

**KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS THERMAL
TIGA PRODUK MINYAK PELUMAS BESERTA PENGARUHNYA
TERHADAP MOTOR HONDA SUPRA X125 CC**

TUGAS AKHIR

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



Oleh :

Achmad Hajar Tandhanu

(20130130252)

PROGAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ACHMAD HAJAR TANDHANU

NIM : 20130130252

Judul Tugas Akhir :“KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS THERMAL TIGA PRODUK MINYAK PELUMAS BERSERTA PENGARUHNYA TERHADAP MOTOR HONDA SUPRA X 125 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 pernyataan 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, Juni 2017

Yang membuat pernyataan

ACHMAD HAJAR TANDHANU

NIM. 20130130252

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)



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, Bapak Punidi Ibu Suparjilah terima kasih atas sayang, doa yang tidak henti-hentinya dan dukungan yang kalian berikan.
- ❖ Kakak adik tersayang, Losviana Devitasari, Gunadi Siswo Pamungkas, Dalles Erhum Romadhoni yang telah memberikan motivasi, canda tawa serta dukungan dalam proses penyusunan skripsi ini.
- ❖ Keluarga besar yang selalu menantikan kelulusan saya.
- ❖ Untuk teman-teman satu tim 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 E dan F dan teman satu angkatan 2013 terima kasih atas canda tawa, keakraban, kekeluargaan dan semangat selama menempuh perkuliahan.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Oli (Pelumas)	9
2.2.2 Viskositas	16
2.2.3 Konduktivitas Termal	21

2.2.4 Sistem Pelumasan.....	24
2.2.5 Parameter Unjuk Kinerja Mesin.....	29

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir	32
3.2 Metode Penelitian.....	33
3.3 Minyak Pelumas/Oli	33
3.4 Sepeda Motor Yang Digunakan Untuk Penelitian	34
3.5 Pengukuran Konduktivitas Termal	35
3.5.1 Diagram Alir Penelitian Konduktivitas Termal	36
3.5.2 Tempat dan Waktu Pengukuran	37
3.5.3 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	38
3.5.4 Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit.....	40
3.5.5 Prosedur Pengujian	43
3.6 Pengukuran Viskositas	44
3.6.1 Tempat dan Waktu Pengujian	44
3.6.2 Diagram Alir Pengujian Viskositas.....	45
3.6.3 Alat dan Bahan Yang Dibutuhkan	46
3.6.4 Viskometer NDJ 8S	48
3.6.5 Hot Plate Heater	50
3.6.6 Thermometer Digital.....	51
3.6.7 Prosedur Pengujian Viskositas.....	52
3.7 <i>Dyno Test</i>	55
3.7.1 Diagram Alir	55
3.7.2 Tempat dan Waktu Pengukuran.....	56
3.7.3 Alat-Alat Yang Digunakan	56

3.7.4 Proses Pengujian	58
3.8 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	59
3.8.1 Tempat dan Waktu Pengujian	59
3.8.2 Diagram Alir	60
3.8.3 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	61
3.8.4 Prosedur Pengujian	62

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian dan Pembahasan Viskositas.....	64
4.2 Hasil Pengujian dan Pembahasan Konduktivitas Termal	66
4.2.1 Perhitungan Konduktivitas Termal	66
4.3 Hasil Pengujian dan Pembahasan Torsi Daya.....	70
4.3.1 Torsi	70
4.3.2 Daya	72
4.3 Hasil Pengujian dan Pembahasan Konsumsi Bahan	74

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran.....	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik perbandingan viskositas pelumas mineral pada suhu kamar dan kerja	8
Gambar 2.2 Contoh oli yang telah dijual di Indonesia	10
Gambar 2.3 Perbandingan Dua Jenis Minyak Pelumas.....	13
Gambar 2.4 Indeks Viskositas	19
Gambar 2.5 Gambar skema alat pengukur konduktivitas termal	23
Gambar 2.6 Pelumasan campur bahan bakar.....	25
Gambar 2.7 Sistem pelumasan tipe kering	26
Gambar 2.8 Sistem pelumasan motor 4-langkah.....	27
Gambar 2.9 Sistem pelumasan	28
Gambar 2.10 Sistem pelumasan basah	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	32
Gambar 3.2 Motor Honda Supra X 125cc	34
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengujian Konduktivitas Termal.....	36
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengujian Konduktivitas Termal (lanjutan)	37
Gambar 3.4 <i>Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit</i>	38
Gambar 3.5 Suntikan	38
Gambar 3.6 Selang	39
Gambar 3.7 Radiator.....	39
Gambar 3.8 <i>Flow Meter</i>	40
Gambar 3.9 Bagian-bagian <i>Heat Transfer Unit</i>	41
Gambar 3.10 <i>Heater</i>	42
Gambar 3.11 Bagian-bagian <i>Heater</i>	42
Gambar 3.12 Diagram Alir Pengujian Viskositas	45
Gambar 3.12 Diagram Alir Pengujian Viskositas (lanjutan).....	46
Gambar 3.13 Viskometer NDJ 8S	47
Gambar 3.14 <i>Hot plate heater</i>	47
Gambar 3.15 Termometer digital	48
Gambar 3.16 Gelas Tahan Panas	48

Gambar 3.17 Macam–macam rotor	51
Gambar 3.18 Posisi meletakkan sampel oli.....	
Gambar 3.19 Rotor pengujian Viskositas.....	52
Gambar 3.20 Kompor Listrik	53
Gambar 3.21 Control Panel	54
Gambar 3.22 Diagram Alir Pengujian Daya dan Torsi	55
Gambar 3.22 Diagram Alir Pengujian Daya dan Torsi (lanjutan).....	56
Gambar 3.23 <i>Roller</i> Alat Uji	57
Gambar 3.24 Sensor dan Komputer Alat Uji	57
Gambar 3.25 Kunci pas	58
Gambar 3.26 Rute pengujian konsumsi bahan bakar	59
Gambar 3.27 Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar (lanjutan)	61
Gambar 3.28 Motor Supra X 125 cc untuk pengujian BBM.....	62
Gambar 3.29 Proses pengisian bahan bakar	63
Gambar 4.1 Grafik viskositas terhadap temperatur	64
Gambar 4.2 Grafik perubahan viskositas terhadap kenaikan temperatur.....	65
Gambar 4.3 Grafik perubahan konduktivitas termal dan <i>Properties Engine Oil</i> tabel A-13 terhadap temperatur	68
Gambar 4.4 Grafik pengaruh beberapa pelumas mesin terhadap torsi	70
Gambar 4.5 Grafik pengaruh beberapa pelumas mesin terhadap daya	72
Gambar 4.6 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar uji jalan	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala viskositas SAE	20
Tabel 2.2 Nilai Kekentalan (Viskositas) Berbagai Macam Fluida Cair	21
Tabel 3.1 Spesifikasi oli	33
Tabel 4.1 Kecepatan perubahan konduktivitas termal	69
Tabel 4.2 Perbandingan konsumsi bahan bakar (K_{BB})	76

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

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

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