

**ANALISIS PENGARUH VARIASI FLUIDA PENDINGIN TERHADAP
LAJU PENDINGINAN PADA RADIATOR MOTOR *MATIC* 150 CC**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Program Pendidikan Strata Satu



Oleh :

GALUH NADA PUTRA JHONNARA

41187001190002

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM “45”

BEKASI

2023

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 FLUIDA PENDINGIN TERHADAP LAJU PENDINGINAN PADA RADIATOR MOTOR MATIC 150 CC

Nama : GALUH NADA PUTRA JHONNARA
NPM : 41187001190002
Jurusan : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

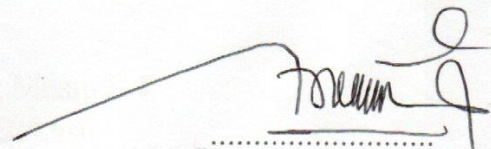
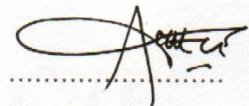
Bekasi, 19 Oktober 2023

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.
(451010220801)



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH VARIASI FLUIDA PENDINGIN TERHADAP
LAJU PENDINGINAN PADA RADIATOR MOTOR MATIC 150 CC

Disusun Oleh :
GALUH NADA PUTRA JHONNARA
41187001190002

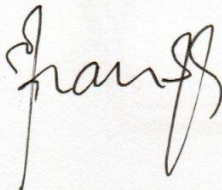
Telah dipertahankan didepan
Dewan penguji pada Tanggal

Bekasi, 19 Oktober 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



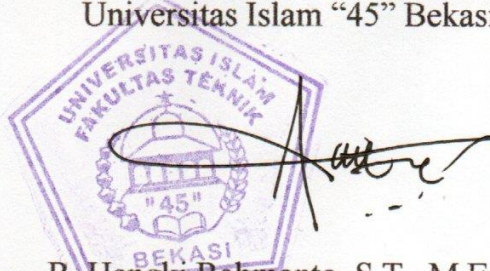
Aep Surahto, ST., M.T.
45114082009025



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

MOTTO

“Yakin adalah kunci jawaban dari segala permasalahan”

(Penulis)

“Balas dendam terbaik adalah dengan memperbaiki diri menjadi lebih baik”

(Penulis)

“Jangan sengaja pergi agar dicari, jangan sengaja lari agar dikejar. Karna berjuang tak sepercanda itu”

(Sujiwo Tejo)

“Jangan menilai saya dari kesuksesan, tetapi nilai saya dari seberapa sering saya jatuh dan berhasil bangkit kembali”

(Nelson Mandela)

“Tangga kesuksesan tak pernah penuh sesak dibagian puncak”

(Napoleon Hill)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS Al Baqarah 286)

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda di bawah ini :

Nama : Galuh Nada Putra Jhonnara

NPM : 41187001190002

Program Studi : Teknik Mesin S1

Fakultas : Teknik

E-mail : Jhonnaragaluh@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul “ **Analisis Pengaruh Variasi Fluida Pendingin Terhadap Laju Pendinginan Pada Radiator Motor Matic 150cc** ” bebas dari plagiarisme. Rujukan yang di penggunaan 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



Galuh Nada Putra Jhonnara

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 fluida pendingin terhadap laju pendinginan pada radiator motor matic 150cc. 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 :

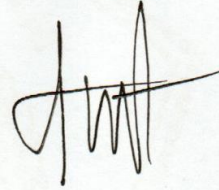
1. Bapak Dr. Hermanto, Drs., M.M., M.Pd. selaku Rektor Universitas Islam “45” Bekasi.
2. Bapak Riri Sadiana , S.Pd., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
3. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam “45” Bekasi.
4. Bapak Aep Surahito, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
5. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
6. Kedua orang tua saya yang benar – benar sangat hebat dimana telah membesarkan, mendidik dan memberikan doa serta dukungan dalam bentuk apapun hingga sampai saat ini.
7. Kepada seseorang teman yang membangkitkan 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



