

TUGAS AKHIR

ANALISA EFEKTIFITAS PENYERAPAN PANAS RADIATOR PADA MOBIL TOYOTA AVANZA L3 EM/T MESIN K3



Disusun Oleh :

JOSHUA HALOMOAN P.
NBI : 1422000028

MIFTAQUR RIZQI.
NBI : 1422000040

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR

**ANALISA EFEKTIFITAS PENYERAPAN PANAS
RADIATOR PADA MOBIL TOYOTA AVANZA L3 EM/T
MESIN K3**



Disusun Oleh :

JOSHUA HALOMOAN P.
NBI : 1422000028

MIFTAOUR RIZQI.
NBI : 1422000040

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

**ANALISA EFEKTIFITAS PENYERAPAN PANAS
RADIATOR PADA MOBIL TOYOTA AVANZA L3 EM/T
MESIN K3**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan guna mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Mesin Fakultas
Teknik**

Diajukan Oleh :

- 1. JOSHUA HALOMOAN P. (1422000028)**
- 2. MIFTAQR RIZQL (1422000040)**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : JOSHUA HALOMOAN P.
NBI : 1422000028
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA EFEKTIVITAS PENYERAPAN PANAS
RADIATOR PADA MOBIL TOYOTA AVANZA 1.3
E M/T MESIN K3

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Ir. Supardi, M. Sc
NPP. 20420.86.0083



Dr. Ir. Sajyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Edi Santoso, S.T., M.T.
NPP. 20420.96.0485

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini :

1. Nama Lengkap (KTP) : Joshua Halomoan P.
2. NBI : 1422000040
3. Fakultas : Teknik
4. Program Studi : Teknik Mesin
5. NIK (KTP) : 3578205612980002
6. Alamat Rumah : Jl. DK Jarsongo Kali No. 4

Dengan ini menyatakan skripsi yang berjudul :

ANALISA EFEKTIVITAS PENYERAPAN PANAS RADIATOR PADA MOBIL TOYOTA AVANZA 1.3 E M/T MESIN K3 Adalah benar-benar hasil rancangan, tulisan dan pemikiran saya sendiri, dan bukan merupakan hasil plagiat atau menyalin atau menyadur dari karya tulis ilmiah orang lain baik berupa Artikel, Skripsi, Tesis maupun Disertasi.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, jika di kemudian hari ternyata terbukti bahwa Skripsi yang tulis adalah hasil Plagiat maka saya bersedia menerima sanksi apapun atas perbuatan saya dan bertanggung jawab secara mandiri tanpa ada sangkut pautnya dengan Dosen Pembimbingdan Kelembagaan Fak. Teknik Untag Surabaya

Surabaya 29 juni 2024

Yang Membuat



(Joshua Halomoan P.)

1422000028



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. Semolowaru 45 Surabaya
Tlp. 031 593 1800 (ex 311)
Email: perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARTA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

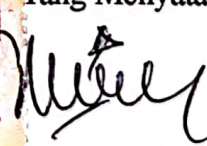
Sebagai Civitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Joshua Halomoan P.
NBI : 1422000028
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : ~~Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah~~
Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), atas karya saya :

ANALISA EFEKTIVITAS PENYERAPAN PANAS RADIATOR PADA MOBIL TOYOTA AVANZA 1.3 E M/T MESIN K3

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasi karya ilmiah saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 29 Juni 2024

Yang Menyatakan,

Joshua Halomoan P.)
1422000028

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang, sesungguhnya skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT karena atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan moral, doa, dan cinta serta semangat tiada henti dalam setiap langkah yang penulis tempuh.
3. Dosen pembimbing skripsi Ir. Supardi, M.sc. yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dengan sabar sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman – teman di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya serta teman kerja di PT. Metropolis Naga Abadi Makmur yang dengan ikhlas bertukar shift dengan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Dosen dan Staf kependidikan Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak membantu selama penyusunan skripsi ini.

