

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISA KETEPATAN TEKANAN PADA TUTUP RADIATOR BUS HINO R260**

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir  
Pada Program Sarjana Strata Satu (S1)**



**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

**Nama : Ifsal Ariandha Sunarya**  
**NIM : 41311010047**  
**Program Studi : Teknik Mesin**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2016**

## ABSTRAK

### **Analisa Ketepatan Tekanan Tutup Radiator Bus Hino R260**

Pendinginan merupakan sistem pendukung pada suatu mesin yang bekerja dan beroperasi. Keberadaan sistem pendingin akan begitu dirasakan terutama pada mesin-mesin dengan kapasitas besar. Pada mesin yang menggunakan sistem pendinginan air (*water cooling system*) terdapat dua rangkaian kerja yaitu aliran air yang mengambil panas dari mesin (*cooling effect*) dan udara yang mendinginkan air pada radiator (*heating effect*). Ada banyak penyebab masalah yang terjadi pada teknikal mesin yang diantaranya kebocoran sistem pendingin, salah satunya terjadi dikarenakan pembukaan vakum valve pada tutup radiator yang terlalu cepat. Mungkin banyak pengguna kendaraan tidak memperhatikan komponen tutup radiator ini. Sedangkan tutup radiator ini mempunyai fungsi yang sangat penting seperti komponen lainnya. Uji tutup radiator dilakukan pada bus tipe Hino R260 dengan menguji empat tutup radiator yang berbeda tekanannya agar mencapai suhu pembakaran optimal di bengkel pusat penyimpanan barang daerah DKI Jakarta kerjasama *service* dengan PT. Anugrah Sarana Dinamika. Guna mendapat nilai hasil pengujian dengan membandingkan empat tutup radiator tersebut. Hasil uji tutup radiator dengan ukuran 0,9 bar/(13,04 psi), pada ketinggian diatas 200 meter permukaan laut, mengalami pembukaan 0,7 bar/(10,14 psi). Tutup radiator dengan ukuran 0,8 bar/(11,59 psi), pada ketinggian diatas 2200 meter permukaan laut, mengalami pembukaan 0,75 bar/(10,86 psi). tutup radiator dengan ukuran 0,7 bar/(10,14 psi), pada ketinggian diatas 2300 meter permukaan laut, mengalami pembukaan 0,6 bar/(8,69 psi). tutup radiator dengan ukuran 1,1 bar/(15,94 psi), pada ketinggian diatas 500 meter permukaan laut, mengalami pembukaan 0,75 bar/(10,86 psi). Tutup radiator mengalami pembukaan di dataran rendah seperti yang seharusnya dipakai di kota yang mempunyai suhu yang panas seperti di kota tangerang. Hasil dari penelitian yang di dapat dapat disimpulkan bahwa tutup radiator dengan ukuran 1,1 bar/(15,94 psi) sudah tidak berfungsi dengan baik dibandingkan dengan tutup radiator ukuran 0,9 bar/13,04, 0,8 bar/(11,59 psi), dan 0,7 bar/(10,14 psi) yang masih berfungsi cukup baik. Kerusakan pada mesin salah satu diantaranya adalah kurang tepatnya pembukaan tutup radiator pada masing masing daerah, disebabkan karena karet gasket pada tutup radiator atau tutup radiator bocor, membuat air keluar melewati tutup radiator saat air radiator bertekanan tinggi karena naiknya temperatur mesin,

Kata kunci : *cup radiator, vakum valve*

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Ifsal Ariandha Sunarya

NIM : 41311010047

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Fakultas Teknik

Judul Skripsi : Analisa Ketepatan Tekanan Tutup Radiator Pada  
*Bus Hino R260*

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

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

**Penulis,**



Ifsal Ariandha Sunarya

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA KETEPATAN TEKANAN PADA TUTUP RADIATOR  
BUS HINO R260**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

Nama : Ifsal Ariandha Sunarya

NIM : 41311010047

Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA** Mengetahui

**Pembimbing**

**Koordinator TA / KaProdi**

  
Hadi Pranoto ST, MT

  
Nurato ST, MT

## KATA PENGANTAR

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

Tugas akhir yang berjudul **“Analisa Ketepatan Tekanan Tutup Radiator Bus Hino R260”** ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Teknik Mesin (ST) di Universitas Mercu Buana.

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

1. Allah SWT
2. Orangtuaku tercinta yang telah rela memberikan segalanya demi kebaikan dan kesuksesan anak-anaknya.
3. Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, selaku Dekan FT Universitas Mercu Buana.
4. Prof Dr. Ir. Darwin Sebayang, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
5. Pak Hadi Pranoto, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. Pak Supri, dan Pak Ambon yang banyak membantu memberikan masukan dan membimbing saya selama menyusun Tugas Akhir.

