

**ANALISIS PENGARUH VARIASI *COOLANT* TERHADAP LAJU
PENDINGINAN PADA RADIATOR MOTOR *MATIC* 155CC**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik

Pada Program Pendidikan Strata Satu



Oleh :

RAHMAN RIZKY MAULANA

41187001190034

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH VARIASI *COOLANT* TERHADAP LAJU
PENDINGINAN PADA RADIATOR MOTOR *MATIC* 155CC

Disusun Oleh :

RAHMAN RIZKY MAULANA

41187001190034

Telah dipertahankan didepan

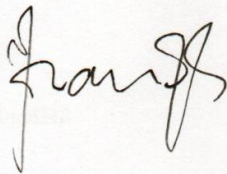
Dewan penguji pada Tanggal

Bekasi, 19 Oktober 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



AEP SURAHTO, ST., M.T.

45114082009025

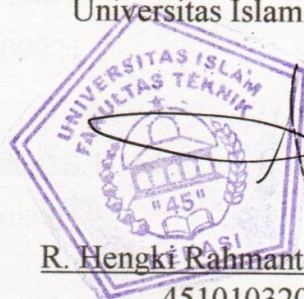


YOPI HANDOYO, S.Si., M.T.

45101102010017

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1
Universitas Islam "45" Bekasi



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng

4510103201300

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

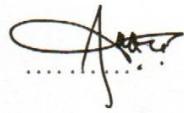

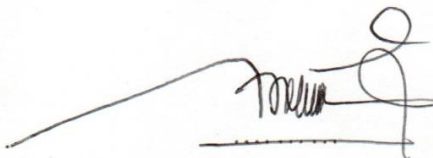
Dipertahankan didepan tim penguji sidang skripsi dan di terima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada program Studi Teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Islam “45”

ANALISIS PENGARUH VARIASI COOLANT TERHADAP LAJU PENDINGINAN PADA RADIATOR MOTOR MATIC 155CC

Nama : RAHMAN RIZKY MAULANA
NPM : 41187001190034
Jurusan : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 19 Oktober 2023

Penguji Skripsi

Nama	Tanda Tangan
1. R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. 4510103201300	
2. Paridawati, S.T., M.T. 45114082009024	
3. Taufiqur Rokhman, S.T., M.T. 45101022008001	

MOTTO

“Jangan menjelaskan tentang dirimu kepada siapapun karena yang menyukaimu tidak butuh itu dan yang membencimu tidak percaya itu.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Hai orang-orang yang beriman , bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah Bersiap siaga dan bertaqwalah kepada allah supaya kamu menang”

(Q.s Ali-Imran:200)

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda di bawah ini :

Nama : Rahman Rizky Maulana

NPM : 41187001190034

Program Studi : Teknik Mesin S1

Fakultas : Teknik

E-mail : rrizky021@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul “ **Analisis Pengaruh Variasi Coolant Terhadap Laju pendinginan Pada Radiator Motor Matic 155cc** ” bebas dari plagiarisme. Rujukan yang di pergunakan sudah sesuai dengan Teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 19 Oktober 2023

Yang membuat pernyataan



Rahman Rizky Maulana

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang senantiasa melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Skripsi. Adapun maksud dari penyusunan Penelitian ini adalah Analisis pengaruh variasi coolant terhadap laju pendinginan pada radiator motor matic. Selain itu, Penelitian Skripsi ini merupakan sebagian persyaratan Tugas Akhir pada program Studi Teknik Mesin S-1.

Penyusunan Penelitian ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

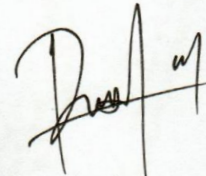
1. Rasa bersyukur saya kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia dan kesehatan pada saya mampu membuat laporan ini dengan semestinya.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan rasa kasih sayang, doa dan motivasi kepada penulis sehingga dapat terselesaikan Laporan Kerja Praktek ini.
3. Bapak Riri Sadiana, S.pd., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.
4. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam "45" Bekasi.
5. Bapak Aep Surahto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
6. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
7. Kepada seseorang teman yang selalu memberikan semangat dan mendoakan agar skripsi terlaksana dengan lancar.
8. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam "45" Bekasi angkatan 2019 yang selalu memberikan semangat.
9. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik dalam melaksanakan maupun menyelesaikan laporan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari pembaca sebagai bahan evaluasi bagi penulis. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, agar dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca pada umumnya dan untuk penulis khususnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bekasi, 19 Oktober 2023

