

# **TUGAS AKHIR**

## **Analisa Vapor Lock pada Sistem Rem Tipe Hidrolik Pneumatik dan Pengaruhnya Terhadap Daya Pengereman Bus**

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



**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Afif Ahmad  
NIM : 41309010004  
Program Studi : Teknik Mesin**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2015**

LEMBAR PENGESAHAN


Analisa Vapor Lock pada Sistem Rem Tipe Hidrolik Pneumatik dan  
Pengaruhnya Terhadap Daya Pengereman Bus




Disusun Oleh :

Nama : Afif Ahmad  
NIM : 41309010004  
Jurusan : Teknik Mesin

Mengetahui  
Pembimbing Kordinator TA / Kaprodi  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

  
Hadi Pranoto ST, MT

  
Imam Hidayat ST, MT

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Afif Ahmad

NIM : 41309010004

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Fakultas Teknik

Judul Skripsi : *Analisa Vapor Lock* pada Sistem Rem Tipe  
Hidrolik Pneumatik dan Pengaruhnya Terhadap  
Daya Pengereman Bus

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 Universitas Mercu Buana

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

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Penulis,



Afif Ahmad

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas terselesaikannya penulisan laporan skripsi ini. Hanya dengan seizin Allah SWT penulis dapat menyusun skripsi hingga selesai seperti yang telah tersaji dalam laporan yang padat dan sederhana ini.

Skripsi yang berjudul **“Analisa Vapor Lock pada Sistem Rem Tipe Hidrolik Pneumatik dan Pengaruhnya Terhadap Daya Pengereman Bus”**

ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Teknik Mesin (ST) di Universitas Mercu Buana.

Dalam menyusun laporan skripsi ini, penulis banyak menerima saran dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orangtuaku tercinta yang telah rela memberikan segalanya demi kebaikan dan kesuksesan anak-anaknya.
2. Yth. Prof Dr. Ir. Darwin Sebayang, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
3. Yth Hadi Pranoto,ST,MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Yth. Pak Supri, Pak Yono, Pak Arif Nuryono yang banyak membantu memberikan masukan dan membimbing saya selama menyusun Tugas Akhir.
5. Yth. Para Dosen dan Tenaga Administrasi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis melaksanakan studi.

6. Muhammad Berry, Edhi Susanto dan Rahmat Wahyudi yang telah membantu dalam mengerjakan tugas akhir ini.
7. Sahabat-sahabat angkatan 2009 dan 2011 yang telah memberikan dukungan dan semangat serta kerja samanya.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

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. Akhirnya, semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Jakarta, mei 2015.

Penulis,



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Afif Ahmad

## DAFTAR ISI

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

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5

### BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Rem .....	7
2.2 Jenis-jenis Rem .....	8
2.2.1 Rem Kaki.....	8
2.2.2 Rem Parkir.....	10
2.2.3 Rem Tambahan .....	11

2.3	Komponen Sistem Rem.....	11
2.3.1	Brake Booster.....	12
2.3.2	Parking Brake Lever.....	13
2.3.3	Proportioning Valve .....	13
2.3.4	Brake Pedal .....	13
2.3.5	Master Cylinder.....	15
2.3.6	Disc Brake .....	16
2.3.7	Reservoir Tank .....	17
2.3.8	Drum Brake .....	17
2.3.9	Pipa Rem .....	18
2.4	Cara Kerja Sistem Rem Hidrolik Pneumatik .....	18
2.5	Sistem Hidrolik Pneumatik pada Rem .....	20
2.5.1	Pengertian Pneumatik.....	20
2.5.2	Aplikasi Penggunaan Pneumatik.....	20
2.5.3	Aplikasi Penggunaan Pneumatik pada Sistem Rem.....	21
2.5.4	Pengertian Hidrolik .....	23
2.5.5	Aplikasi Penggunaan Hidrolik .....	24
2.5.6	Aplikasi Penggunaan Hidrolik pada Sistem Rem .....	24
2.6	Vapoor Lock.....	25
2.6.1	Pengertian Vapoor Lock.....	25
2.6.2	Penyebab Vapoor Lock .....	26

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Diagram Alur Peneitian.....	28
3.2	Peralatan Pengujian.....	31

