

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN BERULANG PADA
KOMPRESOR AC MOBIL: STRATEGI PENCEGAHAN YANG
EFEKTIF**



Rizki abdilah
NIM :
41321110025

PROGRAM STUDI TEKNIK
MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU
BUANA JAKARTA 2025

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN BERULANG PADA
KOMPRESOR AC MOBIL: STRATEGI PENCEGAHAN YANG
EFEKTIF**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Rizki Abdilah

NIM 41321110025

Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rizki abdilah

NIM : 41321110025

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis faktor penyebab kerusakan berulang pada
kompresor AC mobil: strategi pencegahan yang efektif

Telah sukses dipresentasikan dalam sidang di hadapan Dewan Penguji dan dinyatakan memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

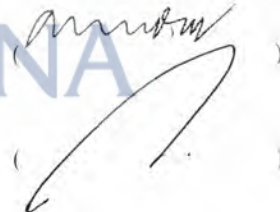
Disahkan Oleh:

Pembimbing : Wiwit Suprihatiningsih, S.Si. M.Si.
NIDN : 0307078004



Penguji 1 : Hadi Pranoto, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN : 0302077304

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Penguji 2 : Nurato, S.T., M.T., Ph.D
NIDN : 0313047302

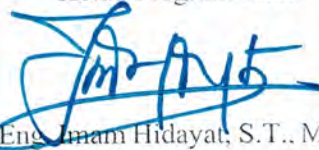
Jakarta,
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP., M.T.)
NIDN : 0307037202

Ketua Program Studi



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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rizki abdilah

NIM : 41321110025

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis faktor penyebab kerusakan berulang pada
kompresor AC mobil: strategi pencegahan yang efektif

Dengan ini saya menyatakan bahwa saya telah melaksanakan Tugas Akhir dengan sungguh-sungguh, dan laporan yang saya susun merupakan hasil karya pribadi serta benar-benar asli. Jika di kemudian hari terbukti bahwa laporan ini mengandung unsur plagiarisme atau merupakan penjiplakan dari karya orang lain, saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 11 Agustus 2025



Rizki Abdilah

PENGHARGAAN

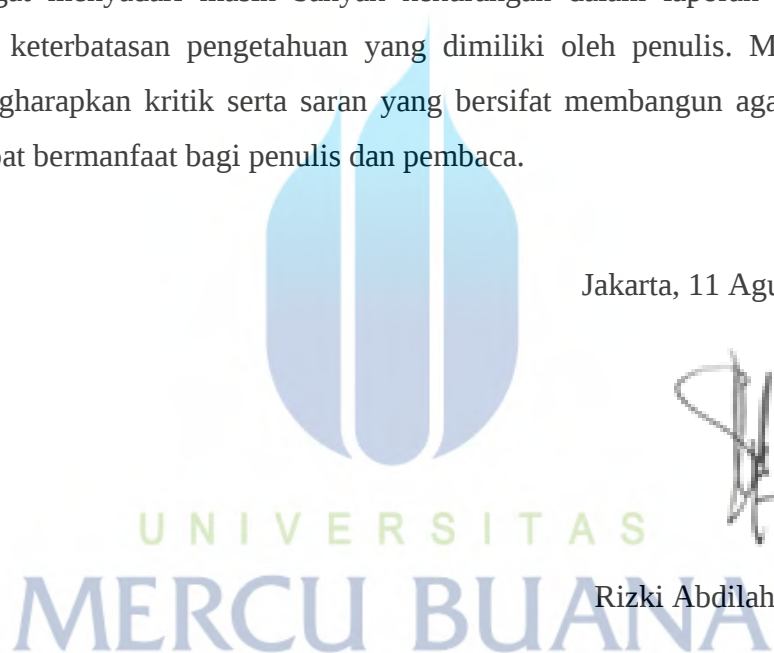
Puji syukur kepada Allah SWT, berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyusun serta menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu. Penyusunan laporan Tugas Akhir adalah salah satu syarat untuk menempuh ujian jenjang Sarjana Sastra Satu (S1) di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Pada proses pelaksanaan kegiatan dan penyusunan laporan Tugas Akhir, penulis menyadari begitu banyak kekurangan sehingga membutuhkan bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP., M.T. selaku Dekan Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Dr. Nurato, S.T., M.T., Ph.D. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin dan Koordinator Tugas Akhir.
5. Wiwit Suprihatiningsih, S.Si. M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir.
6. Sagir Alva, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Kepala Laboratorium Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
7. Bapak Firman dan Bapak Dikki selaku Laboran Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan pengarahan terkait proses manufaktur yang tepat untuk digunakan dalam penelitian ini.
8. Bapak Asep Jumadi dan Ibu Euis Nureni selaku orang tua penulis yang tercinta yang telah memberikan dukungan selama awal kuliah hingga akhir serta memberikan doa selama penyusunan laporan Tugas Akhir.
9. Fitri Handayani, Zulvan, Maulana Sembiring, serta seluruh rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dalam segala hal.
10. Keluarga Teknik Mesin Angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu.