Penulis



Rahman Rizky Maulana

ABSTRAK

Sistem pendinginan adalah serangkaian mekanisme yang dirancang untuk mengatasi masalah over heating pada mesin dengan cara menyerap dan mengendalikan panas yang dihasilkan oleh proses pembakaran dalam silinder. Jika panas tersebut tidak diatasi, dapat menyebabkan over heating yang dapat merubah sifat-sifat dan bentuk komponen mesin, mengganggu kinerja optimalnya. Dalam penelitian ini, pengaruh laju pendinginan mesin 155cc diselidiki melalui pencatatan suhu fluida pendingin masuk ke radiator ($T_{fluida1}$), suhu fluida pendingin setelah keluar dari radiator ($T_{fluida2}$), aliran udara sebelum melewati sirip-sirip radiator (T_{udara1}), dan aliran udara setelah melewati sirip-sirip radiator (T_{udara2}). Penelitian melibatkan tiga tingkat putaran mesin (1500, 2000, 2500 rpm) dengan tiga jenis coolant berbeda, serta waktu pengukuran selama 7 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Coolant Preston memiliki nilai rata-rata laju perpindahan kalor tertinggi sebesar 0.057 Kw, diikuti oleh Top 1 Power Coolant sebesar 0.05 Kw, dan Top 1 Ultimate Coolant sebesar 0.054Kw. Efektivitas coolant juga diukur, dengan Coolant Preston memiliki nilai tertinggi sebesar 0.042%, diikuti oleh Top 1 Power Coolant sebesar 0.03%, dan Top 1 Ultimate Coolant sebesar 0.032%. Variasi coolant mempengaruhi laju pendinginan mesin berdasarkan tingkat perpindahan panas masing-masing coolant. Semakin tinggi nilai laju perpindahan panas coolant, semakin tinggi pula laju pendinginan mesin. Berdasarkan penelitian, urutan coolant terbaik adalah Preston, Top 1 Power Coolant, dan Top 1 Ultimate Coolant.

Kata Kunci : Efektivitas Pendinginan, Variasi Coolant, Sistem Pendinginan, Putaran Mesin, Aliran Udara.

ABSTRAC

he cooling system is a series of mechanisms designed to address the problem of overheating in engines by absorbing and controlling the heat generated by the combustion process within the cylinder. If this heat is not managed, it can cause overheating, altering the properties and shape of engine components, disrupting its optimal performance. In this study, the influence of the cooling rate of a 155cc engine was investigated by recording the temperature of the coolant entering the radiator (Tfluida1), the temperature of the coolant after leaving the radiator (Tfluida2), the airflow before passing through the radiator fins (Tudara1), and the airflow after passing through the radiator fins (Tudara2). The study involved three levels of engine rotation (1500, 2000, 2500 rpm) with three different types of coolant, and the measurements were taken for 7 minutes. The research results showed that Coolant Preston had the highest average heat transfer rate at 0.057 Kw, followed by Top 1 Power Coolant at 0.05 Kw, and Top 1 Ultimate Coolant at 0.054Kw. The effectiveness of the coolant was also measured, with Coolant Preston having the highest value at 0.042%, followed by Top 1 Power Coolant at 0.03%, and Top 1 Ultimate Coolant at 0.032%. Variations in coolant affected the engine cooling rate based on each coolant's heat transfer level. The higher the heat transfer rate of the coolant, the higher the engine cooling rate. According to the study, the best coolant sequence was Preston, Top 1 Power Coolant, and Top 1 Ultimate Coolant.

Keywords: Cooling Effectiveness, Coolant Variations, Cooling System, Engine Speed, Radiator airflow

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRAC.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Radiator	7
2.2 Prinsip Kerja Radiator	7
2.3 Komponen Radiator.....	8
2.3.1 Tutup Radiator	8
2.3.2 Thermostat	9
2.3.3 Kipas Pendingin.....	9
2.3.4 Tangki Cadangan	11

2.3.5 Pompa Air	11
2.3.6 Selang Radiator.....	12
2.3.7 Water Jacket.....	13
2.4 Torsi.....	13
2.5 Daya.....	14
2.6 Dynotest.....	14
2.7 Sistem Pendingin.....	15
2.8 Alat Penukar Kalor.....	15
2.9 Perpindahan Panas Radiator	17
2.10 Mekanisme Perpindahan Energi Panas	18
2.10.1 Perpindahan Panas Secara Konduksi.....	18
2.10.2 Perpindahan Panas Secara Konveksi	19
2.10.3 Perpindahan Panas Secara Radiasi	19
2.11 Efektivitas Radiator	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
3.2 Study Literatur.....	23
3.3 Alat Dan Bahan	23
3.3.1 Alat.....	23
3.3.2 Bahan	26
3.4 Prosedur Pengujian.....	29
3.4.1 Persiapan Pengujian.....	30
3.4.2 Langkah-Langkah Pengujian	31
3.4.3 Tabel Data yang digunakan dalam penelitian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Pengujian.....	33
4.2 Pembahasan	38
4.2.1 Perhitungan laju perpindahan kalor	38

