

TUGAS AKHIR

ANALISA LOKAL OVERHEATING PADA BUS BESAR 6 SILINDER TIPE HINO R260

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



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

**Nama : Sigit Arif Syafauddin
NIM : 41312010078
Program Studi : Teknik Mesin**

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

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Sigit Arif Syafauddin

NIM : 41312010078

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Fakultas Teknik

Judul Skripsi : Analisa Lokal *Overheating* Pada Bus Besar 6
silinder Tipe 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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



Sigit Arif Syafauddin

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA LOKAL OVERHEATING PADA BUS BESAR 6 SILINDER TIPE
HINO R260**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Sigit Arif Syafauddin

NIM : 41312010078

Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

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 lokal overheating pada bus besar 6 silinder tipe 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.

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. Afif Ahmad, Muhamad Berry Akbar Prasetya, Andi Cahyo Santoso, Imam Luthfi, Ifsal Ariandha Sunarya dan Pandu Saputra yang telah membantu dalam mengerjakan tugas akhir ini.
9. Sahabat-sahabat angkatan 2011, 2012, 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, November 2015.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



Sigit Arif Syafauddin

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 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Mesin Diesel	5
2.2 Komponen Mesin Diesel.....	6
2.3 Prinsip Kerja Mesin Diesel	12
2.4 Sistem Pendingin.....	13

2.5 Fungsi Sistem Pendingin.....	14
2.6 Jenis-Jenis Sistem Pendingin	14
2.6.1 Sistem Pendingin Udara	14
2.6.2 Sistem Pendingin Air	15
2.7 Cara Kerja Sistem Pendingin	16
2.7.1 Pada Saat Mesin Dingin	16
2.7.2 Pada Saat Mesin Panas.....	16
2.8 Komponen Sistem Pendingin.....	17
2.9 Perpindahan Panas	23
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Diagram Peneitian.....	26
3.2 Peralatan Pengujian.....	29
3.2.1 Kendaraan.....	29
3.2.2 Infrared Thermometer.....	33
3.2.3 Mini Digital Thermometer	34
3.2.4 Alat Tulis.....	34
3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	35
3.3.1 Tempat Penelitian.....	35
3.3.2 Waktu Penelitian	35
3.4 Metode Pengujian.....	35
3.4.1 Pengujian Temperatur Air Radiator	35
3.4.2 Pengujian Temperatur Exhaust Manifold	37

BAB IV PENGUMPULAN DAN PERHITUNGAN DATA

4.1 Tabel dan Grafik Hasil Pengujian	39
4.1.1 Data Pengujian Pada Bus I	39
4.1.2 Data Pengujian Pada Bus II	40
4.1.3 Data Pengujian Pada Bus III.....	41
4.2 Hasil Perhitungan Standar Ruang Bakar	42
4.3 Perhitungan Data Pengujian	44
4.3.1 Data Perhitungan Pelepasan Panas Pada Blok Silinder Berdasarkan Pengujian Air Radiator	44
4.3.2 Data perhitungan berdasarkan pengujian panas exhaust pada bus 1.....	46
4.3.3 Data perhitungan berdasarkan pengujian panas exhaust pada bus 2	48
4.3.4 Data perhitungan berdasarkan pengujian panas exhaust pada bus 3	50
4.3.5 Data hasil perhitungan Pelepasan panas tiap-tiap silinder pada bus 1	52
4.3.6 Data hasil perhitungan Pelepasan panas tiap-tiap silinder pada bus 2	53
4.3.7 Data hasil perhitungan Pelepasan panas tiap-tiap silinder pada bus 3	54
4.4 Analisa data	54

