

**TUGAS AKHIR**

**PROSEDUR PEMERIKSAAN  
KEBOCORAN SUSPENSI UDARA  
PADA MOBIL RANGE ROVER  
DI PT. JAVA MOTORS**

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat  
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Srata Satu (S1)



**Disusun Oleh :**

Nama : SUHENDRA  
NIM : 41309110013  
Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2012**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Suhendra  
N.I.M : 41309110013  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Prosedur Pemeriksaan Kebocoran Suspensi Udara  
Pada Mobil Range Rover Di PT. Java Motors

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 mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Penulis

(Suhendra)

# LEMBAR PENGESAHAN

Prosedur Pemeriksaan  
Kebocoran Suspensi Udara  
Pada Mobil Range Rover  
Di PT. Java Motors

Disusun Oleh :

Nama : SUHENDRA  
NIM : 41309110013  
Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing



(Ir. Rully Nutranta, M.Eng)

Mengetahui,  
Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Dr. Abdul Hamid, M.Eng.)

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi elektronik yang pesat di bidang otomotif, telah menghasilkan peredaman suspensi yang bersifat aktif. Dengan memakai komputer, pergerakan suspensi kini bisa diatur sesuai kondisi jalan yang dilalui kendaraan, pengemudi tinggal memutar tombol yang terletak dekat tuas persneling, ketinggian mobil pun bisa berubah-ubah, bahkan hebatnya lagi, suspensi bisa bekerja sendiri secara otomatis bantuan sensor saja.

Komponen utama dari sebuah sistem suspensi aktif adalah sensor, electronic control unit, actuator, dan peredam kejut. Prinsip kerjanya dimulai dari sensor yang bertugas mendeteksi kondisi jalan yang dilalui kendaraan, kemudian diolah dan dianalisis oleh ECU, untuk selanjutnya disalurkan oleh kabel-kabel servo (actuator) yang dipasang diatas peredam kejut

Komputer mengolah data dalam kecepatan data dalam kecepatan tinggi sekitar 10 milidetik, sehingga sistem suspensi bisa selalu responsif terhadap kondisi jalan, bahkan agar lebih akurat, pabrikan land rover memberi sentuhan lain pada suspensi aktifnya, Produsen mobil SUV (*Sport Utility Vehicle*) asal Inggris ini, menggabungkan teknologi komputer dengan perangkat suspensi berbasis gas atau *air suspension*. Inovasi baru ini dirancang khusus untuk mobil SUV ini sehingga bisa melauai jalan *on-road* dan *off-road* dengan aman dan nyaman

Kata Kunci : Air Spring, Air Suspension, Actuator

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya kepada penulis, serta teriring shalawat dan salam tidak lupa kami haturkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW.

Tujuan dari penyusunan laporan tugas akhir ini dibuat untuk diajukan guna melengkapi sebagian syarat akademis dalam mencapai gelar Sarjana Srata Satu (S1) pada jurusan Teknik Mesin di Universitas Mercubuana. Untuk itu penulis berusaha menyusun laporan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya sesuai dengan kemampuan dari hasil penelitian kualitatif yang dilakukan di PT. Java Motors serta bimbingan yang diberikan oleh dosen pembimbing dan pengetahuan yang diperoleh selama masa perkuliahan dan juga buku-buku otomotif yang ada sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Adapun judul yang akan dikemukakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah “ Prosedur Pemeriksaan Kebocoran Suspensi Udara Pada Mobil Range Rover di PT. Java Motors”

Pada kesempatan ini juga penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua saya yang telah membantu saya dalam menyelesaikan perkuliahan ini, baik secara moril maupun materil dan selalu mendoakan akan keberhasilan saya
2. Bapak Ir. Rully Nutranta, M.Eng. selaku dosen pembimbing materi yang telah bersedia memberikan bimbingan serta petunjuk-petunjuk yang sangat membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

3. Bapak Dr. Abdul Hamid, M.Eng. selaku Ka. Prodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Nanang Ruhyat, ST.MT. selaku Sek. Prodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
5. Bapak H. Probosutedjo. selaku Ketua Umum pembina yayasan menara bakti Universitas Mercu Buana
6. Bapak Dr. Ir. H. Suharyadi, MS. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
7. Seluruh Dosen pengajar Teknik Mesin dan para Staff Universitas Mercu Buana.
8. Kepada seluruh staff dan karyawan PT. Lippo General Insurance Tbk dan PT Java Motors yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Dengan selesainya penulisan laporan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan yang membuat laporan tugas akhir ini menjadi kurang sempurna, untuk itu penulis memohon kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca untuk penyempurnaan isi laporan tugas akhir ini.

