

**KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS TERMAL
TIGA PRODUK MINYAK PELUMAS BESERTA PENGARUHNYA
TERHADAP SEPEDA MOTOR HONDA BEAT PGM FI 110 CC**

Tugas Akhir

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat
Strata-1 pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

Amin Rais

20130130215

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2017

HALAMAN PERYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : AMIN RAIS

NIM : 20130130215

Judul Tugas Akhir :“KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS TERMAL TIGA PRODUK MINYAK PELUMAS BERSERTA PENGARUHNYA TERHADAP MOTOR HONDA BEAT PGM FI 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 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, Mei 2017

Yang membuat pernyataan

AMIN RAIS

NIM. 20130130215



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 dan Ibu, Bapak Munhari terima kasih atas sayang, doa yang tidak henti-hentinya dan dukungan yang kalian berikan.
- ❖ Kakak-kakak tersayang, Khajar Wiryawan, Ulfah Utami, Sri Wulanjari, Kristin Juni Winarsih, Mukhtar Al Huda, Catur Supriyadi yang telah memberikan motivasi, canda tawa serta dukungan dalam proses penyusunan skripsi ini.
- ❖ Keponakan tersayang, Farhan Aziz Ibnu Khajar, Rijal Khafid Ibnu Khajar, Ilham Nabil Raihan, dede nisa, “Horee Akhirnya paman is Lulus juga”
- ❖ 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 D dan E dan teman satu angkatan 2013 terima kasih atas canda tawa, keakraban, kekeluargaan dan semangat selama menempuh perkuliahan.

MOTTO

Bismillahirrahmanirrahim

Orang tua selalu mendoakan dan mengharapkan yang terbaik untuk anaknya

“Allah selalu memberikan senyuman dibalik kesedihan. Allah selalu memberikan Harapan dibalik keputusan”

“Sesungguhnya SABAR akan indah jika kita selalu dekat dengan Allah, Insha Allah”

“Ketika kesedihan menjatuhkan air mata, maka Allah meminta kita untuk berusaha tersenyum”

“Ilmu tanpa adanya Agama adalah sesuatu kecacatan, dan Agama tanpa Ilmu merupakan Kebutaan”

“Jangan takut untuk melangkah, Karena jarak 1000 mil dimulai dengan langkah pertama”

“Ilmu adalah harta yang tak akan pernah habis, pengetahuan akan berarti dengan mengamalkannya”

“Selalu melakukan yang terbaik, maka kau akan menikmati hasilnya”

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 **“KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS TERMAL TIGA PRODUK MINYAK PELUMAS BESERTA PENGARUHNYA TERHADAP MOTOR HONDA BEAT PGM FI 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 Teddy 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 Munhari dan kakak saya 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, terima kasih atas kerjasama dan kebersamaanya.
7. Teman-teman Teknik Mesin Kelas D dan E 2013 dan rekan satu angkatan Teknik Mesin 2013 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-lainnya 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 , 20 Mei 2017

Penulis

Amin Rais

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
INTISARI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

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 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Kajian Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Pengertian Minyak Pelumas	9
2.2.2 Jenis-Jenis Minyak Pelumas	9
2.2.3 Fungsi Minyak Pelumas	11
2.2.3 Viskositas	12
2.2.3.1 Pengertian Viskositas	12
2.2.3.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Viskositas	14
2.2.3.3 Viskositas Pelumas	15
2.2.4 Konduktivitas Termal	19

2.2.4.1 Pengertian Konduktivitas Termal.....	19
2.2.4.2 Pengukuran Konduktivitas Termal.....	20
2.2.5 Sistem Pelumasan.....	22
2.2.5.1 Sistem Pelumasan Kabut.....	22
2.2.5.2 Sistem Pelumasan Kering.....	23
2.2.5.3 Sistem Pelumasan Basah.....	23
2.2.6 Sistem Pelumasan Motor 4 Langkah.....	24
2.2.7 Parameter Unjuk Kerja Mesin.....	26
2.2.7.1 Torsi Mesin.....	26
2.2.7.2 Daya Mesin.....	27
2.2.7.3 Konsumsi Bahan Bakar.....	27

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian.....	28
3.2 Diagram Alir.....	28
3.3 Sepeda Motor yang Digunakan.....	29
3.4 Sampel Oli.....	31
3.5 Pengukuran Konduktivitas Termal.....	31
3.5.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
3.5.2 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	32
3.5.3 <i>Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit</i>	35
3.5.3.1 Heat Transfer Unit.....	35
3.5.3.2 <i>Heater</i>	36
3.5.4 Diagram Alir.....	38
3.5.5 Prosedur Pengujian.....	39
3.5.6 Kendala-Kendala yang Dialami.....	40
3.6 Pengukuran Viskositas.....	41
3.6.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	41
3.6.2 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	41
3.6.3 Viskometer NDJ 8S.....	43
3.6.3.1 Prinsip Kerja Viskometer NDJ 8S.....	44