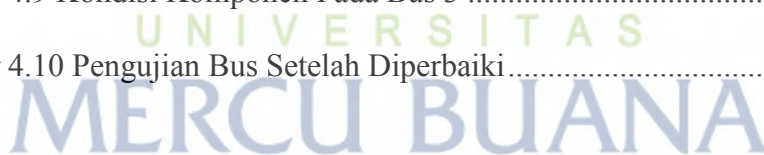
4.4.1 Pelepasan Panas Minimum Pada Blok Silinder Dan Tiap-Tiap silinder	55
4.5 Kondisi Komponen	56
4.6 Data Setelah Diperbaiki	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	62
Daftar Pustaka	64
Daftar Acuan	65
Lampiran	67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin <i>Diesel</i>	6
Gambar 2.2 Blok Mesin	6
Gambar 2.3 Silinder	7
Gambar 2.4 Piston.....	8
Gambar 2.5 Ring Kompresi	8
Gambar 2.6 Connecting Road	9
Gambar 2.7 <i>Crankshaft</i>	10
Gambar 2.8 <i>Valve Lifters</i>	11
Gambar 2.9 Peredam Getaran	12
Gambar 2.10 Sistem Pendingin Udara	15
Gambar 2.11 Sistem Pendingin Air	15
Gambar 2.12 Cara Kerja Sistem Pendingin Saat Mesin Dingin	16
Gambar 2.13 Cara Kerja Sistem Pendingin Saat Mesin Panas	17
Gambar 2.14 Radiator	18
Gambar 2.15 Tutup Radiator.....	19
Gambar 2.16 Thermostat.....	19
Gambar 2.17 Kipas Pendingin	20
Gambar 2.18 Tangki Cadangan.....	21
Gambar 2.19 Pompa Air Radiator	21
Gambar 2.20 Selang Radiator	22
Gambar 2.21 Water Jacket	22
Gambar 3.1 Skema Alur Pengujian.....	28

Gambar 3.2 Bus Hino R260	29
Gambar 3.3 Spesifikasi Infrared Thermometer	33
Gambar 3.4 Mini Digital Thermometer	34
Gambar 3.5 Pengujian Air Radiator	36
Gambar 3.6 Hasil Pengujian Air Radiator	37
Gambar 3.7 Pengujian Pada Temperatur Exhaust Manifold.....	38
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Bus 1	40
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Bus 2	41
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Bus 3	42
Gambar 4.4 Grafik Pelepasan Panas Pada Blok Mesin.....	45
Gambar 4.5 Grafik Hasil Perhitungan Tiap-Tiap Silinder Bus 1	52
Gambar 4.6 Grafik Hasil Perhitungan Tiap-Tiap Silinder Bus 2	53
Gambar 4.7 Grafik Hasil Perhitungan Tiap-Tiap Silinder Bus3	54
Gambar 4.8 Grafik Laju Pelepasan Panas Minimum Pada Tiap-Tiap Silinder	55
Gambar 4.9 Kondisi Komponen Pada Bus 3	56
Gambar 4.10 Pengujian Bus Setelah Diperbaiki	58



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Bus Hino R260	30
Tabel 3.2 Spesifikasi Infrared Thermometer	33
Tabel 3.3 <i>Mini Digital Thermometer</i>	34
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Bus 1	39
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Bus 2	40
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Bus 3	41
Tabel 4.4 Nilai Konduktifitas Material	43
Tabel 4.5 Data Perhitungan Standard Di Blok Mesin.....	44
Tabel 4.6 Data Hasil Perhitungan Perpindahan Panas Pada Blok Mesin	45
Tabel 4.7 Data Hasil Perhitungan Pada Tiap-Tiap Silinder Bus 1.....	52
Tabel 4.8 Data Hasil Perhitungan Pada Tiap-Tiap Silinder Bus 2.....	53
Tabel 4.9 Data Hasil Perhitungan Pada Tiap-Tiap Silinder Bus 3.....	54
Tabel 4.10 Data Laju Perpindahan Panas Minimum Pada Tiap-Tiap Silinder	55
Tabel 4.11 Data Pengujian Bus Setelah Diperbaiki	57

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
q	Laju perpindahan panas	W/m
A	Luas	m
K	Konduktifitas thermal bahan	W/m°C
H	Koefisien perpindahan panas konveksi	W/m ² °C
ΔT	Perubahan atau perbedaan suhu	°C
T_{panas}	Temperatur panas	kg/m ³
T_{dingin}	Temperatur dingin	m ²
T_1	Temperatur ruang bakar	°C
T_2	Temperatur exhaust manifold	°C
L	Lebar Penampang	m