Akhir kata dengan hati yang tulus, penulis memanjatkan do'a semoga apa yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan karunia dari Allah SWT, Amin Ya Rabbal Alamin.

Jakarta, Maret 2012  
Penulis

Suhendra

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pernyataan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	x
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Notasi .....	xiii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Garis Besar Chasis dan Suspensi .....	6
2.2 Suspensi .....	7
2.3 Komponen Utama Suspensi .....	8
2.3.1 Pegas .....	9
2.3.2 Shock Absorber .....	12
2.3.3 Ball Joint .....	18
2.3.4 Stabilizer Bar .....	20
2.3.5 Strut Bar .....	21
2.3.6 Lateral Rod Control .....	22
2.3.7 Bumper .....	23
2.4 Tipe dan Karakteristik Suspensi .....	23
2.5 Sistem Suspensi Depan .....	25
2.5.1 Tipe Macperson Strut .....	26
2.5.2 Tipe Wishbone dengan Pegas Koil .....	27
2.5.3 Tipe Double Wishbone dengan batang torsi .....	28
2.5.4 Tipe Pegas Daun Paralel .....	29
2.6 Sistem Suspensi Belakang .....	30
2.6.1 Tipe Pegas Daun Paralel .....	30

2.6.2 Tipe Pegas Koil 4 Link .....	31
------------------------------------	----

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Tempat Penelitian .....	33
3.2 Fasilitas Penelitian .....	33
3.3 Tujuan Penelitian .....	35
3.4 Teori Penelitian .....	36
3.5 Spesifikasi Mobil Range Rover .....	37

### **BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1 Pendirian dan Susunan Pimpinan PT Java Motors .....	39
4.2 Pengakuan Sebagai Agen Tunggal .....	40
4.3 Perkembangan dan Perluasan Usaha .....	40
4.4 Lokasi PT Java Motors .....	41
4.5 Struktur Organisasi .....	42
4.6 Kegiatan PT Java Motors .....	43
4.7 Fasilitas PT Java Motors .....	43
4.8 Sistem Penerimaan Tenaga kerja .....	44
4.9 Sistem Penggajian .....	44
4.10 Keselamatan Kerja .....	45
4.11 Perawatan Kendaraan .....	46
4.12 Kegiatan Penulis .....	47
4.13 Pengenalan Suspensi Udara .....	48
4.14 Tipe-tipe Suspensi Udara .....	49
4.14.1 Tipe Strut .....	49
4.14.2 Tipe Bag .....	50
4.15 Komponen Utama Suspensi Udara .....	51
4.15.1 ECU .....	52
4.15.2 Kompresor .....	53
4.15.3 Air Dryer .....	53
4.15.4 Valve Block .....	54
4.15.5 Reservoir .....	55
4.15.6 Height Sensor Front And Rear .....	56
4.15.7 Air Springs Front And Rear .....	56
4.15.8 Shock Absorbers .....	57
4.15.9 Hanger Springs .....	58
4.15.10 Panhard Rod .....	59
4.15.11 BECM .....	59
4.15.12 Driver Control .....	60
4.15.13 Levelling Valve .....	61
4.16 Konstruksi Suspensi Udara Roda Depan .....	62



4.17 Konstruksi Suspensi Udara Roda Belakang .....	64
4.18 Lima Setingan Tinggi Kendaraan .....	65
4.18.1 Standard Mode .....	65
4.18.2 Low Mode .....	66
4.18.3 Access Mode .....	66
4.18.4 High And Extended Mode .....	66
4.19 Pneumatic Circuit Diagram .....	67
4.20 Prinsip Kerja Suspensi Udara .....	68
4.21 Cara Kerja Suspensi .....	69
4.22 Gerak Translasi Suspensi .....	70
4.23 Tekanan Air Bellow .....	73
4.24 Perhitungan Kapasitas Suspensi .....	74

## **BAB V ANALISA HASIL**

5.1 Hasil Penelitian .....	76
5.1.1 Hasil Observasi Lapangan .....	76
5.1.1.1 Test Kebocoran Air Spring .....	76
5.1.1.2 Diagnosa Test Book .....	79
5.1.1.3 Hasil Wawancara .....	79

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 Kesimpulan .....	81
6.2 Saran .....	82

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **DAFTAR ACUAN**

## **DAFTAR TABEL**

## **DAFTAR GAMBAR**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 .....	37

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 .....	6
Gambar 2.2 .....	8
Gambar 2.3 .....	9
Gambar 2.4 .....	10
Gambar 2.5 .....	10
Gambar 2.6 .....	11
Gambar 2.7 .....	12
Gambar 2.8 .....	13
Gambar 2.9 .....	14
Gambar 2.10 .....	15
Gambar 2.11 .....	15
Gambar 2.12 .....	16
Gambar 2.13 .....	17
Gambar 2.14 .....	18
Gambar 2.15 .....	19
Gambar 2.16 .....	20
Gambar 2.17 .....	21
Gambar 2.18 .....	22
Gambar 2.19 .....	22
Gambar 2.20 .....	23
Gambar 2.21 .....	24
Gambar 2.22 .....	25
Gambar 2.23 .....	27
Gambar 2.24 .....	28
Gambar 2.25 .....	29
Gambar 2.26 .....	29
Gambar 2.27 .....	31
Gambar 2.28 .....	32
Gambar 3.1 .....	34
Gambar 3.2 .....	34
Gambar 3.3 .....	35
Gambar 4.1 .....	41
Gambar 4.2 .....	48
Gambar 4.3 .....	50
Gambar 4.4 .....	51
Gambar 4.5 .....	51
Gambar 4.6 .....	52
Gambar 4.7 .....	53

Gambar 4.8 .....	53
Gambar 4.9 .....	54
Gambar 4.10 .....	55
Gambar 4.11 .....	56
Gambar 4.12 .....	57
Gambar 4.13 .....	58
Gambar 4.14 .....	58
Gambar 4.15 .....	59
Gambar 4.16 .....	60
Gambar 4.17 .....	61
Gambar 4.18 .....	61
Gambar 4.19 .....	62
Gambar 4.20 .....	64
Gambar 4.21 .....	65
Gambar 4.22 .....	66
Gambar 4.23 .....	67
Gambar 4.24 .....	67
Gambar 4.25 .....	71
Gambar 4.26 .....	72
Gambar 4.27 .....	73
Gambar 5.1 .....	77
Gambar 5.2 .....	77
Gambar 5.3 .....	78
Gambar 5.4 .....	78
Gambar 5.5 .....	79

## DAFTAR NOTASI

SIMBOL	KETERANGAN	SATUAN
$a$	Luas	$m^2$
$A$	Percepatan	m/s
$f$	Frekuensi	Hz
$F$	Gaya	N ( $kg\ m/s^2$ )
$G$	Gravitasi	m/detik
$P$	Tekanan	$N/m^2$
$t(T)$	Waktu	detik
$k$	Konstanta Pegas	rad/s
$K$	Kompresibilitas	$KN/m^2$
$M$	Massa	kg
$dW$	Tekanan udara di tangki utama	$KN/m^2$
$dP$	Tekanan udara di air bellow	$KN/m^2$
$\omega$	Percepatan Sudut	rad/s
$\omega_{\square}$	Frekuensi Natural	rad/s
$\beta_{\square}$	Angka Kompresibilitas	$KN/m^2$

## DAFTAR PUSTAKA

1. Andrew, Parr, “Hidrolika dan Pneumatika pedoman untuk teknisi dan Insiyur”  
2003, Erlangga, Jakarta
2. Harinadi “Mekanika Fluida” 2003, Erlangga, Jakarta
3. Mulyadi, Solihin, “Perbaikan Chasis dan Pemindah Tenaga” 1999, Armico,  
Bandung.
4. Sutantra, Nyoman, “Teknologi Otomotif Teori dan Aplikasinya”, 2001,  
Erlangga, Jakarta
5. Triyono, Wahyu, “ Pemeriksaan dan Pemeliharaan/Servis Sistem Suspensi”  
2006, Erlangga, Jakarta

## DAFTAR ACUAN

1. Google.”www.rangerovers.net”, September, 2008
2. Haynes Techbook “Suspension, Steering & Drive Line Manual”, 2009
3. Land Rover Technical Training ‘Workbook Intermediate Step 2 Range Rover Air Suspension, Jakarta, 2001
4. Land Rover Technical Training ‘Workbook Basic Step I Land Rover Introduction, Jakarta, 2001
5. (Wawancara Narasumber) Damar” Mekanik PT Java Motors”