



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAKARTA**

**STUDI KOMPARASI KERUSAKAN MINYAK PELUMAS
NABATI DENGAN ENDURO 4T TERHADAP MOTOR BENSIN
(STUDI KASUS PADA YAMAHA JUPITER Z 110 cc)**

SKRIPSI

Maman Waryoman

091.0311.024

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

2013



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAKARTA**

**STUDI KOMPARASI KERUSAKAN MINYAK PELUMAS
NABATI DENGAN ENDURO 4T TERHADAP MOTOR BENSIN
(STUDI KASUS PADA YAMAHA JUPITER Z 110 cc)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

Maman Waryoman

091.0311.024

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

2013

LEMBAR PERSETUJUAN

Telah diperiksa, disetujui, dan diterima dengan baik oleh pembimbing skripsi untuk diajukan sidang.

Nama : Maman Waryoman
NRP : 0910.311.024
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Mesin Strata Satu (S-1)
Judul Skripsi : “Studi Komparasi Kerusakan Minyak Pelumas Nabati Dengan Enduro 4T Terhadap Motor Bensin (Studi Kasus Pada Yamaha Jupiter Z 110cc)”

Jakarta, September 2013

Dosen Pembimbing



(**Muhammad As'adi, ST, MT**)

Kepala Program Studi



25/10'13

(**FrederikusKonrad, ST, MM, MT**)

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Maman Waryoman

NRP : 091.0311.024

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi :

STUDI KOMPARASI KERUSAKAN MINYAK PELUMAS NABATI
DENGAN ENDURO 4T TERHADAP MOTOR BENSIN
(STUDI KASUS PADA YAMAHA JUPITER Z 110CC)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



Ir. Saut Siagian.MT

Penguji Utama



Frederikus Konrad M. B. ST, MM, MT

Penguji Lembaga



Ir. Sulistiono, M. Sc

Dekan Fakultas Teknik



Frederikus Konrad M. B. ST, MM, MT

Kepala Program Studi

Ditempatkan di : Jakarta

Tanggal Pengujian : 24 September 2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawahini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

STUDI KOMPARASI KERUSAKAN MINYAK PELUMAS NABATI
DENGAN ENDURO 4T TERHADAP MOTOR BENSIN
(STUDI KASUS PADA YAMAHA JUPITER Z 110cc)

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk medapat gelar sarjana di lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagai mana mestinya.

Jakarta, September 2013

Tanda tangan



Maman Waryoman

091.0311.024

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Maman Waryoman

NRP : 091.0311.024

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Studi Komparasi Kerusakan Minyak Pelumas Nabati Dengan Enduro 4T Terhadap Motor Bensin (Studi Kasus Pada Yamaha Jupiter Z 110cc)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Studi Komparasi Kerusakan Minyak Pelumas Nabati Dengan Enduro 4T Terhadap Motor Bensin (Studi Kasus Pada Yamaha Jupiter Z 110cc)”. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir/Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 16 Oktober 2013

Yang

 n,


Maman Waryoman

KATA PENGANTAR

Assalamu‘Alaikum Wr. Wb

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nyalah kami dapat menyelesaikan Skripsi ini sebatas pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki.

Di dalam kurikulum kependidikan di jurusan Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknik Universitas Nasional “veteran” Jakarta, terdapat mata kuliah yang wajib ditempuh oleh mahasiswa sebelum terjun pada bidang yang akan ditekuninya kelak. Banyak sekali manfaat yang dapat saya ambil pada saat penyusunan tugas akhir/Skripsi ini baik itu dari mata kuliah yang sudah diambil sebelum-sebelumnya maupun dari hasil praktek. Sehingga penulis dapat mengamati membandingkan dan menganalisa serta mengaplikasikan bahan-bahan serta kesempatan yang diperoleh selama dibangku kuliah. Pada kesempatan kali ini perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih pada semua pihak yang telah membantu baik itu moral maupun moril sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi ini, Yaitu:

1. Bapak Frederikus Konrad M.B ST.MM.MT selaku kepala program Teknik Mesin, Fakultas Teknik UPN “veteran” Jakarta yang telah membantu dalam pelaksanaan sidang baik itu dukungan moril dalam pelaksanaan sidang dan pengajuan skripsi.
2. Bapak Ir. M. As’Adi, ST.MT Selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta pengarahannya kepada saya dalam penyusunan Skripsi ini.
3. Staf maupun pengajar di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta khususnya Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmunya pada saat dibangku kuliah.
4. PT. Petrolab Service yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan pengujian dan pengambilan data skripsi di PT. Petrolab Service.
5. Kedua Orang Tua saya yang telah membantu saya baik itu bantuan moril maupun material dan juga memberikan bimbingan maupun do’anya yang tanpa henti dan tak mengenal lelah, dan semua anggota keluarga yang tidak bisa disebutkan namanya satu-persatu.
6. Teman-teman angkatan teknik mesin 2009 yang telah memberikan dukungannya kepada saya.

