

SKRIPSI

KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS TERMAL BEBERAPA MINYAK PELUMAS BESERTA PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA MOTOR HONDA BEAT 110 CC BAHAN BAKAR PERTALITE

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

Fajar Oki Faizol

20140130132

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
(2018)**



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Karakteristik Viskositas dan Konduktivitas Termal Beberapa Minyak
Pelumas Beserta Pengaruhnya Terhadap Kinerja Motor Honda Beat 110 cc
Bahan Bakar Pertalite**

*Characteristics of Viscosity and Thermal Conductivity of Some Lubricating Oil and Its
Influence on Motor Performance of Honda Beat 110 cc Pertalite Fuel*

Dipersiapkan dan disusun oleh:

FAJAR OKI FAIZOL

20140130132

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 25 Mei 2018

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Sudarja, M.T.

NIK. 19620904 200104 123050

Pembimbing Pendamping

Thoharudin, S.T., M.T.

NIP. 19870410 201604 123097

Penguji

Tito Hadji Agung Santoso, S.T., M.T.

NIK. 19720222 200310 123054

Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Tanggal, Mei 2018

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY



Berli Paryurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.

NIK. 19740302 200104 123049

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : FAJAR OKI FAIZOL

NIM : 20140130132

Judul Tugas Akhir : **“KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS TERMAL BEBERAPA MINYAK PELUMAS BESERTA PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA MOTOR HONDA BEAT 110 CC BAHAN BAKAR PERTALITE”**

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, 25 Mei 2018

Yang membuat pernyataan



FAJAR OKI FAIZOL

NIM. 20140130132

MOTTO

Rasulullah *Shallallahu'alaihi Wasallam* bersabda:

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Sebaik Baik Manusia Adalah Yang Paling Bermanfaat Bagi Orang Lain”

(HR. Ahmad)

“Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian. Karena kematian memisahkanmu dari dunia sementara menyia-nyiakan waktu memisahkanmu dari Allah” (Imam bin Al Qayim)

“kesenangan dalam sebuah pekerjaan membuat kesempurnaan pada hasil yang dicapai” (Aristoteles)

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Dan siapa yang bertaqwa kepada Allah (dengan mengerjakan perintahNya dan meninggalkan larangNya), 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 :

- Bapak dan Ibu tercinta Bapak Yamani S.Ag dan Solikah terima kasih atas segala doa dan pengorbanan yang telah kalian lakukan.
- Keluarga besar dan sanak saudara
- Teman-teman kelompok tugas akhir dan seperjuangan yang selalu kompak, semangat, humoris, tanggung jawab serta semangat bersama-sama dalam penyusunan skripsi hingga selesai sesuai target, kalian luar biasa sekali.
- Para Dosen Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Almamaterku, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

INTISARI

Minyak pelumas merupakan suatu fluida cair yang berfungsi untuk mengurangi gesekan antara dua permukaan komponen mesin yang saling bersinggungan. Selain itu pelumas juga digunakan untuk mencegah keausan, serta menghambat korosi sehingga umur pakai mesin lebih panjang. pelumas terdiri dari beberapa jenis yaitu mineral, semi synthetic dan sintetik. pelumas mineral merupakan pelumas yang terbuat dari bahan dasar minyak bumi. Pelumas Sintetik merupakan pelumas yang memiliki campuran zat aditif yang berfungsi untuk memperbaiki sifat-sifat dari pelumas tersebut.

Penelitian ini menggunakan metode berupa pengukuran viskositas, konduktivitas termal, torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar dengan menggunakan pelumas jenis mineral MPX 2 SAE 10W-30, jenis semi sintetik Shell ADVANCE SAE 10W-30, dan jenis sintetik Pertamina Enduro Matic SAE 10W-30. Bahan bakar yang digunakan adalah Pertalite angka oktan 90 dengan menempuh jarak 4 km pada kecepatan 35-40 km/jam.

Dari hasil penelitian ini didapatkan viskositas pelumas MPX 2 paling tinggi saat temperatur rendah namun memiliki kecepatan perubahan yang paling tinggi dibanding Shell ADVANCE yang lebih stabil. pelumas Pertamina Enduro Matic merupakan pelumas yang memiliki konduktivitas termal paling baik yang berarti mampu menyerap kalor dengan lebih baik dibanding dua pelumas lain. Torsi maksimum pelumas MPX 2 sebesar 23,68 N.m, pelumas Shell ADVANCE sebesar 16,35 N.m dan pelumas Pertamina Enduro Matic sebesar 17,80 N.m. Daya maksimum MPX 2 sebesar 8,7 HP, pelumas Shell ADVANCE sebesar 8 HP dan pelumas Pertamina Enduro Matic sebesar 8,1 HP. Konsumsi bahan bakar pelumas MPX 2 sejauh 41,76 km/liter dengan temperatur pelumas 71,96°C, pelumas Shell ADVANCE sejauh 45,05 km/liter dengan temperatur pelumas 73,88°C dan pelumas Pertamina Enduro Matic sejauh 52,23 km/liter dengan temperatur 71,32°C. Dapat disimpulkan dari data yang didapatkan bahwa setiap pelumas memiliki karakteristik viskositas, konduktivitas termal, kinerja mesin, konsumsi bahan bakar dan temperatur yang berbeda. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu panduan dalam memilih pelumas yang baik dan jenis yang tepat untuk sepeda motor dan dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

