

## **TUGAS AKHIR**

### **PEMANTAUAN KONDISI MESIN DIESEL HINO R235 RK8JSKA-MHJ MELALUI ANALISA PELUMAS**

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



#### **Disusun Oleh :**

Nama : Muhamad Atho Rifaitulloh  
NIM : 41310110062  
Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI**

**UNIVERSITAS MERCUBUANA**

**JAKARTA**

**2012**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhamad Atho Rifaitulloh

N.I.M : 41310110062

Jurusan : Teknik Mesin

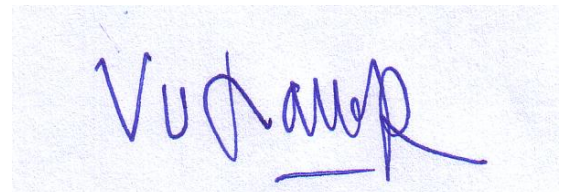
Fakultas : Teknik Industri

Judul Skripsi : Pemantauan Kondisi Mesin Diesel Hino R235  
RK8JSKA-MHJ Melalui Uji Pelumas

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 hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain , maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercubuana.

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

**Penulis,**



**Muhamad Atho Rifaitulloh**

## LEMBAR PENGESAHAN

### Pemantauan Kondisi Mesin Diesel Hino R235 RK8JSKA-MHJ Melalui Uji Pelumas

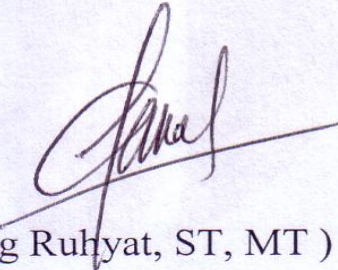
Disusun Oleh:

Nama : Muhamad Atho Rifaitulloh

NIM : 41310110062

Jurusan : Teknik Mesin

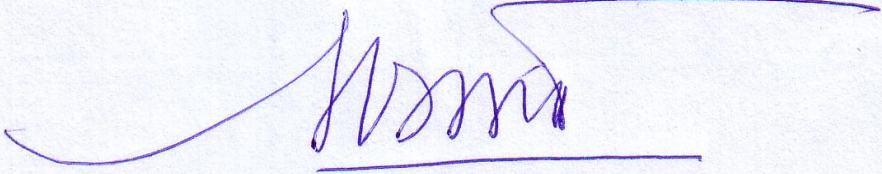
**Pembimbing,**



( Nanang Ruhyat, ST, MT )

**Mengetahui,**

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



( Dr. Abdul Hamid, M.Eng )

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt, yang telah memberikan hikmat, kekuatan dan talenta, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Skripsi yang berjudul “**Pemantauan Kondisi Mesin Diesel Hino R235 RK8JSKA-MHJ Melalui Uji Pelumas**” ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Teknik Mesin (ST) di Universitas Mercu Buana.

Dengan selesainya skripsi ini, tidak lupa penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Ir. Torik Husein, M.Eng selaku Dekan Universitas Mercu Buana
2. Bapak Dr.Abdul Hamid, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S1
3. Bapak Nanang Ruhyat, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
4. Para Dosen dan Tenaga Administrasi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis melaksanakan studi.
5. Direktur, Manajemen dan Karyawan PT.Primajasa Perdana Raya Utama yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk membantu terselesaikannya skripsi ini. Terutama kepada Pak Deden Galih,SH, Pak Yono Caryono dan Pak Rahmat Tanco terima kasih atas kerjasamanya.
6. Ibu Dorina dan Pak Krisnanto dari PT. Corelab Indonesia yang telah membantu dan mau bertukar pikiran dalam proses analisa pelumas.
7. Kedua orangtua tercinta Bapak Muhammad Rafe’i dan Ibu Iis Rosyidah Nur serta adik-adik penulis. Terima kasih untuk doa dan dukungannya.

8. Sahabat-sahabat angkatan XVII Program Kelas Karyawan Ekstensi DIII. Terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, maka kritik dan sumbang saran guna penyempurnaan dalam penulisan skripsi ini sangat diharapkan. Dan semoga penlitian ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Jakarta, Juli 2012.

Penulis,

**Muhamad Atho Rifaitulloh**

## ABSTRAK

### Pemantauan Kondisi Mesin Diesel Hino R235 RK8JSKA-MHJ Melalui Uji Pelumas

Mesin diesel merupakan mesin penggerak yang banyak di gunakan untuk daya tinggi. Hal ini karena lebih efisien dibanding mesin bensin karena rasio kompressinya tinggi. Selain itu mesin diesel menghasilkan karbondioksida lebih sedikit. Untuk dapat bekerja lebih optimal, mesin diesel harus mendapatkan perawatan yang tepat. Perawatan yang dilakukan adalah perawatan prediktif karena lebih efektif. Salah satunya adalah melakukan pemantauan terhadap pelumasnya. Pelumas memegang peranan penting dalam pendinginan komponen-komponen utama mesin diesel. Dengan melakukan pemantauan kondisi pelumas kita juga bisa memantau performance mesin, memantau kondisi umum dan komponen serta dapat membantu mencari akar permasalahan penyebab kerusakan. Penelitian dilakukan pada mesin diesel bus Primajasa jurusan Garut – Lebak Bulus. Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel pelumas dengan metode pompa sebanyak tiga sampel. Setelah sampel diambil kemudian dilakukan pengujian di Laboratorium milik PT. Corelab. Sampel diambil pada 61.697 km, 67.236 km dan 73.200 km atau diambil setiap 7000 km. Parameter yang diambil yaitu parameter karakteristik khusus dari pelumas yang meliputi viskositas, kandungan air atau *water content*, *fuel dilution*, *Total Base Number* dan kandungan *soot* atau jelaga dan parameter kandungan logam.

Dari hasil pengujian didapat Setelah dilakukan 3 kali pengujian, didapat kesimpulan sebagai berikut, penurunan viskositas terjadi pada sampel 1 dimana umur pemakaian oli 7329 km yaitu sebesar  $0,00001135 \text{ m}^2/\text{s}$ . Nilai kandungan air / *water content* masih berada pada ambang batas yang diijinkan yaitu 0,03% dimana ambang batas yang diijinkan yaitu 0,20% sehingga kondisi ini masih normal. Nilai kandungan bahan bakar yang terkandung dalam oli sangat kecil sekali sehingga keadaan engine masih normal, nilai TBN berada ada level normal dimana nilai terendah TBN berada pada level 9,56 mgKOHg dari 4,60 mgKOHg ambang batas minimum yang diijinkan. Pengujian FTIR nilai jelaga masih normal yaitu 60/cm dari ambang batas maksimum 140/cm. Pengujian kandungan logam menunjukkan bahwa ada beberapa unsur yang hasilnya besar yaitu unsur Si, Fe, Cu, dan Al. Namun semuanya masih berada pada kondisi normal. Penambahan jarak operasi (km) belum terlihat secara signifikan pengaruhnya terhadap kondisi mesin. Dimana kondisi mesin secara umum masih ada dalam keadaan normal. Dengan melihat seluruh pengujian, penggantian oli di setiap  $\pm 7000$  km bisa dilakukan secara rutin, oli masih bisa digunakan lagi namun belum dilakukan penelitian sampai berapa km lagi oli bisa dipakai. Perlu penelitian lanjutan secara rutin yang diambil dari beberapa sampel mesin supaya didapatkan referensi yang valid mengenai *extend* atau penambahan masa pakai oli.

