

SKRIPSI

PENGARUH PUTARAN KIPAS TERHADAP KINERJA RADIATOR PADA ALAT UJI MOTOR BAKAR DIESEL KAPASITAS 2500 CC

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin



OLEH :
IRVAN HADI
NIM : 1814007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
KABUPATEN ROKAN HULU
2025**

SKRIPSI

PENGARUH PUTARAN KIPAS TERHADAP KINERJA RADIATOR PADA ALAT UJI MOTOR BAKAR DIESEL KAPASITAS 2500 CC

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin



OLEH:
IRVAN HADI
NIM: 1814007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
KABUPATEN ROKAN HULU
2025**

PRAKATA

Assalamualaikum Wr.wb

Alhamdulillah penulis panjatkan puji syukur atas kehadiran ALLAH SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan ini dengan judul **“PENGARUH PUTARAN KIPAS TERHADAP KINERJA RADIATOR PADA ALAT UJI MOTOR BAKAR DIESEL KAPASITAS 2500 CC”**, skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam mendapatkan gelar sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulisan, antara lain:

- a. Kedua orang tua saya yang telah mendukung saya baik material, dukungan maupun doa-doa yang membuat saya bisa melangkah sejauh ini. Ma pa terima kasih untuk segalanya, anakmu tidak mengecewakanmu, anakmu sudah menepati janjinya untuk menjadi sarjana.
- b. Bapak Dr.Hardianto M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
- c. Bapak Dr.Ir.Purwo Subekti, MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
- d. Bapak Yose Rizal, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin dan juga selaku dosen pembimbing I.
- e. Bapak Aprizal, MT selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan pikiran dan waktu dalam bimbingan skripsi ini.
- f. Seluruh Dosen Prodi Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya kepada saya
- g. Teknisi labor Teknik Mesin Universitas Pasir pengaraian.
- h. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Pasir Pengaraian, 31 juli 2025

IRVAN HADI



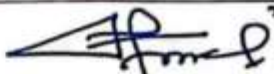
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK MESIN

Jl. Tuanku Tambusai Kurnu, Desa Rambah, Kec. Rambah Hilir, Kab. Rokan Hulu, Riau. Telp. 0813 7893 3688

TANDA PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : IRVAN HADI
NIM : 1814007.
Judul Skripsi : PENGARUH PUTARAN KIPAS TERHADAP KINERJA
RADIATOR PADA ALAT UJI MOTOR BAKAR DIESEL.
KAPASITAS 2500 CC

Adalah benar telah melakukan perbaikan Skripsi sesuai dengan koreksi pada saat Sidang sarjana yang dilakukan pada tanggal 31 Juli 2025, telah diperiksa dan disetujui:

NO	DOSEN PENGUJI	PARAF
1	Yose Rizal, ST., MT	1. 
2	Aprizal, ST, MT	2. 
3	Saiful Anwar, ST., MT	3. 
4	Ahmad Fathoni, ST.,MT	4. 

Kemudian telah melengkapi semua syarat yang ditentukan Program Studi Teknik Mesin. Maka direkomendasikan untuk mengikuti wisuda sesuai jadwal yang ditentukan panitia.

Rokan Hulu, 8 Agustus 2025

Pembimbing I


Yose Rizal, ST., MT

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengaruh Putaran Kipas Terhadap Kinerja Radiator Pada Alat
Uji Motor Bakar Diesel Kapasitas 2500 Cc

Nama : Irvan Hadi

NIM : 1814007

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Nama Lengkap dan Gelar : Yose Rizal, M.T