7. Teman-teman mahasiswa UPN ‘Veteran ‘ Jakarta khususnya mahasiswa fakultas teknik mesin.
8. Sahabat dan teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak sekali kekurangannya, dan semoga tugas akhir/skripsi ini dapat bermanfaat terutama bagi diri saya sendiri dan umumnya bagi civitas akademik Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Strata Satu.

Jakarta, Oktober 2013

Maman Waryoman

091.0311.024

**STUDI KOMPARASI KERUSAKAN MINYAK PELUMAS NABATI
DENGAN ENDURO 4T TERHADAP MOTOR BENSIN
(STUDI KASUS PADA YAMAHA JUPITER Z 110CC).**

Maman Waryoman

ABSTRAK

“Pada dasarnya, semua jenis pelumas memiliki fungsi yang sama, yaitu menjaga agar mesin tetap awet. Pelumas tersusun atas lapisan-lapisan halus atau biasa disebut dengan lapisan film yang berfungsi untuk mencegah gesekan antara logam yang berada didalam mesin seminimal mungkin. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode perbandingan pada sepeda motor dengan menggunakan dua minyak pelumas yang berbeda yaitu Pelumas Nabati dan Pelumas Enduro 4T. Pelumas tersebut diuji selama 5000 km dan diambil sampel minyak pelumas 0km dan 5000 km kemudian dianalisis dilaboratorium. Hasil pengujian pada new oil nabati memiliki viskositas 7,19 cSt dan new oil Enduro 4T memiliki viskositas 18,21 cSt bila dibandingkan dengan pelumas use oil pada pelumas Nabati mengalami kenaikan mencapai 2,88 cSt, sedangkan pada pelumas Enduro 4T mengalami penurunan hingga 5,62 cSt, hal inilah yang mengakibatkan terjadinya kehilangan matrial akibat adanya gesekan yang disebabkan oleh terjadinya penurunan kualitas minyak pelumas. Kandungan logam pada minyak pelumas didominasi oleh Iron dan Aluminium. Kandungan Iron paling tinggi yaitu terdapat di minyak pelumas Nabati mencapai 224 ppm sedangkan pada pelumas Enduro 4T mencapai 79 ppm. Begitu juga halnya pada kandungan Aluminium pada pelumas Nabati masih tinggi sekitar 30 ppm, sedangkan untuk pelumas Enduro 4T mencapai 5 ppm. Kandungan logam pada minyak pelumas Nabati sudah tidak layak pakai, sedangkan pelumas Enduro kandungan Ironnya lebih tinggi namun untuk kandungan Aluminium masih dalam batas yang diijinkan”.

Kata Kunci :Pelumas Nabati, Pelumas Enduro 4T, Kerusakan dan Keausan

**COMPARATIVE STUDY OF THE DAMAGE TO THE VEGETABLE
LUBRICATING OIL TO THE GASOLINE MOTOR ENDURO 4T
(CASE STUDIES ON JUPITER Z 110cc YAMAHA).**

Maman Waryoman

ABSTRACT

"Basically , all types of lubricants have the same function , namely to keep the machine remain durable . Lubricant is composed of layers of smooth or commonly called the film layer that serves to prevent friction between the metal residues in the machine to a minimum. In this study the method used is the method of comparison on a motorcycle by using two different lubricating oils are vegetable and Lubricants Lubricants 4T Enduro . The lubricants tested over 5000km and lubricating oils taken sampel 0km and 5000km later laboratory analysis . The test results on the new vegetable oil has a viscosity of 7.19cSt and Enduro 4T new oil has a viscosity of 18.21cSt be compared when the lubricating oil Vegetable oil use has increased to reach 2.88cSt , while the Enduro 4T lubricants declined by 5.62cSt , it this has resulted in the material deprived of as a result of friction caused by the decline in the quality of lubricating oil . Metal content in the lubricating oil is dominated by Iron and Aluminium . Highest content of Iron is found in reaching 224ppm Vegetable oil lubricants lubricant while on Enduro 4T reach 79ppm . So is the case on the content of Aluminium in Vegetable oil is still high at about 30ppm , while the Enduro 4T lubricant reaches 5ppm . Metal content in the lubricating oil Vegetable been unsuitable , while the Enduro 4T lubricants Iron content was higher but for the content of Aluminium is still the allowable limit "