Galuh Nada Putra Jhonnara

ABSTRAK

Radiator adalah alat yang berfungsi sebagai penukar panas. Tujuannya adalah untuk memindahkan energi panas dari satu medium ke medium lainnya, entah untuk mendinginkan atau memanaskan. Radiator, yang umumnya dikenal, digunakan pada kendaraan bermotor (baik roda dua maupun roda empat). Penelitian ini bertujuan untuk mengukur laju pendinginan pada radiator motor 150cc. Pengambilan data dilakukan pada 4 titik, yaitu pada titik Upper hose (Tfluida1) untuk mencatat suhu fluida pendingin yang memasuki radiator, Lower hose (Tfluida2) untuk mencatat suhu fluida pendingin setelah keluar dari radiator, serta suhu aliran udara sebelum dan setelah melewati sirip-sirip radiator (Tudara1 dan Tudara2) dengan menggunakan 3 jenis fluida yaitu preston, air ph 8.9, air ph 7.9 dan menggunakan tiga tingkatan putaran mesin yaitu 1500, 2000, 2500 RPM. Nilai rata-rata laju perpindahan kalor (Q) tertinggi adalah fluida pendingin Preston yaitu sebesar 0.084 Kw, fluida pendingin Air Ph 8.9 sebesar 0.067 Kw, dan fluida pendingin Ph 7.9 sebesar 0.062 Kw. rata-rata efektivitas tertinggi adalah fluida pendingin Preston yaitu sebesar 7.3%, fluida pendingin Air Ph 8.9 sebesar 3.9%, dan fluida pendingin Ph 7.9 sebesar 3.7%. variasi fluida pendingin tidak berpengaruh terhadap torsi dan daya.

Kata Kunci : Radiator, Penukar Panas, Laju pendinginan, Motor 150 cc, Panas mesin

ABSTRACT

A radiator is a device that functions as a heat exchanger. The goal is to transfer heat energy from one medium to another, either for cooling or heating. Radiators, as they are generally known, are used in motorized vehicles (both two-wheeled and four-wheeled). This research aims to measure the cooling rate of a 150cc motorbike radiator. Data collection was carried out at 4 points, namely at the Upper hose point (Tfluid1) to record the temperature of the cooling fluid entering the radiator, Lower hose (Tfluida2) to record the temperature of the cooling fluid after leaving the radiator, as well as the temperature of the air flow before and after passing through the fins. radiator (Tudara1 and Tudara2) using 3 types of fluid, namely Preston, pH 8.9 water, pH 7.9 water and using three levels of engine speed, namely 1500, 2000, 2500 RPM. The highest average value of heat transfer rate (Q) is the Preston cooling fluid, which is 0.084 Kw, the Ph 8.9 Water cooling fluid is 0.067 Kw, and the Ph 7.9 cooling fluid is 0.062 Kw. The highest average effectiveness was Preston cooling fluid, which was 7.3%, Ph 8.9 Water cooling fluid was 3.9%, and Ph 7.9 cooling fluid was 3.7%. Cooling fluid variations have no effect on torque and power.

Keyword : Radiator, heat exchanger, cooling rate, 150cc motorbike, engine heat.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABLE.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sistem Pendingin.....	6
2.2 Jenis-Jenis Sistem Pendingin.....	6
2.2.1 Sistem Pendingin Udara.....	6
2.2.2 Sistem Pendingin Air	7
2.3 Radiator	7
2.4 Cara Kerja Radiator	7
2.5 Bagian-Bagian Radiator	9
2.5.1 Radiator.....	9
2.5.2 Tutup Radiator	9
2.5.3 Thermostat	10
2.5.4 Kipas Pendingin.....	11
2.5.5 Tangki Cadangan	11

2.5.6 Pompa Air	12
2.5.7 Selang Radiator.....	13
2.5.8 Water Jacket.....	13
2.6 Torsi.....	13
2.7 Daya.....	14
2.8 Dynotest.....	14
2.9 Heat Excanger	15
2.10 Perpindahan Panas Radiator	16
2.11 Proses Perpindahan Energi Panas.....	17
2.11.1 Perpindahan Panas Konduksi.....	17
2.11.2 Perpindahan Panas Konveksi.....	18
2.11.3 Perpindahan Panas Radiasi.....	19
2.12 Efektivitas Penukar Kalor.....	20
2.13 Massa Jenis.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	21
3.2 Study Literatur.....	22
3.3 Alat Dan Bahan	22
3.3.1 Alat.....	22
3.3.2 Bahan	26
3.4 Prosedur Pengujian.....	29
3.4.1 Persiapan Pengujian.....	29
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	39
4.2.2 Efektivitas Fluida Pendingin.....	49
4.2.3 Perhitungan Torsi Berdasarkan Jenis Fluida	53
4.2.4 Perhitungan Daya Berdasarkan Jenis Fluida Pendingin	58
BAB V PENUTUP	63