ABSTRAK

ANALISA EFEKTIVITAS PENYERAPAN PANAS RADIATOR PADA MOBIL TOYOTA AVANZA 1.3 E/MT MESIN K3

Dalam mengemudikan mobil sering dijumpai berbagai macam hambatan di perjalanan seperti kemacetan maupun lamanya jarak tempuh yang dapat meningkatkan temperatur mesin pada mobil melebihi temperatur normal mesin saat bekerja akibat menerima panas yang berlebihan. Hal tersebut dapat dicegah dengan adanya sistem pendingin pada mobil yang pada umumnya menggunakan sistem pendingin air yang mengaplikasikan radiator sebagai alat penukar panasnya. Sistem pendinginan mobil merupakan suatu siklus yang sangat berpengaruh pada proses kinerja mobil. Tujuan utama sistem pendingin pada mesin mobil adalah untuk mempertahankan suhu kerja mesin agar tetap optimal dan mencegah mesin mobil terjadi panas berlebih / overheating dalam mesin mobil. Maka dari itu peneliti mengkaji pengaruh pada beberapa jenis fluida pendinginan pada radiator dan pengaruh efektivitas penyerapan panas terhadap perbandingan ukuran kipas radiator dan penambahan sekat jalur udara . Penelitian ini menggunakan metode analisa / eksperimen. Dalam proses eksperimen pengujian, yaitu dilakukan dengan cara bertahap

Kata kunci : sistem pendingin, pengaruh jenis fluida pendinginan, efektivitas penyerapan panas , kipas radiator

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF RADIATOR HEAT ABSORPTION IN TOYOTA AVANZA 1.3 EMT K3 ENGINEON

When driving a car, you often encounter various obstacles on the way, such as traffic jams or long distances, which can increase the engine temperature in the car beyond the normal temperature of the engine when working due to receiving excessive heat. This can be prevented by having a cooling system in cars which generally uses a water cooling system which uses a radiator as a heat exchanger. The car cooling system is a cycle that greatly influences the car's performance process. The main purpose of the cooling system in a car engine is to maintain the engine's working temperature to remain optimal and prevent overheating in the car engine. Therefore, the researchers studied the effect of several types of cooling fluid on the radiator and the effect of the effectiveness of heat absorption on the ratio of the size of the radiator fan and the addition of air path insulation. This research uses analytical / experimental methods. In the experimental testing process, it is carried out in stages

Keywords: cooling system, influence of type of fluid, heat absorption effectiveness, radiator fan

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat-Nya penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "ANALISA EFEKTIVITAS PERPINDAHAN PANAS RADIATOR PADA MOBIL TOYOTA AVANZA 1.3 E/MT MESIN K3" dengan tepat waktu. Penulisan Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi setiap mahasiswa sebelum menyelesaikan pendidikan diprogram studi jurusan S1 di Program Studi Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Selama melaksanakan tugas akhir ini penulis sangat banyak menerima bantuan, oleh karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak dan Ibu tercinta, yang telah memberikan semangat dan motivasi selama mengerjakan tugas Perencanaan Elemen Mesin
2. Bapak Ir. Supardi, M.Sc selaku Dosen Pembimbing dan Bapak Edi Santoso, S.T., M.T. Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. yang telah mencurahkan pikiran, tenaga dan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan bagi penulisan skripsi ini.
3. Teman Teman Mahasiswa Teknik Mesin yang secara langsung maupun tidak langsung membantu dan mendukung dalam pengerjaan Tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidak sempurnaan. Oleh sebab itu saran-saran dan kritikan yang bersifat membangun selalu penulis harapkan guna perbaikan untuk kedepan dengan harapan tugas ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan rekan-rekan yang membacanya. Akhirnya kepada Allah SWT juga penulis menyerah diri karena tiada satupun yang dapat terjadi jika tidak ada kehendak-Nya. Semoga bantuan dan kebaikan semua pihak menjadi catatan Allah SWT sebagai amal ibadah.

