



**ANALISIS PENGARUH VARIASI RPM TERHADAP KINERJA
DAN EFISIENSI KOMPRESOR AC MOBIL MENGGUNAKAN
OLI ND8 DAN PAG46**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

MUHAMAD TAUFIK

41321120047

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**ANALISIS PENGARUH VARIASI RPM TERHADAP KINERJA
DAN EFISIENSI KOMPRESOR AC MOBIL MENGGUNAKAN
OLI ND8 DAN PAG46**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**MUHAMAD TAUFIK
41321120047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS MESIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Taufik
NIM : 41321120047
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Analisis Pengaruh Variasi RPM Terhadap Kinerja dan Efisiensi Kompresor AC Mobil Menggunakan Oli ND8 dan PAG46” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 10 Agustus 2026

UNIVERSITAS
METERAI TEMPEL
798D1AOX186329050
Munamad Taufik
MERCU BUANA

SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : MUHAMAD TAUFIK
NIM : 41321120047
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Analisis Pengaruh Variasi RPM Terhadap Kinerja dan Efisiensi Kompresor AC Mobil Menggunakan Oli ND8 dan PAG46

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Senin, 24 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **25 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Agustus 2026

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Taufik
NIM : 41321120047
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Variasi RPM Terhadap Kinerja
dan Efisiensi Kompresor AC Mobil
Menggunakan Oli ND8 dan PAG46

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 10 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik, Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh

Pembimbing

Ir. Nurato, S.T., M.T., Ph.D

NIDN: 0313047302

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Jakarta, 10 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T
NIDN: 0005087502

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Tekni Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
4. Bapak Ir. Nurato, ST, MT, Ph.D. sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan nasehat selama jalanya proses tugas akhir ini.
5. Bapak/Ibu dosen pengajar Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercubuana yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama proses perkuliahan.
6. Kedua orang tua, Ayahanda Entang Tarman dan Ibunda Isoh yang telah memberikan dukungan moral kepada penulis.
7. Pemilik bengkel ZR Cool AC Mobil, Bapak Zaidin dan para teknisi kompresor ac mobil.
8. Teman – teman Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana tahun angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan dan motivasi.

Penulis sangat menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam laporan ini hal tersebut tidak lain karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis dengan sangat terbuka menerima segala kritik dan saran. Akhir kata, penulis berharap agar Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 10 Agustus 2026



Muhamad Taufik

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Taufik
NIM : 41321120047
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Variasi RPM Terhadap Kinerja
dan Efisiensi Kompresor AC Mobil
Menggunakan Oli ND8 dan PAG46

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Agustus 2026

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCUBUANA



(Muhamad Taufik)

ANALISIS PENGARUH VARIASI RPM TERHADAP KINERJA DAN EFISIENSI KOMPRESOR AC MOBIL MENGGUNAKAN OLI ND8 DAN PAG46

ABSTRAK

Sistem pendingin udara (Air Conditioner/AC) pada kendaraan memiliki peranan penting dalam menjaga kenyamanan temperatur kabin. Kinerja kompresor sebagai komponen utama sistem AC dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah putaran mesin dan jenis oli pelumas yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi putaran mesin (RPM) terhadap kinerja dan efisiensi kompresor AC mobil menggunakan oli ND8 dan PAG46. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan melakukan pengujian pada tiga variasi putaran mesin, yaitu 1300 RPM, 1700 RPM, dan 2000 RPM. Parameter yang diamati meliputi tekanan refrigeran sisi rendah, tekanan refrigeran sisi tinggi, temperatur kabin, konsumsi daya kompresor, perubahan entalpi refrigeran, dan efisiensi isentropik kompresor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan RPM menyebabkan peningkatan tekanan refrigeran dan konsumsi daya kompresor akibat meningkatnya beban kerja kompresor dalam mensirkulasikan refrigeran R134a. Penggunaan oli PAG46 menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan ND8, ditunjukkan dengan temperatur kabin yang lebih rendah, konsumsi daya yang lebih kecil, serta efisiensi kompresor yang lebih tinggi. Pada putaran 2000 RPM, penggunaan oli PAG46 menghasilkan temperatur kabin sebesar 21,9°C, daya kompresor sebesar 124 Watt, dan efisiensi isentropik sebesar 81,7%, sedangkan oli ND8 menghasilkan temperatur kabin 22,2°C, daya 127,72 Watt, dan efisiensi 80,6%. Berdasarkan hasil penelitian, variasi RPM dan jenis oli kompresor memberikan pengaruh terhadap kinerja sistem AC mobil, dengan penggunaan oli PAG46 menghasilkan kondisi kerja kompresor yang lebih optimal.

