

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH EFEKTIVITAS RADIATOR BERDASARKAN JENIS *COOLANT* TERHADAP UNJUK KINERJA MESIN YAMAHA VIXION



Oleh :

AYDYMAS DAVANSYAH HIDAYATULLAH

NIM. 2022040013

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK
2026**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH EFEKTIVITAS RADIATOR
BERDASARKAN JENIS *COOLANT* TERHADAP
UNJUK KINERJA MESIN YAMAHA VIXION**



Oleh :

AYDYMAS DAVANSYAH HIDAYATULLAH

NIM. 2022040013

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK**

2026

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

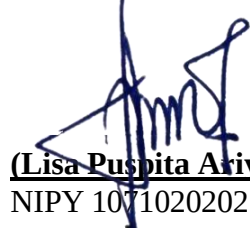
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh efektivitas Radiator Berdasarkan
Jenis Coolant Terhadap Unjuk Kinerja Mesin Yamaha
Vixion

Nama Mahasiswa : Aydymas Davansyah Hidayatullah

NIM : 20022040013

Telah selesai dilakukan bimbingan dan dinyatakan layak memenuhi syarat dan
menyetujui untuk diuji oleh Tim Penguji Tugas Akhir pada Progam Studi Teknik
Mesin Fakultas Teknik Universitas Gresik

Pembimbing I



(Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si)
NIPY 10710202025258

Pembimbing II



(Dedy Rachman Ardian, ST., M.Sc)
NIPY 1071020190149

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Efektivitas Radiator
Berdasarkan U

Nama Mahasiswa : Aydymas Davansyah Hidayatullah

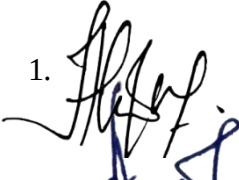
NIM : 2022040013

Telah dipertahankan/ diuji dihadapan Tim Penguji Pada Tanggal : 01 Juli 2026

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GRESIK 2026

TIM PENGUJI :

1. Putri Sundari, S.ST., MT
NIPY 107102020170181
Ketua Penguji
2. Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si
NIPY 10710202025258
Anggota Penguji I
3. Dedy Rachman Ardian, ST., M.Sc
NIPY 107102020190149
Anggota Penguji II

1. 
2. 
3. 

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik




H. Htisholiyah, S.Si., M.Si.
NIPY. 107102020150100

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aydymas Davansyah Hidayatullah
Tempat/tanggal lahir : Gresik, 18 Maret 2002
NIM : 2022040013
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi/tesis yang saya buat dengan judul :

Analisis Pengaruh Efektivitas Radiator Berdasarkan Jenis *Coolant* terhadap Unjuk Kinerja Mesin Yamaha Vixion

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan "**duplikasi**" dari karya orang lain. Sepengetahuan saya didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh **DIBATALKAN**, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dan tekanan dari pihak manapun.

Gresik, 01 Juli 2026

Yang menyatakan,



Aydymas Davansyah Hidayatullah

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Kesuksesan adalah hasil dari kerja keras, disiplin, dan doa yang tidak pernah berhenti."

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."
(QS. Al-Insyirah: 5–6)

"Barang siapa bertakwa kepada Allah, niscaya Dia akan memberikan jalan keluar baginya dan memberinya rezeki dari arah yang tidak disangka-sangka."
(QS. Ath-Thalaq: 2–3)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan pertolongan-Nya.
2. Kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, dan pengorbanan tanpa henti.
3. Seluruh keluarga yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
4. Dosen pembimbing dan seluruh dosen yang telah membimbing serta memberikan ilmu yang bermanfaat.
5. Sahabat dan teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
6. Almamater tercinta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Pengaruh Efektivitas Radiator Berdasarkan Jenis Coolant terhadap Unjuk Kinerja Mesin Yamaha Vixion”. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Gresik.

Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan kesehatan, kekuatan, dan kemudahan dalam setiap proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan moral maupun material, serta motivasi yang tidak pernah putus kepada penulis.
3. Bapak Dedy Rachman Ardian ST., MSc.dan Lisa Puspita Ariyanto,S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, masukan, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik mesin yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan, dan pengalaman yang menjadi bekal bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan dan penyusunan tugas akhir.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki keterbatasan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan karya ilmiah ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang sistem pendingin mesin dan unjuk kinerja sepeda motor.

Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat menjadi landasan yang baik dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya serta memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, Semoga segala bantuan, dukungan, dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa

Gresik, 01 Juli 2026

Aydymas Davansyah H.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh efektivitas radiator berdasarkan jenis coolant terhadap unjuk kinerja mesin Yamaha Vixion. Pengujian dilakukan menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan membandingkan coolant tipe I (Yamalube YamaCoolant) dan coolant tipe II (Brembo Coolant). Revisi penelitian difokuskan pada variasi putaran mesin 2500 rpm sampai 10000 rpm, yaitu 2500, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, dan 10000 rpm, dengan waktu pengujian setiap titik selama 5 menit. Data yang diamati meliputi suhu masuk radiator, suhu keluar radiator, suhu udara sekitar radiator, putaran mesin aktual, daya, torsi, dan AFR berdasarkan hasil dyno test.

Hasil pengolahan menunjukkan bahwa kenaikan putaran mesin meningkatkan beban termal sehingga sistem radiator bekerja lebih berat dalam melepaskan panas. Coolant tipe II (Brembo Coolant) menunjukkan rata-rata efektivitas radiator lebih tinggi dibandingkan coolant tipe I (Yamalube YamaCoolant) dan menghasilkan data pendukung dyno test lebih besar pada putaran tinggi. Pada pengujian maksimum, dokumentasi dyno test menunjukkan daya 20,54 HP pada 10006 rpm untuk coolant tipe I dan 22,86 HP pada 10532 rpm untuk coolant tipe II, sedangkan torsi maksimum masing-masing terbaca 11,65 Nm dan 14,03 Nm. Dengan demikian, jenis coolant berpengaruh terhadap efektivitas radiator dan berhubungan dengan kestabilan unjuk kinerja mesin Yamaha Vixion pada rentang putaran 2500 sampai 10000 rpm.

Kata kunci: efektivitas radiator, coolant, Yamaha Vixion, perpindahan panas, *dyno test*.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of radiator effectiveness based on coolant type on the engine performance of a Yamaha Vixion motorcycle. The research used a quantitative experimental method by comparing coolant type I (Yamalube YamaCoolant) and coolant type II (Brembo Coolant). The revised test focuses on engine speed variations from 2500 rpm to 10000 rpm, namely 2500, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, and 10000 rpm, with each test point observed for 5 minutes. The observed data include radiator inlet temperature, radiator outlet temperature, ambient air temperature, actual engine speed, power, torque, and AFR based on dyno test results.

The processed results indicate that increasing engine speed raises the thermal load so the radiator system works harder to release heat. Coolant type II (Brembo Coolant) shows a higher average radiator effectiveness than coolant type I (Yamalube YamaCoolant) and produces better supporting dyno test values at high engine speed. At the maximum test condition, the dyno documentation shows 20.54 HP at 10006 rpm for coolant type I and 22.86 HP at 10532 rpm for coolant type II, while the maximum torques are 11.65 Nm and 14.03 Nm. Therefore, coolant type affects radiator effectiveness and is related to the stability of Yamaha Vixion engine performance in the range of 2500 to 10000 rpm.

Keywords: radiator effectiveness, coolant, Yamaha Vixion, heat transfer, dyno test.

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iv
.....	v
KATA PENGANTAR.....	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vi
"Kesuksesan adalah hasil dari kerja keras, disiplin, dan doa yang tidak pernah berhenti."	vi
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Review Penelitian	7

2.3	Relevansi Penelitian Terdahulu	8
2.4	Dasar Teori.....	12
2.4.1	Pengertian Radiator.....	12
2.4.2	Sistem Pendingin Mesin	15
2.4.3	Coolant pada Sistem Pendingin Mesin	21
2.4.4	Analisis Cairan Coolant	22
2.4.5	Teori Perpindahan Panas	28
2.4.6	Perpindahan Panas pada Radiator.....	29
2.4.7	Efektivitas Radiator	33
2.4.8	Hubungan RPM, Daya, Torsi, dan Beban Termal.....	33
2.4.9	Dyno Test dan AFR	34
2.4.10	Kerangka Berpikir.....	39
2.5	Hipotesis	40
BAB III METODE PENELITIAN		41
3.1	Jenis Penelitian.....	41
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	41
3.3	Objek Penelitian.....	42
3.4	Alat dan Bahan Penelitian.....	43
3.4.1	Spesifikasi Coolant Penelitian	44
3.4.2	Alat Penelitian.....	45
3.4.3	Bahan Penelitian	46
3.5	Variabel Penelitian.....	47
3.6	Teknik Pengumpulan Data.....	47
3.7	Prosedur Penelitian	48
3.8	Teknik Analisis Data.....	48
3.8.1	Selisih Temperatur Radiator	49