Keywords : Lubricant Vegetable, Enduro 4T, Ravage and weathering

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN IZIN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	2
1.3. Identifikasi Masalah	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metode Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Awal.....	5
2.2. Teori Dasar	6
2.2.1. Prinsip Kerja Motor Bakar.....	6
2.2.2. Pelumasan	9
2.2.3. Jenis Bahan Dasar Pelumasan.....	9
2.2.4. Klasifikasi Pelumas	18
2.2.5. Tingkat Kekentalan Pelumas	18

2.2.6. Prinsip Dasar Analisis Pelumas	20
2.2.7. Pelumas Nabati.....	23
2.2.8. Pelumas Enduro 4T	23
BAB III METODOLOGI PENULISAN	25
3.1. Metode Penelitian	25
3.1.1. Diagram Alir Penelitian.....	26
3.1.2. Tabel Alur Penelitian.....	27
3.1.3. Spesifikasi Alat Uji.....	28
3.1.4. Variabel Penelitian	28
3.1.5. Alat dan Bahan.....	28
3.1.6. Pelaksanaan penelitian.....	28
3.1.7. Pengumpulan Data.....	29
3.1.8. Analisa Data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Uji Laboratorium.....	34
4.1.1. Kandungan <i>Iron</i>	36
4.1.2. Kandungan <i>Copper</i>	37
4.1.3. Kandungan <i>Aluminium</i>	38
4.1.4. Kandungan <i>Chromium</i>	38
4.1.5. Kandungan <i>Lead</i>	39
4.1.6. Sifat Fisika Kimia dan Kandungan Logam Pelumas.....	40
4.1.7. Garfik Sifat Fisika Kima dan Kandungan Logam Pelumas....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel	2.1.	Tabel Kualitas <i>Base Oil</i>	14
Tabel	2.2.	Tabel Sifat Fisika Kimia Enduro 4T PT. Pertamina.....	24
Tabel	3.1.	Alur Penelitian Skripsi.....	27
Tabel	4.1.	Perbandingan Sifat Fisika dan Kimia Pada Minyak Pelumas	34
Tabel	4.2.	Perbandingan Kandungan Logam Pada Minyak Pelumas	35
Tabel	4.3.	Sifat Fiska Kimia dan Kandungan Logam Pada Minyak Pelumas..	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Siklus Motor Bakar Empat Langkah	6
Gambar 2.2.	Siklus <i>Otto</i>	8
Gambar 2.3.	Jenis Bahan Baku <i>Base Oil</i>	10
Gambar 2.4.	Pembuatan <i>Base Oil</i>	11
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2.	Alat Uji Pelumas.....	38
Gambar 3.3.	<i>New Oil</i> Enduro 4T.....	31
Gambar 3.4.	<i>New Oil</i> Nabati	31
Gambar 3.5.	<i>Use Oil</i> Enduro 4T.....	31
Gambar 3.6.	<i>Use Oil</i> Nabati	31
Gambar 3.7.	Alat Ukur Pada 0 km Enduro 4T.....	32
Gambar 3.8.	Alat Ukur Pada 5000 km Enduro 4T	32
Gambar 3.9.	Alat Ukur Pada 0 km Nabati	33
Gambar 3.10.	Alat Ukur Pada 5000 km Nabati	33
Gambar 4.1.	Grafik Kandungan <i>Iron</i>	37
Gambar 4.2.	Grafik Kandungan <i>Copper</i>	37
Gambar 4.3.	Grafik Kandungan <i>Aluminium</i>	38
Gambar 4.4.	Grafik Kandungan <i>Chromium</i>	39
Gambar 4.5.	Grafik Kandungan <i>Lead</i>	39
Gambar 4.6.	Grafik Sifat Fisika, Kima	41
Gambar 4.7.	Grafik Kandungan Logam.....	41

DAFTAR NOTASI

ISTILAH	SATUAN
μ = Viscosity	cSt
Jarak	km
<i>Pour Point</i>	$^{\circ}\text{C}$
Diameter Dalam	cc
Panjang	mm
<i>Part per million</i>	ppm
<i>Contipose</i>	cP
<i>American Petroleum Institute</i>	API
<i>Society of Automotive Enginners</i>	SAE
<i>Total Base Number</i>	TBN
<i>American Standart Testing and Material</i>	ASTM

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	46
LAMPIRAN 2.....	47
LAMPIRAN 3.....	48
LAMPIRAN 4.....	49