Kata kunci: AC mobil, kompresor, RPM, ND8, PAG46, efisiensi kompresor, refrigeran R134a

ANALYSIS OF THE EFFECT OF RPM VARIATIONS ON THE PERFORMANCE AND EFFICIENCY OF AN AUTOMOTIVE AIR CONDITIONING COMPRESSOR USING ND8 AND PAG46 OILS

ABSTRACT

The air conditioning (AC) system in vehicles plays an important role in maintaining cabin temperature comfort. The performance of the compressor as the main component of an AC system is influenced by several factors, including engine speed and the type of lubricant used. This study aims to analyze the effect of engine speed variations (RPM) on the performance and efficiency of an automotive air conditioning system compressor using ND8 and PAG46 compressor oils. The research method used was an experimental method by conducting tests at three engine speed variations, namely 1300 RPM, 1700 RPM, and 2000 RPM. The observed parameters included low-pressure refrigerant pressure, high-pressure refrigerant, cabin temperature, compressor power consumption, refrigerant enthalpy change, and compressor isentropic efficiency. The test results showed that increasing RPM caused an increase in refrigerant pressure and compressor power consumption due to the higher workload of the compressor in circulating R134a refrigerant. The use of PAG46 oil showed better performance compared to ND8 oil, indicated by lower cabin temperature, lower power consumption, and higher compressor efficiency. At 2000 RPM, the use of PAG46 oil produced a cabin temperature of 21.9°C, compressor power consumption of 124 Watts, and isentropic efficiency of 81.7%, while ND8 oil produced a cabin temperature of 22.2°C, power consumption of 127.72 Watts, and efficiency of 80.6%. Based on the research results, variations in RPM and compressor oil type affect the performance of automotive AC systems, with PAG46 oil providing more optimal compressor operating conditions.

Keywords: automotive AC, compressor, RPM, ND8, PAG46, compressor efficiency, R134a refrigerant.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI	ii
SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR SIMBOL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	2
1.4 MANFAAT PENELITIAN	2
1.5 BATASAN MASALAH	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 SISTEM AIR CONDITIONER (AC)	8
2.2.1 Kondensor	9
2.2.2 Evaporator	10
2.2.3 Katup Ekspansi	11
2.3 PENGARUH KOMPRESOR TERHADAP KINERJA DAN EFISIENSI AC MOBIL	12
2.4 PUTARAN MESIN (REVOLUTIONS PER MINUTE – RPM)	12

2.5	SUHU KABIN	13
2.6	ENTALPI TABLE REFRIGERANT R134a	14
2.7	TEORI DASAR	15
2.7.1	Prinsip Kerja Kompresor AC Mobil	15
2.7.2	Diagram P-h Siklus Refrigerasi R134a	17
2.7.3	Efisiensi Kompresor AC Mobil	20
2.8	OLI KOMPRESOR AC MOBIL	20
2.8.1	Fungsi Oli Kompresor	21
2.8.2	Oli ND8	22
2.8.3	Oli PAG46	23
2.8.4	Perbandingan Oli ND8 dan PAG46	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	DIAGRAM ALIR	26
3.2	TEMPAT PENELITIAN	27
3.3	TEKNIK PENGAMBILAN DATA TEKNIK PENGAMBILAN DATA	28
3.4	ALAT DAN BAHAN	28
3.4.1	Alat Penelitian	28
3.4.2	Bahan Penelitian	30
3.5	OBJEK PENELITIAN	31
3.6	VARIABEL PENELITIAN	32
3.7	RANCANGAN PENGUJIAN	32
3.8	PROSEDUR PENGUJIAN	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Hasil Pengujian Kinerja Kompresor AC Mobil	35
4.2	Analisis Pengaruh RPM Terhadap Konsumsi Daya Kompresor	38
4.3	Analisis Perubahan Entalpi Refrigeran (Δh)	40
4.4	Analisis Efisiensi Isentropik Kompresor	42
4.5	Perbandingan Kinerja Oli ND8 dan PAG46	42
BAB V PENUTUP		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48