3.8.2	Efektivitas Radiator	49
3.8.3	Persentase Perbedaan Efektivitas.....	49
3.9	Parameter dan Instrumen Pengukuran	49
3.10	Flowchart atau Alur Penelitian	51
3.11	Titik Pengukuran Suhu	51
3.12	Format Lembar Observasi.....	52
3.13	Pengujian Dyno Test.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		54
4.1	Gambaran Umum Pengujian.....	54
4.2	Data Hasil Pengujian Coolant Tipe I	54
4.3	Data Hasil Pengujian Coolant Tipe II.....	55
4.4	Perhitungan Selisih Temperatur dan Efektivitas Radiator.....	56
4.5	Rekapitulasi Perbandingan Efektivitas Radiator	57
4.6	Analisis Hasil Dyno Test Coolant Tipe I dan Tipe II	60
4.7	Pembahasan Pengaruh Jenis Coolant terhadap Efektivitas Radiator	63
4.8	Pembahasan Unjuk Kinerja Mesin Yamaha Vixion	64
4.9	Faktor yang Memengaruhi Akurasi Pengukuran	65
4.10	Pembahasan Hipotesis	65
BAB V PENUTUP		67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	68
5.3	Keterbatasan Penelitian.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....		69
LAMPIRAN.....		71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	41
Tabel 3.2 Spesifikasi Objek Penelitian Yamaha Vixion.....	42
Tabel 3.3 Spesifikasi Coolant Tipe I dan Tipe II	44
Tabel 3. 4 Alat Penelitian.....	45
Tabel 3.5 Bahan Penelitian	46
Tabel 3.6 Parameter dan Instrumen Pengukuran	49
Tabel 3.7 Format Lembar Observasi Coolant Tipe I	52
Tabel 3.8 Format Lembar Observasi Coolant Tipe II	52
Tabel 4.1 Data Pengujian Coolant Tipe I.....	54
Tabel 4.2 Data Pengujian Coolant Tipe II	55
Tabel 4.3 Perhitungan Efektivitas Coolant Tipe I.....	57
Tabel 4.4 Perhitungan Efektivitas Coolant Tipe II	57
Tabel 4.5 Rekapitulasi Perbandingan Efektivitas Radiator.....	57
Tabel 4.6 Hasil Dyno Test Coolant Tipe I	61
Tabel 4.7 Hasil Dyno Test Coolant Tipe II.....	61
Tabel 4.8 Ringkasan Pembahasan Hasil Penelitian	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Penelitian	39
Gambar 3.1 Dokumentasi Spesifikasi Yamaha Vixion NVL	43
Gambar 3.2 Dokumentasi Spesifikasi Yamalube YamaCoolant	45
Gambar 3.3 Flowchart atau Alur Penelitian.....	51
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Efektivitas Radiator terhadap RPM	58
Gambar 4.2 Grafik Penurunan Suhu Coolant terhadap RPM	58
Gambar 4.3 Dokumentasi Dyno Test Coolant Tipe I	60
Gambar 4.4 Dokumentasi Dyno Test Coolant Tipe II	61
Gambar 4.5 Grafik Daya Mesin terhadap RPM.....	62
Gambar 4.6 Grafik Torsi Mesin terhadap RPM.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Dyno Test Coolant Tipe I.....	71
Lampiran 2. Dokumentasi Dyno Test Coolant Tipe II	72
Lampiran 3. Dokumentasi Spesifikasi Bahan dan Objek.....	72

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
$T_{h,in}$	Suhu coolant masuk radiator	$^{\circ}\text{C}$
$T_{h,out}$	Suhu coolant keluar radiator	$^{\circ}\text{C}$
$T_{c,in}$	Suhu udara di depan radiator	$^{\circ}\text{C}$
$T_{c,out}$	Suhu udara di belakang radiator	$^{\circ}\text{C}$
ΔT	Selisih temperatur coolant	$^{\circ}\text{C}$
ε	Efektivitas radiator	%
P	Daya mesin	HP
T	Torsi mesin	Nm
n	Putaran mesin	rpm
AFR	Air Fuel Ratio	-

Sumber: data diolah peneliti, 2026