3.3 Lokasi Pengujian.....	36
3.4 Metode Pengujian.....	36

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PERHITUNGAN DATA**

4.1 Uji Tekanan Minyak Rem pada Sistem Rem .....	41
4.1.1 Pengujian Tekanan Minyak Rem pada Bus 1 .....	42
4.1.2 Pengujian Tekanan Minyak Rem pada Bus 2 .....	43
4.2 Pengukuran pada Sistem Rem.....	44
4.2.1 Pengukuran Master Silinder .....	44
4.2.2 Pengukuran Pedal Rem .....	44
4.3 Perhitungan Data Pengujian.....	45
4.3.1 Perbandingan Pedal Rem .....	45
4.3.2 Gaya yang Keluar pada Pedal Rem.....	45
4.3.3 Tekanan Hidrolik Pneumatik .....	45
4.3.4 Gaya yang Menekan pada Kampas Rem (Brake Lining).....	48
4.3.5 Rata-rata Gaya Gesek.....	54
4.4 Hasil Pengolahan Data .....	58
4.4.1 Tabel dan Grafik Pengolahan Data .....	58
4.4.2 Analisa Data .....	59

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	64
Referensi .....	65
Lampiran	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rem Hidrolik pada Bus Besar .....	9
Gambar 2.2 Tipe Rem Parkir .....	10
Gambar 2.3 <i>Brake Booster</i> .....	12
Gambar 2.4 Brake Pedal .....	14
Gambar 2.5 Master Cylinder .....	15
Gambar 2.6 Rem Cakram.....	16
Gambar 2.7 Drum Brake .....	17
Gambar 2.8 Sistem Rem Hidrolik Pneumatik.....	19
Gambar 2.9 Skema Sistem Pengereman Full Air Brake .....	22
Gambar 3.1 Skema Alur Pengujian.....	30
Gambar 3.2 a dan b Bus Besar Tipe RG1J.....	31
Gambar 3.3 Rem Tromol .....	33
Gambar 3.4 Pressure Gauge.....	34
Gambar 3.5 Lokasi Pengujian .....	36
Gambar 3.6 Tekanan Udara yang Harus Dicapai.....	37
Gambar 3.7 Pengecekan terhadap kebocoran minyak rem .....	37
Gambar 3.8 Hasil dari Pengujian Tekanan Minyak Rem .....	38
Gambar 3.9 Urutan Pengujian .....	39
Gambar 3.10 Mulai Menghidupkan Mesin .....	40
Gambar 4.1 Urutan Pengujian .....	42
Gambar 4.2 Grafik Uji Tekanan Minyak Rem pada Bus 1 .....	42
Gambar 4.3 Grafik Uji Tekanan Minyak Rem pada Bus 2.....	43
Gambar 4.4 Perbandingan Uji Tekanan Minyak Rem pada Bus 1 dan 2 .....	58

Gambar 4.5 Grafik Hasil Perhitungan pada Bus Pertama.....	59
Gambar 4.6 Grafik Hasil Perhitungan pada Bus Kedua .....	60
Gambar 4.7 Hubungan Antara Tekanan Minyak Rem dan Gaya yang Menekan pada Kampas Rem pada Bus 1 .....	61
Gambar 4.8 Hubungan Antara Tekanan Minyak Rem dan Gaya yang Menekan pada Kampas Rem pada Bus 2 .....	61



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi bus besar tipe RG1J .....	31
Tabel 3.2 Spesifikasi Tipe Rem .....	34
Tabel 3.3 Spesifikasi Pressure Gauge .....	35
Tabel 3.4 Alat-alat Khusus.....	35
Tabel 4.1 Data Uji Tekanan Minyak Rem Pada Bus 1 .....	42
Tabel 4.2 Data Uji Tekanan Minyak Rem Pada Bus 2 .....	43
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Master Silinder .....	44
Tabel 4.4 Koefisien Gesek Pada Material.....	55
Tabel 4.5 Perbandingan Uji Tekanan Minyak Rem pada Bus 1 dan 2 .....	58
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan pada Bus 1 .....	59
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan pada Bus 2 .....	59
Tabel 4.8 Hubungan Antara Tekanan Minyak Rem dengan Gaya yang Menekan pada Kampas Rem pada bus 1 .....	60
Tabel 4.9 Hubungan Antara Tekanan Minyak Rem dengan Gaya yang Menekan pada Kampas Rem pada Bus 2 .....	61