3.6.3.2 Bagian-Bagian Viskometer NDJ 8S.....	44
3.6.3.3 Spesifikasi Viskometer NDJ 8S	45
3.6.3.4 Rotor.....	45
3.6.4 <i>Hotplate</i> (Kompur listrik).....	46
3.6.5 Diagram Alir.....	47
3.6.6 Prosedur Pengujian	48
3.6.7 Kendala-Kendala yang Dialami.....	52
3.7 Dyno Test.....	52
3.7.1 Tempat dan Waktu Pengujian.....	52
3.7.2 Alat yang digunakan.....	52
3.7.2.1 Dynamometer.....	52
3.7.2.2 Gelas Ukur.....	53
3.7.2.3 Kunci Shock 12.....	54
3.7.3 Diagram Alir.....	55
3.7.4 Prosedur Pengujian.....	56
3.7.5 Kendala-Kendala yang Dialami.....	57
3.8 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	57
3.8.1 Tempat dan Waktu Pengujian.....	57
3.8.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	58
3.8.3 Diagram Alir.....	59
3.8.4 Prosedur Pengujian.....	60
3.8.5 Kendala-Kendala yang Dialami.....	62

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Konduktivitas Termal.....	63
4.2 Hasil Pengujian Viskositas	66
4.3 Hasil Pengujian Daya.....	68
4.4 Hasil Pengujian Torsi.....	70
4.5 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	72

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Konduktivitas Termal	5
Gambar 2.2 Grafik Viskositas	5
Gambar 2.3 Grafik perbandingan viskositas pelumas mineral.....	6
Gambar 2.4 Grafik Viskositas terhadap temperature	8
Gambar 2.5 Indeks Viskositas.....	17
Gambar 2.6 Gambar skema alat pengukur konduktivitas termal... ..	20
Gambar 2.7 Pelumasan campur bahan bakar	22
Gambar 2.8 Sistem pelumasan tipe kering.....	23
Gambar 2.9 Sistem pelumasan basah.....	24
Gambar 2.10 Sistem pelumasan motor 4-langkah.....	25
Gambar 2.11 Sistem pelumasan	26
Gambar 3.1 Diagram alir pengujian.....	28
Gambar 3.2 Sepeda Motor Honda Beat PGMFI 110cc.....	30
Gambar 3.3 Produk minyak pelumas	31
Gambar 3.4 <i>Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit</i>	32
Gambar 3.5 Suntikan.....	33
Gambar 3.6 Selang	33
Gambar 3.7 Radiator	34
Gambar 3.8 Flow Meter	34
Gambar 3.9 Bagian-bagian <i>Heat Transfer Unit</i>	35
Gambar 3.10 Heater	36
Gambar 3.11 Bagian-bagian heater.....	37
Gambar 3.12 Diagram alir pengujian Konduktivitas Termal.....	38
Gambar 3.13 Viskometer NDJ 8S.....	42
Gambar 3.14 <i>Hotplate</i>	42
Gambar 3.15 Termometer digital	42
Gambar 3.16 Gelas	43
Gambar 3.17 Bagian-bagian viscometer NDJ 8S	44
Gambar 3.18 Macam-macam rotor.....	45

Gambar 3.19 Posisi meletakkan sampel oli.....	46
Gambar 3.20 Diagram alir pengujian viskositas minyak pelumas.....	47
Gambar 3.21 Rangkaian Penyangga	49
Gambar 3.22 Rangkaian alat.....	50
Gambar 3.23 <i>Control panel</i>	51
Gambar 3.24 Layar Alat Uji.....	53
Gambar 3.25 Roller.....	53
Gambar 3.26 Gelas Ukur.....	53
Gambar 3.27 Kunci Shock	54
Gambar 3.28 Kompresor	54
Gambar 3.29 Diagram alir pengujian daya dan torsi.....	55
Gambar 3.30 Rute Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	58
Gambar 3.31 Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar	59
Gambar 3.32 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	61
Gambar 3.33 Proses Pengisian Bahan Bakar	61
Gambar 4.1 Grafik Konduktivitas Termal dari Tiga Jenis Minyak Pelumas.....	65
Gambar 4.2 Grafik perubahan Viskositas terhadap kenaikan temperature.....	66
Gambar 4.3 Grafik perubahan Viskositas dengan tabel properties dan kurva SAE terhadap kenaikan temperature.....	67
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Daya terhadap kecepatan putaran mesin dari tiga jenis oli	68
Gambar 4.5 Grafik pengaruh beberapa jenis minyak pelumas terhadap torsi.....	71
Gambar 4.6 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Prosentase Penurunan Kekentalan pada Temperatur 70°C	8
Tabel 2.2 Suhu operasi viskositas	16
Tabel 2.3 Skala viskositas SAE.....	18
Tabel 4.1 Data hasil konsumsi bahan bakar dalam (%).....	75

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Hasil Pengujian Viskositas.....	80
2. Data Hasil Pengujian Konduktivitas Termal	89
3. Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	92
4. Tabel Kalibrasi Qi.....	93
5. Tabel Properties	94
6. Grafik Dynotest Daya dan Torsi oli BM 1.....	95
7. Grafik Dynotest Daya dan Torsi oli Motul.....	100
8. Grafik Dynotest Daya dan Torsi oli MPX 2.....	105