11. Pihak perpustakaan yang telah memberikan akses kepada penulis untuk dapat melihat referensi penelitian terdahulu.
12. Seluruh dosen pengajar khususnya Dosen Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmunya kepada penulis sehingga penulis dapat kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
13. Semua pihak yang telah membantu seluruh rangkaian kegiatan Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sangat menyadari masih banyak kekurangan dalam laporan Tugas Akhir dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun agar laporan ini nantinya dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jakarta, 11 Agustus 2025



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Rizki Abdilah

ABSTRAK

Sistem pendingin udara (AC) pada mobil memiliki peran krusial dalam menciptakan kenyamanan dan keselamatan selama berkendara. Kompresor sebagai komponen utama dalam sistem AC sering mengalami kerusakan berulang, yang tidak hanya meningkatkan biaya perbaikan tetapi juga menurunkan kenyamanan pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab kerusakan berulang pada kompresor AC mobil, dengan fokus pada kendaraan Mobil X. Faktor-faktor yang diteliti mencakup kualitas refrigeran, kurangnya perawatan berkala, kondisi kerja ekstrem, serta kesalahan dalam proses pemasangan. Metode penelitian menggunakan pendekatan kombinasi antara analisis korelasi dan observasi lapangan, dengan jumlah sampel sebanyak 150 pemilik mobil. Data dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS untuk menguji hubungan antar variabel dan mengidentifikasi faktor dominan penyebab kerusakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap kerusakan berulang adalah kualitas refrigeran dan kurangnya perawatan berkala, dengan nilai korelasi positif yang signifikan. Kerusakan umum yang ditemukan meliputi keausan bearing, kebocoran internal, dan penurunan tekanan sistem. Penerapan strategi pencegahan seperti penggunaan suku cadang dan refrigeran sesuai standar, pemeriksaan sistem secara rutin setiap 6 bulan, serta pelatihan teknisi dalam prosedur pemasangan terbukti dapat mengurangi frekuensi kerusakan hingga lebih dari 50%. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam merumuskan strategi pencegahan yang efektif bagi pemilik kendaraan dan teknisi bengkel AC mobil, serta memberikan kontribusi pada upaya peningkatan umur pakai kompresor AC.

Kata kunci: kompresor AC, kerusakan berulang, strategi pencegahan, sistem pendingin, Mobil X.

ANALYSIS OF FACTORS CAUSING REPEATED DAMAGE TO CAR AC COMPRESSORS: EFFECTIVE PREVENTION STRATEGIES

ABSTRACT

The automotive air conditioning (AC) system plays a crucial role in ensuring comfort and safety during driving. The compressor, as the main component in the AC system, often experiences recurring failures, which not only increase repair costs but also reduce user comfort. This study aims to analyze the factors causing repeated compressor failures in automotive AC systems, with a focus on the "Mobil X" vehicle model. The investigated factors include refrigerant quality, lack of regular maintenance, extreme operating conditions, and errors in the installation process. Using a mixed-method approach combining correlation analysis and field observations, with a sample of 150 car owners and data processing conducted using SPSS software, the study found that common damages such as bearing wear and internal leakage can be minimized by using standard spare parts and implementing proper regular maintenance. The results of this study are expected to serve as a reference in formulating effective preventive strategies for vehicle owners and automotive AC technicians.

