

TUGAS AKHIR

ANALISA PERPINDAHAN PANAS HEATER DENGAN ALAT SIMULASI SISTEM PENDINGIN RADIATOR MOBIL

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



Disusun Oleh

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Nama : Arif Setiabudi

NIM : 41309010035

Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2014

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Setiabudi
NIM : 41309010035
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa Perpindahan Panas Heater Dengan Alat Simulasi Sistem Pendingin Radiator Mobil

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian 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 Universitas Mercu Buana.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Januari 2014




Arif Setiabudi

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PERPINDAHAN PANAS HEATER DENGAN ALAT SIMULASI SISTEM PENDINGIN RADIATOR MOBIL

Disusun Oleh :

Nama : Arif Setiabudi
NIM : 41309010035
Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing,

(Prof. Dr. Ir. Gimbal. Ds)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Prof. Dr. Ir. Gimbal. Ds.)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tidak lupa kami panjatkan kehadirat Allah SWT, tuhan yang maha pengasih lagi maha penyayang. Shalawat dan salam semoga disampaikan kepada para nabi kita, khususnya nabi Muhammad SAW. Sekali lagi kami bersyukur ke hadirat Allah SWT karena dengan rahmatnya jualah kami dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “*Analisa Perpindahan Panas Heater Dengan Alat Simulasi Sistem Pendingin Radiator Mobil*”. Tanpa kasih sayang-Nya, kami tidak dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Laporan ini diajukan untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah “Tugas Akhir” Universitas Mercu Buana.

Laporan ini terdiri dari empat bab, yaitu bab 1 pendahuluan, bab 2 landasan teori, bab 3 metodologi penelitian, bab 4 analisa dan pembahasan dan bab terakhir adalah penutup yang berisi simpulan dan saran.

Kami menyadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, semua kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaannya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi para pembaca.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualikum wr.wb.

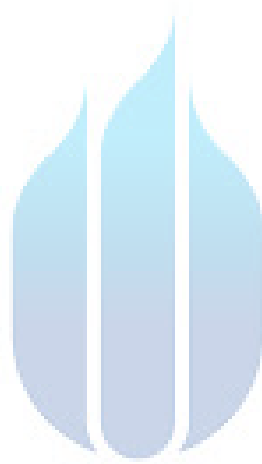
Alhamdulillah, puji dan syukur tidak lupa kami panjatkan kehadirat Allah SWT, tuhan yang maha pengasih lagi maha penyayang. Shalawat dan salam semoga disampaikan kepada para nabi kita, khususnya nabi besar Muhammad SAW. Sekali lagi kami bersyukur kehadirat Allah SWT karena dengan rahmatnya jualah kami dapat menyelesaikan proses perancangan dan perakitan Gokart dan pengerjaan laporan tugas akhir ini dengan baik.

Terima kasih yang tulus, saya ucapkan kepada kedua orang tua saya, Bapak Prayetno dan Ibu Amih Nuraini serta ketiga adik saya, yang telah mencurahkan kasih sayang kepada saya selama ini, memberikan doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan proses perakitan Alat Simulasi Sistem Pendingin Radiator Mobil dan pengerjaan laporan tugas akhir ini dengan baik.

Proses perakitan Alat Simulasi Sistem Pendingin Radiator Mobil dan pembuatan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendukung dan membantu dalam proses perancangan Alat Simulasi Sistem Pendingin Radiator Mobil dan pengerjaan laporan tugas akhir ini. Adapun pihak-pihak tersebut :

1. Bapak Prof.Dr.Ir.Gimbal. Ds, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, dan juga dosen pembimbing yang selalu meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan kami selama penyusunan laporan tugas akhir.
2. Bapak Nanang Ruhyat, ST. MT, selaku Wakil Ketua Program Studi Teknik Mesin.
3. Bapak Firman dan Bapak Mantri selaku Pengurus Lab. Proses Produksi yang banyak membantu untuk memberikan masukan serta ide-ide nya.
4. Seluruh Dosen, staf dan karyawan Teknik Mesin dan Karyawan Universitas Mercu Buana yang telah membantu.

5. Arifudin Kurniawan dan Fajar Fransiskus, rekan-rekan saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
6. Mami dan Umi kanti kasih ibu yang selalu memberi nasihat kepada saya.
7. Teman – teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2009 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu maupun Senior dan junior terima kasih banyak. Semua pihak yang telah turut membantu terselesaikannya tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, semoga Allah SWT memberikan kesehatan dan mengangkat derajat mereka atas kebaikan mereka kepada kami, amin.



Jakarta, 28 januari 2014

Arif Setiabudi

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Kalor	5
2.2 Perpindahan Kalor	8
2.3 Alat Penukar Kalor	15

2.4	Water heater	19
2.5	Metode perhitungan NTU dan MLTD	23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Pendekatan Penelitian.....	27
3.2	Variabel Penelitian	28
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
3.4	Prosedur Penelitian.....	29
3.5	Diagram alir Penelitian.....	37

BAB VI ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Awal.....	38
4.2	Analisa Perhitungan.....	41
4.3	Hasil Analisa.....	46
4.4	Analisa.....	48
4.5	Keterbatasan Analisa.....	48

BAB V PENUTUP

5.1	Simpulan	50
5.2	Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR ACUAN

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perpindahan Kalor Konveksi Dari Satu Plat	10
Gambar 2.2	perpindahan Kalor Menyeluruh Dinyatakan Dengan Beda Suhu Limbak	11
Gambar 2.3	Perpindahan Kalor Gabungan Melalui Dinding Datar	14
Gambar 2.4	Contoh – Contoh Konfigurasi Penukar Kalor Kompak	15
Gambar 2.5	Penukar Panas Jenis Pipa Rangkap	16
Gambar 2.6	Penukar Panas Jenis Cangkang Dan Buluh	17
Gambar 2.7	Penukar Panas Jenis Plate And Frame.....	17
Gambar 2.8	Penukar Panas Jenis Phase – Change Heat Exchanger	19
Gambar 2.9	Sistem pendingin mobil.....	19
Gambar 3.1	Radiator	30
Gambar 3.2	Water Heater.....	31
Gambar 3.3	Water Pump.....	31
Gambar 3.4	Kipas angin.....	32
Gambar 3.5	Exhaust Fan	33
Gambar 3.6	Pipa	33
Gambar 3.7	Thermometer	34
Gambar 3.8	Flowmeter.....	35
Gambar 3.9	Anemometer	35
Gambar 3.10	Diagram Alir Penelitian Pengaruh Kecepatan Aliran Udara Terhadap Efektifitas Radiator.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Pengujian Pada Waktu 10 menit	38
Tabel 4.2	Data Pengujian Pada Waktu 20 menit	39
Tabel 4.3	Data Pengujian Pada Waktu 30 menit	39

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.3.1	Grafik Laju Perpindahan Panas Dalam Percobaan 10 menit	46
Grafik 4.3.2	Grafik Laju Perpindahan Panas Dalam Percobaan 20 menit	46
Grafik 4.3.3	Grafik Laju Perpindahan Panas Dalam Percobaan 30 menit	47

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
A	Luas bidang perpindahan kalor	m^2
C_c	Kalor spesifik fluida dingin	$\text{kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$
C_h	Kalor spesifik fluida panas	$\text{kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$
C_p	Kalor spesifik pada tekanan konstan	$\text{kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$
d	Diameter	M
h	Koefisien perpindahan kalor konveksi	$\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$
k	Konduktivitas thermal bahan	$\text{W/m}\cdot^\circ\text{C}$
L	Panjang	M
LMTD	Log Mean Temperature Difference	-
m	Laju aliran massa	Kg/s
m_c	Laju aliran massa dingin	Kg/s
m_h	Laju aliran massa panas	Kg/s
n	Nilai eksponen	-
Nu	Nusselt number	-
Pr	Prandtl number	-
q	Laju perpindahan kalor	kJ/s
Q	Debit aliran air	M^3/s
Re	Reynold number	-
T	Suhu	$^\circ\text{C}$

T_{c1}	Suhu masuk fluida dingin	$^{\circ}\text{C}$
T_{c2}	Suhu keluar fluida dingin	$^{\circ}\text{C}$
T_{h1}	Suhu masuk fluida panas	$^{\circ}\text{C}$
T_{h2}	Suhu keluar fluida panas	$^{\circ}\text{C}$
U	Koefisien perpindahan kalor menyeluruh	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$
v	Kecepatan aliran udara	m/s
$\partial T/\partial x$	Gradien suhu kearah perpindahan kalor	-
ΔT	Beda suhu	$^{\circ}\text{C}$
ΔT_m	Beda suhu rata – rata yang tepat untuk digunakan dalam penukar kalor	$^{\circ}\text{C}$
Δx	Jarak	M
ε	Efektifitas penukar kalor	-
π	Phi	-
σ	Konstanta Stefan Boltzman	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}^4$