NIDN : 1022077301

Pembimbing II

Nama Lengkap dan Gelar : Aprizal, M.T

NIDN : 1028098702

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi

Nama Lengkap dan Gelar : Yose Rizal, M.T

NIDN : 1022077301



Dekan

Nama Lengkap dan Gelar

NIDN : 1006117301

Fakultas Teknik

Dr. Ir. Purwo Subekti, M.T



Tanggal Ujian: 31 Juli 2025

Tanggal Lulus: 31 Juli 2025

**PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR/SKRIPSI
DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAAHAN
HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir/skripsi/ dengan judul **“PENGARUH PUTARAN KIPAS TERHADAP KINERJA RADIATOR PADA ALAT UJI MOTOR BAKAR DIESEL KAPASITAS 2500 CC”** adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir/skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pasir Pengaraian

Pasir Pengaraian, 31 Juli 2025


NIM. 1814007

ABSTRAK

IRVAN HADI Pengaruh Putaran Kipas Terhadap Kinerja Radiator Pada Alat Uji Motor bakar Diesel Kapasitas 2500 CC. Dibimbing oleh Bapak Yose Rizal, M.T. dan Bapak Aprizal, M.T.

Sistem pendingin pada mesin Motor diesel 2500 CC, radiator merupakan sistem pendingin yang menggunakan air, system ini sangat diperlukan untuk menurunkan suhu mesin yang sudah terlalu panas sehingga mesin tidak mengalami overheating. Panas diserap oleh air pendingin selanjutnya bersirkulasi masuk kembali ke sistem pendingin mesin. Tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui besaran perpindahan kalor yang diserap oleh radiator dan mengetahui berapa temperatur maksimal yang terjadi pada radiator. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode experimental dengan menguji laju perpindahan kalor dan temperature maksimal yang terjadi pada radiator. Hasil penelitian yang dilakukan pada Putaran mesin 1500, 1750 dan 2000 rpm dengan waktu 3, 5 dan 7 menit, didapat nilai perpindahan panas sebesar 8011,5 kJ/s dan laju aliran masa air sebesar 111,3 (Kg/s). Dari hasil penelitian yang didapat disimpulkan nilai perpindahan kalor maksimal sebesar 8011,5 kJ/s pada putaran mesin 2000 rpm dengan suhu maksimal yang dapat diserap oleh radiator sebesar 5 °C pada putaran mesin 2000 rpm.

Kata kunci: Radiator, Temperatur, Pendinginan, Performa, Putaran

ABSTRACT

IRVAN HADI The Effect of Fan Rotation on Radiator Performance in a 2500 CC Diesel Engine Tester. Supervised by Mr. Yose Rizal, M.T. and Mr. Aprizal, M.T.

The cooling system in a 2500 CC diesel engine uses an air-cooled radiator. This system is essential for reducing the temperature of an overheated engine, preventing overheating. Heat is absorbed by the cooling air and then circulated back into the engine cooling system. The purpose of this study was to determine the amount of heat transfer absorbed by the radiator and determine the maximum temperature that occurs in the radiator. The method used in this study was an experimental method by testing the rate of heat transfer and the maximum temperature that occurs in the radiator. The results of the study, conducted at 1500, 1750, and 2000 rpm for 3, 5, and 7 minutes, obtained a heat transfer value of 8011.5 kJ/s and a water mass flow rate of 111.3 (kg/s). The research results concluded that the maximum heat transfer value was 8011.5 kJ/s at 2000 rpm, with a maximum temperature absorbed by the radiator of 5°C at 2000 rpm.

Keywords: Radiator, Temperature, Cooling, Performance, Rotation

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xi
RIWAYAT HIDUP	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Luaran Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Perpindahan Kalor	4
2.1.1 Perpindahan kalor konduksi	4
2.1.2 Perpindahan kalor konveksi	4
2.1.3 Perpindahan Kalor Radiasi	5
2.2 Sistem Pendingin Mesin Diesel	5
2.2.1 Pendingin Udara (Pendingin Langsung)	5
2.2.2 Pendinginan Air (Pendingin Tidak Langsung)	5
2.3 Komponen Utama Radiator	6
2.3.1 Tangki Cadangan	7
2.3.2 Tutup Radiator	8
2.3.3 Kipas Pendingin	9
2.3.4 Selang Atas	10
2.3.5 Sirip Radiator/ Inti Radiator	10
2.3.6 Selang Bawah	10
2.4 Cara Kerja Sistem Pendingin Tipe Air	10