LAMPIRAN	50
LAMPIRAN 1. TABEL C 1-3 PROPERTIES R134a	50
LAMPIRAN 2. DOKUMENTASI	55
LAMPIRAN 3. KARTU ASISTENSI TA	56
LAMPIRAN 4. CURICULUM VITAE	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem AC Mobil	9
Gambar 2. 2 Kondensor AC Mobil	9
Gambar 2. 3 Evaporator AC	10
Gambar 2. 4 Katup ekspansi	11
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Kompresor	15
Gambar 2. 6 Diagram P-h refrigeran R134a	18
Gambar 2. 7 Diagram Pressure Enthalpy R134a	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir	26
Gambar 3. 2 Bengkel ZR Cool AC Mobil	27
Gambar 3. 3 Manifold Gauge	29
Gambar 3. 4 Speedometer Mobil	29
Gambar 3. 5 Clamp Meter Digital	29
Gambar 4. 1 Pengaruh RPM terhadap Konsumsi Daya Kompresor	39
Gambar 4. 2 Pengaruh RPM terhadap Perubahan Entalpi Refrigeran	41
Gambar 4. 3 Pengaruh RPM terhadap Efisiensi Kompresor	44



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.8 Perbandingan Spesifikasi Oli ND8 dan PAG46	24
Tabel 3. 1 Bahan Penelitian	30
Tabel 3. 2 Rancangan Pengujian Variasi RPM dan Jenis Oli Kompresor	33
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kompresor Menggunakan Oli ND8	36
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kompresor Menggunakan Oli PAG46	37
Tabel 4. 3 Konsumsi Daya Kompresor	38
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Perubahan Entalpi	40
Tabel 4. 5 Efisiensi Isentropik Kompresor	42
Tabel 4. 6 Perbandingan Performa Oli ND8 dan PAG46 pada 2000 RPM	43



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. TABEL C 1-3 PROPERTIES R134a	50
LAMPIRAN 2. DOKUMENTASI	55
LAMPIRAN 3. KARTU ASISTENSI TA	56
LAMPIRAN 4. CURICULUM VITAE	57



DAFTAR SINGKATAN

SINGKATAN	KETERANGAN
AC	<i>Air Conditioner</i>
RPM	<i>Revolutions Per Minute</i>
R134a	<i>Refrigerant 1,1,1,2-Tetrafluoroethane</i>
DC	<i>Direct Current</i>
V	<i>Volt</i>
W	<i>Watt</i>
psi	<i>Pounds per Square Inch</i>
bar	Tekanan atmosfer (metrik)
kJ/kg	Kilojoule per kilogram
°C	Derajat Celcius
s	Entropi (kJ/kg·K)
P-h	<i>Pressure-Enthalpy</i>

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	KETERANGAN	SATUAN
h_1	Entalpi masuk kompresor	kJ/kg
h_2	Entalpi keluar kompresor (aktual)	kJ/kg
h_{2s}	Entalpi keluar kompresor ideal (<i>isentropik</i>)	kJ/kg
Δh	Perubahan entalpi ($h_2 - h_1$) Efisiensi <i>isentropik</i>	kJ/kg
η_s	kompresor	%
s_1	Entropi masuk kompresor	kJ/kg·K
s_2	Entropi keluar kompresor	kJ/kg·K
P_1	Tekanan masuk (hisap)	bar / psi
P_2	Tekanan keluar (buang)	bar / psi
T	Suhu sistem atau suhu kabin	°C
Q	Kalor / energi panas	kJ
W	Daya listrik / kerja kompresor	Watt
V	Tegangan listrik	Volt
I	Arus listrik	Ampere (A)
n	Putaran mesin (<i>RPM</i>)	<i>revolutions per minute</i>
t	Waktu pencapaian suhu tertentu	Menit
m	Massa refrigeran	kg