5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABLE

Table 3.1 Spesifikasi preston.....	26
Table 3.2 Spesifikasi air ph 8.9	27
Table 3.3 Spesifikasi air ph 7.9	28
Table 3.4 Table Data Pengujian	32
Table 4.1 Pengujian fluida pendingin preston	33
Table 4.2 Pengujian fluida pendingin air ph 8.9	34
Table 4.3 Pengujian fluida pendingin air ph 7.9	35
Table 4.4 Pengujian daya dan torsi terhadap preston	36
Table 4.5 Pengujian daya dan torsi terhadap air ph 8.9	37
Table 4.6 Pengujian daya dan torsi terhadap air ph 7.9.....	38
Table 4.7 laju perpindahan kalor fluida pendingin	48
Table 4.8 efektivitas fluida pendingin	52
Table 4.9 Torsi	57
Table 4.10 Daya.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip kerja radiator	8
Gambar 2.2 Tutup radiator	10
Gambar 2.3 Thermostat.....	11
Gambar 2.4 Kipas pendingin.....	11
Gambar 2.5 Tangki cadangan	12
Gambar 2.6 Pompa air.....	12
Gambar 2.7 Selang radiator.....	13
Gambar 2.8 Dynotest	15
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	21
Gambar 3.2 Thermometer	22
Gambar 3.3 Stopwatch.....	23
Gambar 3.4 Ph meter.....	23
Gambar 3.5 Anemometer	24
Gambar 3.6 Tachometer.....	24
Gambar 3.7 Meteran.....	25
Gambar 3.8 Toolset.....	25
Gambar 3.9 Radiator	25
Gambar 3.10 Gelas ukur	26
Gambar 3.11 Preston antifreeze	27
Gambar 3.12 Air ph 8,9.....	28
Gambar 3.13 Air ph 7,9.....	29
Gambar 4.1 Pengujian fluida pendingin preston.....	33
Gambar 4.2 Pengujian fluida pendingin air ph 8,9	34
Gambar 4.3 Pengujian fluida pendingin air ph 7,9	35
Gambar 4.4 Pengujian torsi dan daya terhadap preston.....	36
Gambar 4.5 Pengujian torsi dan daya terhadap air ph 8,9	37
Gambar 4.6 Pengujian torsi dan daya terhadap air ph 7,9	38
Gambar 4.7 Grafik laju perpindahan kalor fluida pendingin	48
Gambar 4.8 Grafik efektivitas fluida pendingin	52
Gambar 4.9 Grafik torsi berdasarkan fluida pendingin.....	57

Gambar 4.10 Grafik daya berdasarkan fluida pendingin	62
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 Foto fluida pendingin yang digunakan
2. Lampiran 2 Foto pengukuran rpm menggunakan tachometer
3. Lampiran 3 Foto pengukuran Tfluida 1
4. Lampiran 4 Foto pengukuran Tfluida 2
5. Lampiran 5 Foto pengukuran Tudara 1
6. Lampiran 6 Foto pengukuran Tudara 2
7. Lampiran 7 Dynotest
8. Lampiran 8 Foto pengukuran ph air
9. Lampiran 9 Hasil dynotest
10. Lampiran 10 Tabel kalor jenis berbagai zat

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Q	= Laju perpindahan panas (kW)
ρ	= Massa jenis
$\dot{m}$	= Laju aliran massa air (kg/s)
C_p	= Kalor spesifik fluida air (kJ/kg°C)
$T_{fluida1}$	= Temperatur fluida pendingin masuk ke radiator (°C)
$T_{fluida2}$	= Temperatur 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_{kond}	= Besar laju perpindahan panas konduksi (kW)
k	= Konduktivitas termal bahan (W/m. °C)
dT/dx	= Temperatur gradient (°C/m)
A	= Luasan permukaan perpindahan panas (m ²)
q_{konv}	= Besar laju perpindahan konveksi (W)
h	= Koefisien konveksi (W/ m ² °C)
A	= Luasan permukaan perpindahan panas (m ²)
$(T_s - T_{\infty})$	= Perbedaan temperatur (°C)
ε	= Efektivitas (%)
T_{udara1}	= Temperatur udara didepan radiator °C
T_{udara2}	= Temperatur udara dibelakang radiator °C
T	= Torsi (N/m)
P	= Daya (Hp)
N	= Putaran mesin / Rpm