2.5 Teori dasar Radiator	11
2.6 Perpindahan Panas Berdasarkan Model Aliran Fluida	11
2.6.1 <i>Parallel Flow</i> (Aliran Searah)	11
2.6.2 <i>Cross Counter Flow</i> (Aliran Silang Berlawanan)	12
2.6.3 Cross Flow (Aliran Silang)	13
2.7 Parameter Pengujian	14
2.7.1 Proses Pembuangan Panas Pada Radiator	14
2.7.2 Laju Aliran Massa Fluida Pada Sistem Radiator	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Diagram Alir Penelitian	16
3.2 Waktu Dan tempat	17
3.3 Alat dan bahan	17
3.2.1 Alat	17
3.2.2 Bahan	20
3.4 Metode Pengujian	23
3.5 Langkah-Langkah Penelitian	23
BAB I HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Pengujian Radiator	24
4.2 Perhitungan Uji Kinerja Radiator	26
4.2.1 Pembuangan Panas Pada Radiator	26
4.2.2 Laju aliran massa air	28
4.2.3 Hubungan laju aliran massa air terhadap pembuangan panas di radiator	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Simpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Diagram Alir	16
Tabel 3. 2 Spesifikasi radiator	17
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Waktu 3 Menit.....	24
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Waktu 5 Menit.....	24
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Waktu 7 Menit.....	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Radiator	7
Gambar 2. 2 Tutup Radiator	7
Gambar 2. 3 Kipas Pendingin	8
Gambar 2. 4 Sirkulasi air pendingin radiator	9
Gambar 2. 5 <i>Parallel flow</i> (aliran searah)	12
Gambar 2. 6 <i>Cross counter flow</i> (aliran silang berlawanan)	13
Gambar 2. 7 <i>Cross Flow</i> (aliran Silang)	14
Gambar 3. 1 <i>Tachometer</i>	18
Gambar 3. 2 <i>Stopwatch</i>	18
Gambar 3. 3 <i>Thermometer</i> digital mini	19
Gambar 3. 4 <i>Flow Meter</i>	20
Gambar 3. 5 Solar	21
Gambar 3. 6 <i>Coolant</i>	22
Gambar 3. 7 Sketsa Alat Uji	22
Gambar 4. 1 Grafik hasil uji <i>coolant</i> A, B, C dan kombinasi menggunakan kipas.	31
Gambar 4. 2 Hubungan Laju Aliran Massa air Terhadap Pembuangan Panas Di Radiator	31

DAFTAR NOTASI

NO	Simbol	Keterangan	Satuan
1	q	laju perpindahan kalor	kJ/s/kW
2	$\dot{m}$	massa laju aliran cairan pendingin	kg/s
3	C_p	kapasitas kalor masuk	J/kgK
4	T_2	temperatur masuk	°C
5	T_1	temperatur keluar	°C
6	Q	Debit aliran	m ³ /s
7	ρ	Massa jenis air	kg/m ³
8	Δt	Perbedaan suhu	°C
9	$T_{c1 \text{ in}}$	Temperatur fluida masuk	°K
10	$T_{c1 \text{ out}}$	Temperatur fluida keluar	°K

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kampung sarasah pada 01 september 1998 sebagai anak ke 4 (empat) dari pasangan bapak Darmadi dan ibu Nurhayati Pendidikan madrasah aliyah (MA) ditempuh di sekolah MA Swasta PP Mis Cubadak dan lulus pada tahun 2016, kemudian melanjutkan pendidikan di Universitas Pasir Pengaraian pada tahun 2018 sebagai mahasiswa program sarjana (S-1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.