Kata Kunci : minyak pelumas, viskositas, konduktivitas termal, daya, torsi

ABSTRAK

Lubricating oil is a liquid fluid that serves to reduce friction between two surfaces of interconnected machine components. In addition, lubricants are also used to prevent wear and tear, as well as inhibit corrosion so that longer machine life. lubricant consists of several types of minerals, semi synthetic and synthetic. mineral lubricant is a lubricant made from petroleum base material. Synthetic lubricant is a lubricant having a mixture of additives which serves to improve the properties of the lubricant.

This research uses methods of measuring viscosity, thermal conductivity, torque, power, and fuel consumption by using minerals lubricant MPX 2 SAE 10W-30, semi-synthetic type Shell ADVANCE SAE 10W-30, and type synthetic Pertamina Enduro Matic SAE 10W-30. The fuel pertalite used with 90 number octane with a distance of 4 km at a speed of 35-40 km / hour.

Viskositas MPX 2 at low temperatures has the highest level compared to Shell ADVANCE is more stable. Pertamina lubricants Enduro Matic is a lubricant that has the best thermal conductivity that is able to balance better. Maximum torque of MPX 2 lubricant is 23,68 N.m, Shell ADVANCE lubricant is 16,35 N.m and Pertamina Enduro Matic lubricant is 17,80 N.m. Maximum power MPX 2 of 8.7 HP, Shell ADVANCE lubricant of 8 HP and Pertamina Enduro Matic lubricant of 8.1 HP. MPX 2 fuel consumption is 41.76 km / liter with a lubricating temperature of 71.96 ° C, Shell ADVANCE lubricant 45.05 km / liter with a lubricant temperature of 73.88 ° C and Pertamina Enduro Matic lubricant as far as 52.23 km / liter with a temperature of 71.32 ° C. It can be concluded from the data obtained that each lubricant has viscosity, thermal conductivity, engine performance, fuel consumption and different temperatures. The results of this study can be used as a guide to motorcycles and can be developed in further research.

Keywords: lubricating oil, viscosity, thermal conductivity, power, torque

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kepada kehadirat Allah yang maha kuasa atas segala berkah dan limpahan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Karakteristik Viskositas dan Konduktivitas Termal Beberapa Minyak Pelumas Beserta Pengaruhnya Terhadap Kinerja Motor Honda Beat 110 Cc Bahan Bakar Pertalite” dengan lancar dan sesuai dengan waktu yang diharapkan. Laporan tugas akhir ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik program studi S-1 teknik mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
2. Bapak Dr. Ir. Sudarja, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi arahan dan bimbingan tugas akhir.
3. Bapak Thoharudin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi arahan dan bimbingan tugas akhir.
4. Bapak Tito Hadji Agung Santoso, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam tugas akhir.
5. Staff pengajar, Laboran dan Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
6. Orang tua tercinta serta saudaraku dan saudariku sekeluarga yang tidak pernah lupa mendoakan, menyemangati dan mendukung baik secara moril maupun material, mulai dari awal menuntut ilmu hingga terselesaikan penelitian tugas akhir.
7. Teman-teman mahasiswa teknik mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang selalu memberi dukungan.

8. Semua pihak yang telah membantu baik berupa dorongan motivasi dan semangat dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih membutuhkan penyempurnaan, untuk itu segala saran dan kritik yang berguna demi terciptanya laporan yang baik.