4.2.2 Efektivitas Radiator	47
4.2.3 Perhitungan Torsi Engine Terhadap Jenis Coolant.....	52
4.2.4 Perhitungan Daya Terhadap Jenis Coolant.....	57
BAB V PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip kerja radiator	8
Gambar 2.2 Tutup radiator	9
Gambar 2.3 Thermostat.....	9
Gambar 2.4 Kipas pendingin.....	10
Gambar 2.5 Tangki cadangan	11
Gambar 2.6 Pompa air.....	11
Gambar 2.7 Selang radiator.....	13
Gambar 2.8 Dynotest	15
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	22
Gambar 3.2 Thermometer	23
Gambar 3.3 Stopwatch.....	24
Gambar 3.5 Anemometer	25
Gambar 3.6 Tachometer.....	25
Gambar 3.7 Meteran.....	26
Gambar 3.8 Toolset.....	26
Gambar 3.9 Radiator	26
Gambar 3.10 Preston antifreeze	27
Gambar 3.11 Top 1 Power Coolant.....	28
Gambar 3.12 Top 1 Ultimate	29
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Prestone Coolant.....	33
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Top 1 Power Coolant.....	34
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Top 1 Ultimate Coolant	35
Gambar 4.4 Grafik Torsi dan Daya Prestone Coolant	36
Gambar 4.5 Grafik Torsi dan Daya Top 1 Power Coolant	37
Gambar 4.6 Grafik Torsi dan Daya Top 1 Ultimate Coolant.....	38
Gambar 4.7 Grafik Laju Perpindahan Kalor	48
Gambar 4.8 Grafik Rata-Rata Efektifitas Coolant	52

Gambar 4.9 Grafik Rata-Rata Torsi	57
Gambar 4.10 Grafik Rata-Rata Daya	62

DAFTAR TABEL

Table 3.1 Spesifikasi preston.....	27
Table 3.2 Spesifikasi Top 1 Power Coolant.....	28
Table 3.3 Spesifikasi Top 1 Ultimate Coolant.....	29
Table 3.4 Table Data Pengujian.....	32
Table 4.1 Pengujian Coolant preston.....	33
Table 4.2 Pengujian Top 1 Power Coolant.....	33
Table 4.3 Pengujian Top 1 Ultimate Coolant.....	34
Table 4.4 Torsi dan Daya Prestone.....	36
Table 4.5 Torsi dan Daya Power Coolant.....	47
Table 4.6 Torsi dan Daya Ultimate Coolant.....	37
Table 4.7 Laju Perpindahan Kalor.....	47
Table 4.8 Rata-rata efektivitas.....	51
Table 4.9 Rata-rata torsi.....	57
Table 4.10 Rata – rata daya.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 Foto pengukuran Tfluida
2. Lampiran 2 Pengukuran Tudara
3. Lampiran 3 Pengukuran rpm menggunakan tachometer
4. Lampiran 4 Jenis Coolant yang digunakan
5. Lampiran 5 Dynotest
6. Lampiran 6 Hasil Dynotest

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

k	= Konduktivitas termal bahan (W/m. °C)
dT/dx	= <i>Temperature gradient</i> (°C/m)
A	= Luasan permukaan perpindahan panas (m ²)
q_{konv}	= Besar laju perpindahan konveksi (W)
h	= Koefisien konveksi (W/ m ² K)
A	= Luasan permukaan perpindahan panas (m ²)
$(T_s - T_{\infty})$	= Perbedaan temperatur (K)
ε	= Efektivitas
T_{c1}	= Suhu udara didepan radiator °C
T_{c2}	= Suhu udara dibelakang radiator °C
\dot{m}	= Laju aliran massa air (kg/s)
C_p	= Kalor spesifik fluida air (kJ/kg°C)
T_{fluida1}	= temperature fluida pendingin masuk ke radiator (°C)
T_{fluida2}	= temperature fluida pendingin keluar dari radiator (°C)
V	= Kecepatan rata-rata (m/s)
A	= Luas penampang yang dialirin air (m ²)
Q_h	= Kapasitas aliran air (l/s)
Q	= Laju perpindahan panas (W)
q_{kond}	= Besar laju perpindahan panas konduksi (W)