Keywords: AC compressor, recurring damage, preventive strategies, cooling system, Mobil X.



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	2
1.4 MANFAAT PENELITIAN	3
1.5 BATASAN MASALAH	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 SISTEM AIR CONDITIONER (AC)	7
2.2.1 Kondensor	9
2.2.2 Evaporator	9
2.3 KOMPRESOR AC MOBIL	10
2.4 KOMPONEN UTAMA KOMPRESOR AC MOBIL	11
2.4.1 Stator	11
2.4.2 Rotor	12
2.4.3 Kopling Magnetik (Magnetic Clutch)	12
2.4.4 Piston dan Silinder	13
2.4.5 Katup (Valve)	13
2.4.6 Kepala Kompresor	13
2.5 PENGARUH KOMPRESOR TERHADAP KINERJA DAN EFISIENSI AC MOBIL	14

2.6	BEARING AUS AKIBAT GESEKAN BERLEBIH	15
2.7	TEORI DASAR	24
2.8	Sistem Bearing pada Kompresor AC Mobil	32
2.9	Bearing Aus terhadap Kompresor AC Mobil	35
	2.9.1 Faktor-faktor penyebab kerusakan Kompresor AC Mobil	36
	2.9.2 Implikasi pada sistem kompresor secara keseluruhan	37
2.10	STRATEGI PENCEGAHAN KOMPRESOR AC	38
BAB III		40
METODOLOGI PENELITIAN		40
3.1	DIAGRAM ALIR	40
3.2	TEMPAT PENELITIAN	42
3.3	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	42
3.4	SPESIFIKASI KOMPRESOR Honda Jazz New	43
3.5	ALAT DAN BAHAN	44
3.6	VARIABEL PENELITIAN	48
3.7	TEKANAN DATA HISAP DAN BUANG KOMPRESOR	52
3.8	DATA SUHU HISAP,DISCHARGE,DAN AMBIEN	53
	3.8.1 Data daya listrik kompresor	53
3.9	PENGAMBILAN DATA SETELAH PERBAIKAN	59
	3.9.1 Data Tekanan Hisap dan Buang Kompresor	60
BAB IV		62
HASIL DAN PEMBAHASAN		62
4.1.	Gambaran Umum Responden	62
4.2.	Statistik Deskriptif	63
	4.2.1. Pengukuran Teknis	63
4.3.	Perbandingan Nilai Normal dan Nilai Hasil Pengukuran Faktor Penyebab Kerusakan Kompresor AC Mobil	65
4.4.	Grafik tren untuk tiap indikator terhadap umur pakai kompresor, supaya terlihat hubungan umur pemakaian dan penyimpangan nilai	68
4.5	Hubungan Hasil SPSS dengan Data Teknik Mesin Kompresor AC Mobil	73
4.6	Pembahasan Hasil Penelitian	75
BAB V		77
KESIMPULAN DAN SARAN		77
5.1	KESIMPULAN	77
5.2	SARAN	78
DAFTAR PUSTAKA		79
LAMPIRAN		80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem <i>Air Conditioner</i>	8
Gambar 2.2 Kondensor AC Mobil	9
Gambar 2.3 Evaporator AC Mobil	10
Gambar 2.4 Kompresor AC Mobil	11
Gambar 2.5 Stator	12
Gambar 2.6 Kopling Magnetik	12
Gambar 2.7 Piston dan Silinder	13
Gambar 2.8 Katup (<i>Valve</i>)	13
Gambar 2.9 Kepala Kompresor	14
Gambar 2.10 Bearing Aus	15
Gambar 2.11 Prinsip Kerja Kompresor	25
Gambar 2.12 Siklus Bearing pada Kompresor AC Mobil	28
Gambar 2.13 Skema Beban pada Bearing Kompresor	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 3.2 Diagram Proses	41
Gambar 3.3 Bengkel ZR Cool AC Mobil	42
Gambar 3.4 <i>Manifold Gauge</i>	44
Gambar 3.5 <i>Clamp Meter Digital DT 266</i>	44
Gambar 3.6 <i>Thermometer Ruangan Digital</i>	45
Gambar 3.7 <i>Termometer penjepit</i>	45
Gambar 3.8 Tachometer	45
Gambar 3.9 Vibration Meter	46
Gambar 3.10 Vacuum gauge	46
Gambar 3.11 Kompresor Honda Jazz	46
Gambar 3.12 suhu bearing terhadap waktu pengujian	55
Gambar 3.13 getaran bearing terhadap waktu pengujian	55
Gambar 3.14 kebisingan bearing terhadap waktu pengujian	56
Gambar 3.12 Housing Bearing Kompresor	56
Gambar 3.13 Elemen Gelinding Bearing (<i>meetyoucarbide</i>)	57
Gambar 3.14 Cincin Dalam dan Luar Bearing	57
Gambar 4.1 Tren Tekanan Hisap (<i>Ps</i>) terhadap Umur Pakai Kompresor	70
Gambar 4.2 Tren Tekanan Buang (<i>Pd</i>) terhadap Umur Pakai Kompresor	70
Gambar 4.3 Tren Pressure Ratio (<i>PR</i>) terhadap Umur Pakai Kompresor	71

Gambar 4.4 Tren Suhu Discharge (T_{dis}) terhadap Umur Pakai Kompresor	71
Gambar 4.5 Tren Superheat Inlet (SH_{in}) terhadap Umur Pakai Kompresor	72
Gambar 4.6 Tren ΔT Head terhadap Umur Pakai Kompresor	72
Gambar 4.7 hubungan SPSS dan data teknis	75

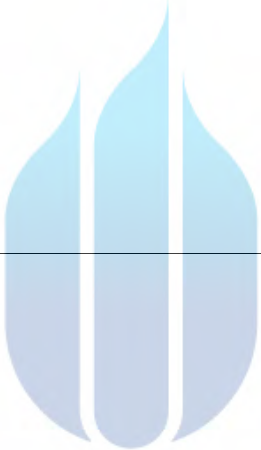


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2 Faktor Penyebab Kerusakan Kompresor AC	36
Tabel 2. 3 Strategi Pencegahan Kerusakan Kompresor AC Mobil (Annis et al., 2025)	38
Tabel 3.1 Spesifikasi Kompresor Honda Jazz New	43
Tabel 3.2 Item Pengukuran	47
Tabel 3.3 Variabel Penelitian	49
Tabel 3.4 Data Tekanan Hisap dan Buang Kompresor (Sebelum Maintenance)	52
Tabel 3.5 Data Suhu Hisap, Discharge, dan Ambien	53
Tabel 3.6 Data Daya Listrik Kompresor Sebelum Maintenance	53
Tabel 3.7 Data Pengujian Bearing	54
Tabel 3.9 Data Tekanan Hisap dan Buang Kompresor Setelah Maintenance	60
Tabel 4.1 Statistik Deskriptif Variabel Penelitian	64
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Kompresor	64
Tabel 4.3 Perbandingan Nilai Normal dan Nilai Hasil Pengukuran Parameter Penyebab Kerusakan Kompresor AC Mobil	65
Tabel 4.4 Perubahan Parameter Utama Kompresor AC Mobil terhadap Umur Pakai Kompresor	66
Tabel 4.5 Reliability Statistics	67
Tabel 4.6 Hasil Uji Korelasi Pearson	67
Tabel 4.7 Model Summary	67
Tabel 4.8 Coefficients	68
Tabel 4.9 Hasil Uji Chi-Square	68
Tabel 4.10 Hubungan Hasil SPSS dengan Data Teknik Mesin Kompresor AC Mobil	73

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)	kJ/kg
η_s	Efisiensi <i>isentropik</i> 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