

# **TUGAS AKHIR**

## **KOROSIFITAS ENGINE MOTOR BAKAR OTTO AKIBAT MINYAK PELUMAS DAN PROSES PEMBAKARAN**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Nama	: Halim Tjiwidjaja
NIM	: 41308110036
Program Studi	: Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2014**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Halim Tjiwidjaja

NIM : 41308110036

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Korosifitas Engine Motor Bakar Otto Akibat  
Minyak Pelumas dan Proses Pembakaran

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



(Halim Tjiwidjaja)

LEMBAR PENGESAHAN

KOROSIFITAS ENGINE MOTOR BAKAR OTTO  
AKIBAT MINYAK PELUMAS DAN PROSES PEMBAKARAN

Disusun Oleh,

Nama : Halim Tjiwidjaja  
NIM : 41308110036  
Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing,

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
(Prof. DR. Gimbal DS)

Mengetahui,  
Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi,

(Prof DR. Gimbal DS)

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur atas rahmat Tuhan Yang Maha Esa dan kasih anugerahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul:

### **KOROSIFITAS ENGINE MOTOR BAKAR OTTO**

#### **AKIBAT MINYAK PELUMAS DAN PROSES PEMBAKARAN**

Tugas ini mempunyai beban enam (6) SKS (Satuan Kredit Semester) dan di susun guna memenuhi persyaratan untuk mencapai Gelar Sarjana Teknik pada bidang Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Tidak ada gading yang tak retak, begitu pun dengan laporan tugas akhir ini yang masih jauh dari sempurna, baik dalam penyusunan, maupun dalam pembahasan masalah, dikarenakan keterbatasan pengetahuan penulis. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis memohon maaf atas segala ketidaksempurnaan yang ada. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak, agar lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Pada kesempatan ini, penulis sangat berterima kasih kepada semua pihak yang membantu terwujudnya tugas akhir ini, khususnya pada:

1. Tuhan Yang Maha Esa dan anugerahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi selama ini.
2. Kepada Prof. DR. Gimbal DS, selaku dosen pembimbing dan kepada semua dosen di Universitas Mercu Buana yang mendidik saya sampai tugas akhir.

3. Kedua orang tua saya (Almarhum) atas berkat yang diberikan selama ini.
4. Semua pihak yang turut membantu dalam pengerjaan tugas akhir baik secara langsung dan tidak langsung, yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu.

Demikianlah kata pengantar ini kami sampaikan, semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.



## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel .....	x
Daftar Gambar.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1. 1 Latar Belakang Masalah.....	1
1. 2 Pembatasan Masalah .....	3
1. 3 Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Metode Penulisan .....	3
1.5 Sistematika Pembahasan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Teori Pelumasan .....	5
2.1.1. Tujuan Umum Sistem Pelumasan.....	5
2.1.2. Definisi Sistem Pelumasan .....	6
2.1.3. Tujuan Pelumasan.....	7
2.1.4. Minyak Pelumas .....	8

2.1.4.1. Dasar Pengolahan Minyak Pelumas.	8
2.1.4.2. Syarat-Syarat Minyak Pelumas	11
2.1.4.3. Sifat-sifat Minyak Pelumas.....	12
2.1.4.4. Pengelompokan Minyak Pelumas.....	20
2.1.4.5. Zat Pembubuh Minyak Pelumas .....	25
2.1.4.6. Pengujian Minyak Pelumas.....	28
2.1.4.7. Pemberian Kode Minyak Pelumas.....	39
2.1.4.7.1. Kode A.P.I .....	39
2.1.4.7.2. Kode SAE .....	48
<b>2.2. TEORI KOROSI</b>	
2.2.1. Pengertian Korosi.....	50
2.2.2. Jenis-Jenis Korosi.....	50
2.2.2.1. Korosi Logam Tak Sejenis .....	50
2.2.2.2. Serangan Selektif.....	52
2.2.2.3. Korosi Celah.....	57
2.2.2.4. Korosi Sumuran.....	58
2.2.2.5. Korosi Erosi.....	65