Yogyakarta, 25 Mei 2018

Penulis

FAJAR OKI FAIZOL

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
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 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 Pengertian Pelumasan Mesin	11
2.2.2 Klasifikasi Berdasarkan Kekentalan	11
2.2.3 Klasifikasi Berdasarkan Kualitas	12
2.2.3.1 Sertifikat API	12
2.2.3.2 Sertifikat JASO	13
2.2.4 Jenis-jenis Minyak Pelumas	13
2.2.5 Sifat Minyak Pelumas	14
2.2.6 Jenis-jenis Pelumasan.....	15

2.2.7 Viskositas	19
2.2.7.1 Pengertian Viskositas	19
2.2.7.2 Viskositas Pelumas	21
2.2.8 Konduktivitas Termal.....	23
2.2.8.1 Pengertian Perpindahan Kalor	23
2.2.8.2 Pengukuran Konduktivitas Termal	23
2.2.9 Torsi dan Daya	26
2.2.9.1 Torsi Pada Mesin.....	26
2.2.9.2 Daya Pada Mesin.....	26
2.2.10 Konsumsi Bahan Bakar.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Bahan Penelitian.....	28
3.2 Alat Penelitian.....	32
3.3 Tempat Penelitian.....	32
3.4 Pengujian Viskositas	34
3.4.1 Bahan dan Alat Pengujian	36
3.4.1.1 Bahan	37
3.4.1.2 Alat.....	37
3.4.2 <i>Viscometer</i> NDJ 8S	38
3.4.3 Prinsip Kerja Alat <i>Viscometer</i> NDJ 8S	38
3.4.4 Bagian-bagian Alat <i>Viscometer</i> NDJ 8S	39
3.4.5 Prosedur Penggunaan <i>Viscometer</i> NDJ 8S	39
3.4.6 <i>Hot Plate Stirrer</i>	42
3.4.7 Rotor.....	42
3.4.8 Prosedur Pengujian Viskositas.....	43
3.4.9 Kendala Pengujian Viskositas.....	45
3.5 Pengujian Konduktivitas Termal	46
3.5.1 Bahan dan Alat Pengujian	48
3.5.1.1 Bahan	49
3.5.1.2 Alat.....	49
3.5.2 <i>Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit</i>	52

3.5.3 <i>Heater Transfer Unit</i>	52
3.5.4 <i>Heater</i>	53
3.5.5 Prosedur Pengujian Konduktivitas Termal	55
3.5.6 Kendala Pengujian Konduktivitas Termal	56
3.6 Pengujian Torsi dan Daya	56
3.6.1 Bahan dan Alat Pengujian.....	59
3.6.1.1 Bahan	59
3.6.1.2 Alat.....	59
3.6.2 Prosedur Pengujian <i>Dynotest</i>	61
3.6.3 Kendala Pengujian <i>Dynotest</i>	63
3.7 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	63
3.7.1 Bahan dan Alat Pengujian.....	66
3.7.1.1 Bahan	66
3.7.1.2 Alat.....	66
3.7.2 Prosedur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	69
3.7.3 Kendala Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	70
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	71
4.1 Viskositas	71
4.2 Konduktivitas Termal	73
4.3 Torsi dan Daya	76
4.3.1 Torsi	76
4.3.2 Daya	77
4.4 Konsumsi Bahan Bakar.....	79
4.5 Data Perbandingan	82
BAB V KESIMPULAN	84
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik hubungan antara konduktivitas termal oli dengan temperature.....	5
Gambar 2.2 Grafik Variasi indeks viskositas minyak mesin sintetis dan semi sintetis	6
Gambar 2.3 Grafik hubungan antara jarak tempuh dengan nilai viskositas pelumas pada sepeda motor	9
Gambar 2.4 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar metode uji jalan..	10
Gambar 2.5 Pelumasan campur bahan bakar.....	16
Gambar 2.6 Pelumasan tipe kering.....	17
Gambar 2.7 Sistem pelumasan basah	18
Gambar 2.8 Sistem pelumasan motor 4-langkah.....	19
Gambar 2.9 Grafik indeks viskositas dengan temperatur	22
Gambar 2.10 Skema alat konduktivitas termal.....	24
Gambar 2.11 Kurva kalibrasi perpindahan kalor Q_i	25
Gambar 3.1 Sepeda Motor Honda Beat 110 cc	28
Gambar 3.2 Pelumas MPX 2	30
Gambar 3.3 Pelumas Shell ADVANCE	30
Gambar 3.4 Pelumas Pertamina Enduro Matic	31
Gambar 3.5 Bahan bakar Pertalite dengan nilai Oktan 90	31
Gambar 3.6 Lokasi uji <i>dynotest</i>	33
Gambar 3.7 Stadion Maguwoharjo Sleman, lokasi uji konsumsi bakar bakar	33
Gambar 3.8 Stadion Sultan Agung Bantul, lokasi uji konsumsi bakar bakar	34
Gambar 3.9 Flow chart pengujian viskositas	34
Gambar 3.9 Flow chart pengujian viskositas (lanjutan).....	35
Gambar 3.9 Flow chart pengujian viskositas (lanjutan).....	36
Gambar 3.10 Viscometer NDJ 8S Beserta beberapa minyak pelumas	37
Gambar 3.11 <i>Hot plate stirrer</i>	37
Gambar 3.12 Gelas ukur 500 ml.....	38
Gambar 3.13 <i>Termopcouple thermometer</i> HT-9815	38