**Kata Kunci** : Mesin Diesel, Pelumas, Analisa Pelumas, Ambang Batas, Umur Oli, *Normal Condition*

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pernyataan .....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
Kata Pengantar .....	v
Abstrak .....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	x
Daftar Gambar .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.2. Batasan Masalah .....	2
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.2. Metodologi Penelitian .....	3
1.4. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1. Mesin Diesel .....	6
2.1.1. Prinsip Kerja Mesin Diesel .....	7
2.1.2. Klasifikasi Mesin Diesel.....	11
2.2. Sistem Pelumasan Mesin Diesel.....	12
2.2.1. Pelumasan Mesin. ....	13

2.2.2. Pelumas.....	17
2.2.3. Pelumas Mesin .....	22
2.3. Teknik dan Strategi Perawatan.....	24
2.3.1. Breakdown Maintenance .....	25
2.3.2. Perawatan Berkala.....	26
2.3.3. Perawatan Prediktif .....	27
2.4. Konsep Analisa Pelumas .....	30
2.4.1. Teknik dan Parameter Analisa Pelumas .....	30
2.4.2. Dasar Analisa Pelumas .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian .....	37
3.2. Standar Pengujian. ....	37
3.3. Spesifikasi Mesin .....	38
3.4. Spesifikasi Pelumas .....	38
3.5. Alat Pendukung Pengujian.....	38
3.6. Persiapan Pengambilan Sampel .....	39
3.6.1. Kondisi Tempat Pengambilan Sampel .....	39
3.6.2. Kondisi Mesin .....	39
3.6.3. Prosedur Pengambilan Sampel .....	39
3.7. Prosedur Pengujian di Laboratorium .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISA DATA PENGUJIAN.....</b>	<b>46</b>
4.1.Data Hasil Pengujian.....	46
4.1.1 Hasil Uji Karakteristik Utama .....	46



4.1.2 Hasil Uji Kandungan Logam .....	47
4.2. Pembahasan Hasil Penelitian.....	47
4.2.1 Nilai Viskositas .....	47
4.2.2 Nilai Kandungan Air .....	48
4.2.3 Nilai <i>Fuel Dilution</i> .....	48
4.2.4 Nilai <i>Total Base Number</i> .....	48
4.2.5 Nilai Jelaga .....	49
4.2.6 Nilai Kandungan Logam .....	49
BAB V PENUTUP.....	52
5.1. Kesimpulan.....	52
5.2. Saran .....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN .....	55

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Nilai Karakteristik dan Standar Pelumas ..... 19
Tabel 2.2	<i>API Engine Oil Performance And Engine Service Classification For Crankcase Oil Table</i> ..... 23
Tabel 2.3	<i>SAE Viscosity Grade For Engine Oils – SAE J300 JUN 89</i> ..... 24
Tabel 2.4	Tabel Parameter Analisa Pelumas Di lihat dari Karakteristik Fisika ..... 31
Tabel 2.5	Tabel Parameter Analisa Pelumas Di lihat dari Kandungan Logam ..... 31
Tabel 2.6	Tabel Sumber Kandungan Logam Pada Pelumas ..... 32
Tabel 3.1	Tabel Spesifikas Engine Bus Primajasa P18..... 37
Tabel 3.2	Tabel Ukuran Sampel ..... 43
Tabel 4.1	Tabel Informasi dari Tiga Sampel yang Diambil ..... 46
Tabel 4.2	Tabel Karakteristik Utama Hasil Pengujian..... 47
Tabel 4.3	Tabel Kandungan Logam dari 3 Sampel yang Diambil..... 47
Tabel 4.4	Tabel Trend Kandungan Logam ..... 51

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Skema Gerakan Torak dan Katup Motor 4- Langkah ..... 9
Gambar 2.2	Pembilasan dari Mesin Daur Dua Langkah ..... 10
Gambar 2.3	Komponen Utama Mesin yang Membutuhkan Pelumasan ..... 13
Gambar 2.4	Sistem Pelumasan Percik..... 14
Gambar 2.5	Sistem Pelumasan Tekanan Penuh ..... 15
Gambar 2.6	Sistem Pelumasan Pada Engine.....16
Gambar 3.1	Alat Untuk Mengukur <i>Flash Point</i> .....41
Gambar 3.2	Alat Untuk Mengukur Kandungan Air dengan Metoda <i>Karl Fisher</i> .....43