### **BAB III. KOROSIFITAS PADA ENGINE AKIBAT MINYAK PELUMAS DAN PROSES PEMBAKARAN**

3.1. Metode Penelitian.....	66
3.2. Metode pengumpulan data .....	67
3.3. Waktu dan tempat penelitian .....	68
3.4. Diagram Alir Penelitian .....	69

## BAB IV KOROSIFITAS PADA ENGINE AKIBAT MINYAK PELUMAS DAN

### PROSES PEMBAKARAN

4.1	Oksidasi Minyak Pelumas.....	70
4.2	Mekanisme Oksidasi Pada Minyak Pelumas .....	76
4.3	Mekanisme Korosi Oleh Produk Oksidasi Minyak Pelumas	76
4.4	Korosi Pada Bantalan.....	77
4.5	Evaluasi Daya Korosi dari Suatu Minyak Pelumas	
	Selama Pemakaian.....	82
<b>BAB V PENUTUP</b>		
5.1	Kesimpulan .....	84
5.2	Saran.....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>85</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2-A. Klasifikasi Viskositas SAE 300 d Untuk Minyak Pelumas.....	19
Tabel.2-B. Kode American petroleum Institute.....	40
Tabel 4-A. Engine Data Oil .....	72
Tabel 4-B. Typical Analysis dari Mogas .....	74
Tabel 4-C. Pengaruh Suhu pada Kehilangan Berat (Gram) dari Main Bearing	78
Tabel 4-D. Pengaruh Suhu Minyak dalam Sump pada Korosi Bearing .....	79
Tabel 4-E. Respon Aditif dari Dua Base Oil yang Berlainan .....	81

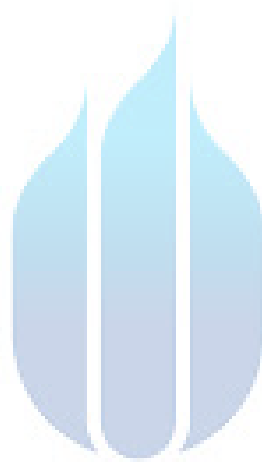


UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gbr.2-1. Dua Buah Benda yang Bergesekan .....	5
Gbr.2-2. Skema Proses Pengolahan Minyak Bumi untuk Dijadikan Bahan Bakar dan Pelumas.. .....	10
Gbr.2-3. Alat Ukur Berat Jenis .....	29
Gbr. 2-4. Alat Ukur Kadar Air .....	29
Gbr.2-5. Alat Ukur Destilasi .....	30
Gbr. 2-6. Alat Ukur Kadar Abu.....	31
Gbr. 2-7. Alat Ukur Residu Karbon.....	31
Gbr. 2-8. Alat Ukur Kadar Belerang.....	32
Gbr. 2-9. Alat Ukur Titik Keruh.....	33
Gbr.2-10. Alat Ukur Titik Tuang dan Titik Beku.....	33
Gbr. 2-11. Alat Ukur Kekentalan.....	34
Gbr. 2-12. Alat Ukur Titik Tetes.....	35
Gbr. 2-13. Alat Ukur Bilangan Penetrasi .....	37
Gbr. 2-14. Alat Ukur Penguapan.....	38
Gbr. 2-15. Bagan Alir Minyak Pelumas.....	49
Gbr. 2-16. Korosifitas Pada Baut.....	56
Gbr. 2-17. Mekanisme Fontana-Greene pada Korosi Celah.....	58
Gbr.2-18. Mekanisme Korosi Sumuran .....	61
Gbr.3-1. Diagram Alir Penelitian.....	69

Gbr.4-1. Korosifitas pada Cylinder Head Engine.....	73
Gbr.4-2. Korosifitas Pada Piston.....	75
Gbr.4-3. Korosifitas Pada Bearing .....	79
Gbr.4-4. Kehilangan Berat dr Copper Lead Bearing VS Acid Number.....	80
Gbr.4-5. Skets Dari Suatu Test Blade .....	83



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA