meter</i>	67
Gambar 4.1. Grafik viskositas terhadap temperatur	70
Gambar 4.2. Grafik Konduktivitas termal terhadap Tempratur	73
Gambar 4.3. Grafik pengaruh sampel oli terhadap torsi mesin.....	75
Gambar 4.4. Grafik pengaruh sampel oli terhadap daya	76
Gambar 4.5. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar	79
Gambar 4.6. Grafik perbandingan viskositas terhadap torsi	81
Gambar 4.7. Grafik perbandingan viskositas terhadap daya	81

Gambar 4.8. Grafik perbandingan viskositas terhadap konsumsi bahan bakar...	82
Gambar 4.9. Grafik perbandingan Konduktivitas termal terhadap torsi	83
Gambar 4.10. Grafik perbandingan konduktivitas termal terhadap daya.....	83
Gambar 4.11. Grafik perbandingan konduktivitas termal terhadap konsumsi bahan bakar	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Prosentase Penurunan Kenkentalan pada Temperatur 70 ⁰ C	6
Tabel 2.2. <i>Typical Operating Viscosity Ranges</i>	17
Tabel 2.3. Konduktivitas Termal	20
Tabel 3.1. Spesifikasi Sepeda Motor Yamaha Vixion 150 cc	36
Tabel 3.2. Spesifikasi Oli Yamalube <i>Sport</i>	37
Tabel 3.3. Data sampel oli baru dan bekas	37
Tabel 3.4. Data sampel oli baru dan bekas (lanjutan)	38
Tabel 4.1 Data Konsumsi Bahan Bakar	78
Tabel 4.2. Data perbandingan keseluruhan hasil pengujian	80

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	19
L	Viskositas kinematika (cSt) pada 40°C dari minyak yang indeks viskositasnya = 0	19
H	Viskositas kinematika (cSt) pada 40°C dari minyak yang indeks viskositas = 100	19
T1	Temperatur <i>Plug</i> (°C)	24
T2	Temperatur <i>Jacket</i> (°C)	24
V	<i>Voltage</i> (V)	24
I	<i>Current</i> (A)	24
Qe	<i>Element Heat Input</i> (W)	24
Δt	Temperatur <i>Different</i> (K)	24
Δr	<i>Radial clearance</i> 0.34 (mm)	24
Qi	<i>Incidental heat transfer rate</i> (W)	24
Qc	<i>Conduction heat transfer rate</i> (W)	24
A	Luas efektif <i>plug</i> dan <i>jacket</i> 0.0133 (m ²)	24
K	<i>Thermal conductivity</i> (W/m.K)	24
T	Torsi benda berputar (N.m)	24
F	Gaya yang bekerja pada benda (N)	31

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