7. Para Dosen dan Tenaga Administrasi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis melaksanakan studi.
8. Yuyun Nurchayati, Sigit Arif Syafauddin, Andi Cahyo Santoso, Imam Luthfi, Zulfikar Afandi dan Pandu Saputra yang telah membantu dalam mengerjakan tugas akhir ini.
9. Sahabat-sahabat angkatan 2009, 2010, 2011, dan Ikatan Mahasiswa Mesin UMB yang telah memberikan dukungan dan semangat serta kerjasamanya.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

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

Jakarta, Januari 2016.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Penulis,



Ifsal Ariandha Sunarya

## DAFTAR ISI

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

### BAB I PENDAHULUAN

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

### BAB II DASAR TEORI

2.1 Sistem Pendingin.....	6
2.2 Fungsi Sistem Pendingin.....	6
2.3 Prinsip Sistem Pendingin .....	7
2.4 Jenis Sistem Pendingin.....	8

2.4.1 Pendingin Udara .....	8
2.4.2 Pendingin Air.....	9
2.5 Komponen Sistem Pendingin.....	11
2.5.1 Radiator .....	11
2.5.2 Tutup Radiator.....	13
2.5.3 Pompa Air.....	15
2.5.4 Kipas Pendingin.....	16
2.5.5 Tangki Cadangan.....	17
2.5.6 Selang Radiator.....	18
2.5.7 Water Jacket .....	19
2.5.8 Thermostat.....	20
2.6 Tekanan.....	20
2.7 Hukum Pascal .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	24
3.2 Peralatan Pengujian.....	27
3.2.1 Kendaraan.....	27
3.2.2 Radiator Tester.....	30
3.2.3 Cup Radiator 1 .....	31
3.2.4 Cup Radiator 2 .....	32
3.2.5 Cup Radiator 3.....	32
3.2.6 Cup Radiator 4.....	33
3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian .....	34
3.3.1 Tempat Penelitian.....	34



3.3.2 Waktu Penelitian .....	34
3.4 Metode Pengujian.....	34
3.5 Metode Pengujian Tutup Radiator .....	34
3.5.1 pemeriksaan Tutup Radiator .....	35

## **BAB IV PENGUMPULAN DAN PERHITUNGAN DATA**

4.1 Tabel dan Grafik Hasil Pengambilan Data.....	36
4.1.1 Data Pengujian Pada Tutup Radiator di Kota Tangerang.....	36
4.1.2 Data Pengujian Pada Tutup Radiator di Kota Jakarta.....	38
4.1.3 Data Pengujian Pada Tutup Radiator di Kota Bogor.....	39
4.1.4 Data Pengujian Pada Tutup Radiator di Kota Bandung.....	40
4.2 Hasil Perhitungan Tekanan Tutup Radiator Ukuran Standart.....	41
4.3 Data Perhitungan Ketepatan Tekanan Tutup Radiator.....	42
4.3.1 Tutup Radiator 1,1 Bar .....	42
4.3.2 Tutup Radiator 0,9 Bar .....	43
4.3.3 Tutup Radiator 0,8 Bar .....	44
4.3.4 TUTUP Radiator 0,7 Bar .....	45
4.4 Tabel Data Perhitungan.....	46
4.4.1 Data Hasil Perhitungan Ketepatan Tekanan Cup Radiator .....	46
4.5 Analisa Data .....	50

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	54
Daftar Pustaka .....	55
Daftar Acuan .....	56

Lampiran .....	58
----------------	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pendingin Udara .....	9
Gambar 2.2 Sistem Pendingin Air .....	10
Gambar 2.3 Sistem Pendinginan .....	11
Gambar 2.4 Radiator .....	12
Gambar 2.5 Tutup Radiator .....	14
Gambar 2.6 Tutup Radiator .....	14
Gambar 2.7 Pompa Air .....	15
Gambar 2.8 Kipas .....	17
Gambar 2.9 Fungsi Reservoir Tank .....	18
Gambar 2.10 Selang Radiator .....	19
Gambar 2.11 Water Jacket .....	19
Gambar 2.12 Thermostat .....	20
Gambar 3.1 Skema Alur Pengujian .....	26
Gambar 3.2 Bus Hino R260 .....	29
Gambar 3.3 Radiator Cup Tester .....	30
Gambar 3.4 Tutup Radiator .....	31
Gambar 3.5 Tutup Radiator .....	32
Gambar 3.6 Tutup Radiator .....	32
Gambar 3.7 Tutup Radiator .....	33
Gambar 3.8 Pengujian Pada Tutup Radiator .....	35

Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Kota Tangerang .....	37
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Kota Jakarta .....	38
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Puncak Bogor .....	39
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Puncak Bandung.....	40
Gambar 4.5 Grafik Hasil Perhitungan Di Kota Tangerang.....	46
Gambar 4.6 Garfik Hasil Perhitungan Di Kota Jakarta.....	47
Gambar 4.7 Garfik Hasil Perhitungan Di Puncak Bogor .....	48
Gambar 4.8 Garfik Hasil Perhitungan Di Puncak Bandung .....	49
Gambar 4.2 Grafik Hasil Setiap Tutup Radiator.....	50



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Bus Hino R260 .....	27
Tabel 3.2 Spesifikasi Radiator Cup Tester.....	31
Tabel 3.3 Pressure Standart Tutup Radiator 1 .....	31
Tabel 3.4 Pressure Standart Tutup Radiator 2 .....	32
Tabel 3.5 Pressure Standart Tutup Radiator 3 .....	33
Tabel 3.6 Pressure Standart Tutup Radiator 4 .....	33
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Data Kota Tangerang.....	36
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Data Kota Jakarta.....	38
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Data Di Puncak Bogor.....	39
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Data Di Puncak Bandung .....	40
Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan <i>Cup Radiator</i> 1 .....	46
Tabel 4.6 Data Hasil Perhitungan <i>Cup Radiator</i> 2 .....	47
Tabel 4.7 Data Hasil Perhitungan <i>Cup Radiator</i> 3 .....	48
Tabel 4.8 Data Hasil Perhitungan <i>Cup Radiator</i> 4 .....	49

## DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
P	Tekanan	$\text{N/m}^2$
F	Gaya	N
A	Luas	M



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA