

**ANALISIS HEAT TRANSFER MESIN HONDA TIGER 350CC SETELAH
MELAKUKAN KONVERSI COOLING SYSTEM DARI KONVENSIIONAL
KE RADIATOR**



MUCHAMMAD ELDIO NUNGKIE

NIM: 41318120005

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS HEAT TRANSFER MESIN HONDA TIGER 350CC SETELAH
MELAKUKAN KONVERSI COOLING SYSTEM DARI KONVENSIONAL
KE RADIATOR**



UNIVERSITAS Disusun Oleh: AS

MERCU BUANA

Nama : Muchamad Eldio Nungkie
NIM : 41318120005
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
SEPTEMBER**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muchammad Eldio Nungkie
NIM : 41318120005
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Laporan Skripsi : Analisis *Heat Transfer* Mesinn Honda Tiger 350cc Setelah Melakukan Konversi *Cooling System* Dari Konvensional Ke Radiator

Telah Berhasil Dipertahankan Pada Sidang Di Hadapan Dewan Penguji Dan Diterima Sebagai Bagian Persyaratan Yang Diperlukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Hadi Pranoto, S.T.M.T.,Ph.D
NIDN : 0302077304



Penguji 1 : Agung Wahyudi Biantoro, Dr, ST,
MM, MT.
NIDN : 0329106901



Penguji 2 : Wiwit Suprihatiningsih, S.Si,
M.Si.
NIDN : 0307078004



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 18 Desember 2023

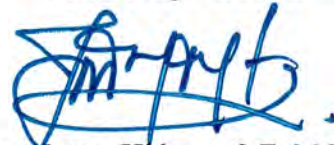
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T, M.T.

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muchamamd Eldio Nungkie
NIM : 41318120005
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : ANALISIS HEAT TRANSFER MESIN HONDA
TIGER 350CC SETELAH MELAKUKAN
KONVERSI COOLING SYSTEM DARI
KONVENSIONAL KE RADIATOR

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian 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 tanpa paksaan.

Jakarta, 28 september 2023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA (Muchamamd Eldio Nungkie)

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “ANALISIS HEAT TRANSFER MESIN HONDA TIGER 350CC SETELAH DILAKUKAN KONVERSI COOLING SYSTEM DARI KONVENSIONAL KE RADIATOR”.

Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada jurusan Teknik Mesin di Universitas Mercu Buana. Dalam penyelesaian penulisan laporan tugas akhir ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, atas segala bentuk bantuan yang telah diberikan, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Andriansyah , M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Joni Hardi, ST, M.T selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr.Eng. Imam Hidayat, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST, M.T, selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Gian Villany Golwa, ST., M.T, selaku Koordinator Laboratorium Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
7. Bapak Hadi Pranoto,S.T.M.T.,Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dengan baik sehingga penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Masih banyak lagi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak disebutkan.

Jakarta, 13 Desember 2023



(Muchamad Eldio Nungkie)

ABSTRAK

Heat exchanger (HE) merupakan bagian dari sistem pendingin mesin yang sangat berperan dalam proses menurunkan temperatur fluida. Penggunaan HE pada sistem pendingin mesin selanjutnya perlu diperhatikan dalam pengontrolan setelah beroperasi. Unjuk kerja HE dapat dianalisa menggunakan analisa perpindahan panas baik berupa panas yang diserap HE (Q) dan koefisien perpindahan panas (U). Penelitian ini bertujuan menganalisa perpindahan panas berupa perhitungan panas yang diserap, koefisien perpindahan panas pada HE mesin Honda Tiger 350cc dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif dan juga experimental. Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menggunakan pendekatan ilmiah untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data yang berupa angka-angka atau statistik. Penelitian ini mengukur suhu-suhu *air coolant dan udara* yang masuk dan keluar pada HE. Selain itu pengukuran debit air dan penentuan dimensi dari HE yang digunakan untuk sistem pendingin mesin Honda Tiger 350cc. Jenis aliran radiator dibedakan menjadi 2 yaitu *Down Water Flow Radiator* dan *Cross Water Flow Radiator*. Elemen-elemen radiator seperti *Tube, Tanki, Filler Neck, Fin, Pipa, Heade plate, Side Plate*. Kesimpulan yang diperoleh dari perhitungan *heat exchanger* (Radiator) yang terpenting pada hasil pengurangan temperatur mesin yang dapat dihasilkan sehingga bisa membuat improvement pada mesin modifikasi tersebut.

Kata Kunci: *Heat transfer, modifikasi, performance*



HEAT TRANSFER ANALYSIS OF THE HONDA TIGER 350CC ENGINE AFTER CONVERTING THE COOLING SYSTEM FROM CONVENTIONAL TO RADIATOR

ABSTRACT

The heat exchanger (HE) is part of the engine cooling system which plays a very important role in the process of reducing fluid temperature. The use of HE in the engine cooling system should be considered when controlling after operation. HE performance can be analyzed using heat transfer analysis in the form of heat absorbed by HE (Q) and heat transfer coefficient (U). This research aims to analyze heat transfer in the form of calculating the heat absorbed, the heat transfer coefficient in the HE of the Honda Tiger 350cc engine using quantitative and experimental research methods. Quantitative research is a type of research that uses a scientific approach to collect, analyze and interpret data in the form of numbers or statistics. This research measures the temperatures of coolant water and air entering and leaving the HE. Apart from that, measuring the water discharge and determining the dimensions of the HE used for the Honda Tiger 350cc engine cooling system. Radiator flow types are divided into 2, namely Down Water Flow Radiators and Cross Water Flow Radiators. Radiator elements such as Tube, Tank, Filler Neck, Fin, Pipe, Heade plate, Side Plate. The conclusion obtained from the calculation of the heat exchanger (Radiator) is that the most important result is the reduction in engine temperature that can be produced so that improvements can be made to the modified engine.

Keywords: *Heat transfer, Modifications, Performance*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SIMBOL	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. PENGERTIAN MOTOR BENSIN	6
2.3. PRINSIP KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH	7
2.4. SISTEM PENDINGINAN	8
2.4.1. Prinsip Kerja	9
2.4.2. Jenis Sistem Pendinginan	10
2.4.3. Komponen, Fungsi dan Rumus Perhitungan	11
BAB III METODOLOGI	21
3.1. DIAGRAM ALIR	21
3.2. ALAT DAN BAHAN PENGUJIAN	23
3.3. PENGAMBILAN DATA DAN ANALISIS	27

3.3.1. Pengambilan Data Suhu Mesin	27
3.3.2. Penentuan Kepuasan	28
3.4. PERHITUNGAN DAN PENGOLAHAN DATA ANALISIS	28
3.4.1. Data Pengukuran dan Perhitungan Analisis Mesin HE Konvensional	28
3.4.2. Data Pengukuran dan Perhitungan Analisis Mesin Pendingin Konversi	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1. PEMBAHASAN DAN HASIL ANALISIS	41
4.1.1. Hasil Pengujian Analisis Heat Exchanger	42
4.1.2. Perbandingan Spesifikasi Pendingin Konvensional dan Konversi	43
4.1.3. Hasil Analisis Perbandingan Luas Heat Area Core	43
4.1.4. Hasil Analisis Perbandingan Laju Perpindahan Kalor	45
4.1.5. Hasil Analisis Pengujian Efektifitas Penurunan Temperatur Mesin	46
4.1.6. Hasil Efisiensi Tenaga Mesin Di Dynotest Dari Hasil Penurunan Suhu Yang Dihasilkan	48
BAB V PENUTUP	51
5.1. KESIMPULAN	51
5.2. SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Motor 4 Langkah	7
Gambar 2.2 Radiator	12
Gambar 3.1 Diagram Alir	21
Gambar 3.2 Sketsa Tampilan Thermocouple	23
Gambar 3.3 Honda Tiger 350cc	24
Gambar 3.4 Radiator	25
Gambar 3.5 Blok Pendingin Sirip	25
Gambar 3.6 Thermocouple	26
Gambar 3.7 Thermocouple Mesin Pendingin Konversi	27
Gambar 3.8 Thermocouple Mesin Pendingin Konvensional	27
Gambar 3.9 HE Konvensional	29
Gambar 3.10 HE Konversi	35
Gambar 4.1 Diagram Perbandingan ΔT , T_{in} dan T_{out} Pada Pendingin Konversi dan Konvensional	42
Gambar 4.2 Diagram Heat Area Tube	44
Gambar 4.3 Diagram Heat Area Fin	44
Gambar 4.4 Diagram Total Heat Area	45
Gambar 4.5 Diagram Hasil Analisis Q	46
Gambar 4.6 Diagram Temperatur Mesin	47
Gambar 4.7 DynoTest Mesin He Konversi	48
Gambar 4.8 Dyno Test Mesin He Konvensional	49
Gambar 4.9 Grafik Efisiensi Power	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2 Water Spesification	15
Tabel 2.3 <i>Air Spesification</i>	16
Tabel 3.1 Alat dan Bahan	23
Tabel 3.2 HE Konvensional	29
Tabel 3.3 HE Konversi	34
Tabel 4.1 Perbandingan ΔT , T_{in} dan T_{out} Pada Pendingin Konversi dan Konvensional	41
Tabel 4.2 Data Pengujian	42
Tabel 4.3 Spesifikasi	43
Tabel 4.4 Perbandingan Luas Area Core	43
Tabel 4.5 Perbandingan Laju Perpindahan Kalor Menyeluruh	45
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Efektifitas Penurunan Temperatur Mesin	47
Tabel 4.7 Hasil Presentase Efektifitas Penurunan Temperatur Mesin	47
Tabel 4.8 Efisiensi Tenaga Dari Penurunan Temperatur Mesin	48



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
Δ	Suhu Coolant
HE	Heat Exchanger
C	Temperature ($^{\circ}C$)
Q	Laju Perpindahan Panas
A	Luas Permukaan Core
MM	Milimeter
K	<i>Mass Flow Rate (kg/s)</i>
U	Heat Transfer Almunium
CP	Coffesion Power



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
RPM	Rotasi Per Menit
kW	Kilo watts