Gambar 3.14 Bagian-bagian Viscometer NDJ 8S	39
Gambar 3.15 Komponen penyangga viscometer.....	40
Gambar 3.16 Bagian kepala viscometer	40
Gambar 3.17 Stik support <i>viscometer</i>	41
Gambar 3.18 <i>Bubble</i>	41
Gambar 3.19 <i>Hot Plate Stirrer</i> dengan gelas ukur	42
Gambar 3.20 Jenis Rotor	43
Gambar 3.21 Tombol Viscometer	44
Gambar 3.22 Flow chart konduktivitas termal	46
Gambar 3.22 Flow chart konduktivitas termal (lanjutan).....	47
Gambar 3.22 Flow chart konduktivitas termal (lanjutan).....	48
Gambar 3.23 <i>Heat transfer unit</i>	49
Gambar 3.24 Adaptor	49
Gambar 3.25 <i>Heater</i>	50
Gambar 3.26 <i>Flow meter</i>	50
Gambar 3.27 Wadah penyimpanan air	50
Gambar 3.28 Radiator.....	51
Gambar 3.29 Spet (Suntikan)	51
Gambar 3.30 Selang infus	51
Gambar 3.31 Gelas ukur	52
Gambar 3.32 Bagian-bagian <i>heater transfer unit</i>	53
Gambar 3.33 Bagian-bagian <i>Heater</i>	54
Gambar 3.34 Flow chart pengujian torsi dan daya.....	57
Gambar 3.34 Flow chart pengujian torsi dan daya (lanjutan)	58
Gambar 3.35 <i>Display</i> alat uji.....	69
Gambar 3.36 <i>Roller dynotest</i>	60
Gambar 3.37 <i>Termo hygrometer</i>	60
Gambar 3.38 Sensor alat uji	60
Gambar 3.40 <i>Tire pressure gauge</i>	61
Gambar 3.43 Jerigen bensin 2.5 liter	61
Gambar 3.44 Pengisian Bahan Bakar	62

Gambar 3.45 Posisi Pengukuran Torsi dan Daya	62
Gambar 3.46 Flow chart pengujian bahan bakar	64
Gambar 3.46 Flow chart pengujian bahan bakar (lanjutan)	65
Gambar 3.47 buret 50 ml.....	67
Gambar 3.48 <i>Tire pressure Gauge</i>	67
Gambar 3.49 Aplikasi <i>GPX Tracker</i>	68
Gambar 3.50 <i>Termocouple thermometer</i>	68
Gambar 3.51 Pengukuran temperatur pelumas.....	69
Gambar 3.52 Pengukuran konsumsi Bahan Bakar	69
Gambar 4.1 Hubungan viskositas terhadap temperatur.....	71
Gambar 4.2 Grafik kalibrasi Qi	74
Gambar 4.3 Grafik hubungan antara konduktivitas termal pelumas dan propertis <i>engine oil</i> tabel A-13 terhadap perubahan temperatur	75
Gambar 4.4 Pengaruh jenis minyak pelumas dan kecepatan putar mesin terhadap torsi.....	77
Gambar 4.5 Pengaruh jenis minyak pelumas dan kecepatan putar mesin terhadap daya	78
Gambar 4.6 Pengaruh beberapa jenis minyak pelumas terhadap jarak tempuh per satuan volume dan temperatur	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Presentase penurunan kekentalan pada <i>temperature</i> 70°C	8
Tabel 2.2 Tingkat operasi viskositas	23
Tabel 4.1 Perubahan Nilai Viskositas	72
Tabel 4.2 Data pengujian konsumsi bahan bakar	79
Tabel 4.3 Hasil perhitungan data konsumsi bahan bakar	80
Tabel 4.3 Hasil perhitungan data konsumsi bahan bakar (lanjutan)	81
Tabel 4.6 Tabel Perbandingan	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel data Viskositas Pelumas MPX 2.....	88
Lampiran 2. Tabel data Viskositas Pelumas Shell ADVANCE.....	91
Lampiran 3. Tabel data Viskositas Pelumas Pertamina Enduro Matic	94
Lampiran 4. Tabel data Konduktivitas Termal Pelumas MPX 2	97
Lampiran 5. Tabel data Konduktivitas Termal Shell ADVANCE.....	98
Lampiran 6. Tabel data Konduktivitas Termal Pelumas Pertamina Enduro Matic	99
lampiran 7. Tabel data Konsumsi Bahan Bakar ketiga Minyak Pelumas	100
Lampiran 8. Gambar Pengujian.....	101