Surabaya, 12 Juni 2024



(Joshua Halomoan P.)
1422000028

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Anti Plagiat	iii
Abstrak.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Teori Dasar.....	5
2.3 Jenis - jenis pendinginan mesin	6
2.3.1. sistem pendinginan udara.....	7
2.3.2. sistem pendingan oli.....	7
2.3.3. sitem pendingin cairan	7
2.4 Pengertian radiator.....	8
2.5 Prinsip kerja radiator (<i>Qinternal</i>).....	8
2.6 komponen pada radiator	8
2.6.1. radiator cup	8
2.6.2. uppe tank	9
2.6.3. reservoil tank.....	9
2.6.4. radiator core	10
2.6.5. flower tank	10
2.6.6. sirip radiator	11
2.6.7. drain plug	11
2.6.8, kipas radiator.....	11
2.6.9 air radiator.....	12
2.6.10. macam air radiator	12
2.7 Pengaruh variasi fluida pendingin terhadap efektivitas penyerapan	12
2.8 pengertian efektivitas.....	16
2.9 Menghitung efektivitas penyerapan panas terhadap mesin	16

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir	19
3.2 Waktu & Tempat Penelitian	20
3.3 Alat dan Bahan	20
3.4 Metode Analisa.....	27
3.5 Langkah Percobaan	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	31
4.2 Perhitungan Hasil Pengujian	33
4.2.1 Perhitungan efektivitas radiator fluida air mineral	33
4.2.2 Perhitungan efektivitas radiator fluida air accu	34
4.2.3 Perhitungan efektivitas radiator fluida <i>prestone precicion blend</i>	36
4.2.4 Perbandingan efektivitas penyerapan panas radiator terhadap dua diameter kipas radiator yang berbeda	36
4.2.5 Perbandingan efektivitas radiator menggunakan kipas radiator custom dan penambahan sekat pembatas jalur masuk udara menggunakan fluida coolant	38
4.3 Pembahasan	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran	43

DAFTAR PUSTAKA	45
-----------------------------	----

LAMPIRAN	47
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pendinginan Mesin.....	7
Gambar 2.2 Pendinginan Udara.....	7
Gambar 2.3 Sistem Pendingin Air.....	8
Gambar 2.4 Radiaotor Cap.....	9
Gambar 2.5 Upper Tank.....	9
Gambar 2.6 reservoir tank.....	9
Gambar 2.7 Radiator Core.....	10
Gambar 2.8 lower tank.....	10
Gambar 2.9 Sirip Radiator.....	10
Gambar 2.10 Drain Plug.....	11
Gambar 2.11 Kipas Radiator.....	12
Gambar 2.12 Air Mineral.....	13
Gambar 2.13 Air Accu.....	16
Gambar 2.14 radiator super coolant.....	21
Gambar 3.1 Toyota Avanza 1.3 G M/T.....	28
Gambar 3.2 Flowmeter.....	31
Gambar 3.3 Animometer.....	31
Gambar 3.4 Selang radiator.....	32
Gambar 3.5 Termokopel Digital.....	32
Gambar 3.6 Stopwatch.....	34
Gambar 3.7 GTS.....	34
Gambar 3.8 Preston precision blend.....	35
Gambar 3.9 Air accu.....	35
Gambar 3.10 Air mineral.....	36
Gambar 3.11 Radiator costume.....	36
Gambar 3.12 Sekat jalur udara.....	36
Gambar 3.13 Persiapan alat dan bahan.....	41
Gambar 3.14 Pemasangan sekat pembatas jalur masuk udara.....	41
Gambar 3.15 Pemasangan kios radiator dengan diameter kipas berbeda.....	41
Gambar 3.16 Pengukuran kecepatan udara masuk.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ciri fisik dan kimia air mineral.....	14
Tabel 2.2 Ciri fisik dan kimia Air <i>Accu</i>	15
Tabel 2.3 Ciri fisik dan kimia <i>super long life</i>	16
Tabel 3.1 Spesifikasi kendaraan	25
Tabel 4.1 Hasil Pengambilan Data Fluida Air Mineral.....	37
Tabel 4.2 Hasil Pengambilan Data Fluida Air <i>accu</i>	38
Tabel 4.3 Hasil Pengambilan Data Fluida <i>Coolant Prestone</i>	34
Tabel 4.4 Nilai efektivitas penyerapan panas dalam radiator.....	41
Tabel 4.5 Data penyerapan panas radiator kipas radiator bawaan 30 cm.....	41
Tabel 4.6 Data penyerapan panas radiator kipas radiator custom 28cm.....	40