

**ANALISA KEGAGALAN EVAPO RATOR TIPE SERPENTINE FIN  
PADA AIR CONDITIONER (AC) MOBIL**



**TUGAS AKHIR**

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Strata-1  
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang

Disusun Oleh:

Fiki  
1802220041

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI  
PALEMBANG  
2023**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**



**TUGAS AKHIR  
ANALISA KEGAGALAN EVAPORATOR TIPE SERPENTIN FIN  
PADA AIR CONDITIONER (AC) MOBIL**

Disusun oleh :

**Fiki**

**1802220041**

**Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Mesin,**

**Ir. H. Muhammad Lazim, M.T**

**Diperiksa dan Disetujui oleh:  
Dosen Pembimbing I**

**Ir.H. Suhardan MD,MS.Met.IP**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir. R. Kohar M.T**

**Disahkan Oleh:  
Dekan Fakultas Teknik**



**Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM**

**ANALISA KEGAGALAN EVAPORATOR TIPE SERPENTIN FIN  
PADA AIR CONDITIONER (AC) MOBIL**



**Disusun oleh :**

**Fiki**

**1802220041**

**Telah Disetujui Oleh Pembimbing**

**Pembimbing 1**

**Ir. H. Suhardan MD, MS, Met. IP**

**pembimbing 2**

**Ir. R. Kohar MT**

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi**

**Ir. H. Muhammad Lazim MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI  
PALEMBANG**

**2023**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA KEGAGALAN EVAPORATOR TIPE SERPENTINE**  
**PADA AIR CONDITIONER ( AC ) MOBIL**

**Disusun Oleh :**

**Fiki**

**1802220041**

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Sidang Sarjana Pada

Tanggal 18 Maret 2023

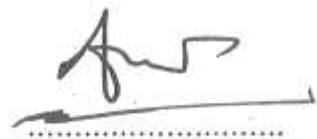
**Tim Penguji,**

Nama :

Tanda Tangan

1. Ketua Tim Penguji

**Ir. Sofwan Hariady, MT**



2. Penguji 2

**Ir. H. Muhammad lazim MT**



3. Penguji 3

**Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT**



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Fiki

Nim : 1802220041

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir berjudul **ANALISA KEGAGALAN EVAPORATOR TIPE SERPENTINE FIN PADA AIR CONDITIONER (AC) MOBIL** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam tugas akhir tersebut diberi tanda cintasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari pembuktian pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya tugas akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan tugas akhir dan gelar saya peroleh dari tugas akhir tersebut.

Palembang, 23 Maret 2023

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink is written over a yellow and green 10,000 Rupiah stamp. The stamp features the number '10000' and the name 'Fiki' at the bottom. The signature is a stylized, cursive script.

Nim : 1802220041

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fiki

Nim : 1802220041

Jenis Karya : Tugas Akhir / Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas royalti noneklusif ( *non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISA KEGAGALAN EVAPORATOR TIPE SERPENTINE FIN PADA  
AIR CONDITIONER (AC) MOBIL**

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih medikan, mengola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun .

Palembang  
Tanggal 23 Maret 2023

Yang menyatakan

A handwritten signature in black ink is written over a 10,000 Rupiah Indonesian banknote. The signature is stylized and appears to be 'Fiki'. The banknote is partially visible, showing the number '10000' and the word 'METR'.

**Nim : 1802220041**

**SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Fiki  
Nim : 1802220041  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel,

**ANALISA KEGAGALAN EVAPO RATOR TIPE SERPENTINE FIN  
PADA AIR CONDITIONER (AC) MOBIL**

Benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Maret 2023

Yang Menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow rectangular stamp. The stamp contains some illegible text and a small graphic. Below the stamp, the name 'Fiki' is printed.

Fiki

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Fiki

Nim : 1802220041

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Skripsi :

### **ANALISA KEGAGALAN EVAPO RATOR TIPE SERPENTINE FIN PADA AIR CONDITIONER (AC) MOBIL**

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi oleh pembimbing bukan hasil penjiplakan/plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Maret 2023

Yang Menyatakan,



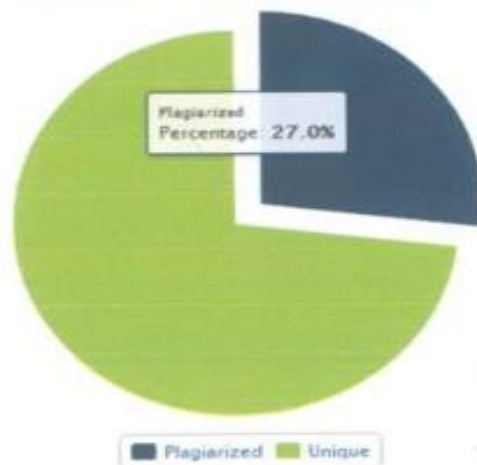
Fiki





## Plagiarism Checker X Originality Report

### PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Kamis, Maret 30, 2023
Words	869 Plagiarized Words / Total 3234 Words
Sources	More than 53 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.



# Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 27%

Date: Kamis, Maret 30, 2023

Statistics: 869 words Plagiarized / 3234 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

---

1 BAB I PENDAHULUAN 1.1.Latar Belakang Teknologi pada era sekarang mengalami peningkatan yang sangat pesat, dari peningkatan kemampuan, keterampilan dan profesionalisme sumber daya manusia. Berbagai usaha peningkatan telah dilakukan pada semua bidang termasuk dalam bidang otomotif. Perkembangan teknologi pada bidang otomotif berperan cukup besar terhadap kemajuan bidang-bidang lainnya. Untuk itu perlu adanya tenaga-tenaga ahli dalam bidang ini, apalagi menghadapi serbuan negara-negara produsen otomotif dengan pemasaran produk mereka yang memasuki era pasar bebas.

Seiring perkembangan jaman berbagai ilmu pengetahuan dan teknologi senantiasa mengalami peningkatan yang signifikan dengan ditemukannya berbagai ilmu-ilmu baru pada dunia pendidikan. Hal ini lah yang membangkitkan kebutuhan manusia dalam bidang teknologi mengalami peningkatan yang cukup pesat, baik itu dalam segi keamanan dan kenyamanan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya teknologi dalam bidang transportasi, yaitu teknologi Air Conditioner (AC). Teknologi ini yang memberikan kenyamanan dalam mengkondisikan suhu suatu ruangan.

Air Conditioner (AC) ini memiliki berbagai macam jenis seperti Air Conditioner Ruang, Air Conditioner Split, dan Air Conditioner Mobil. Sistem AC 2 dipergunakan untuk mempertahankan kondisi udara baik suhu dan kelembapannya dengan cara sebagai berikut: 1. Pada saat suhu ruangan tinggi AC akan menyerap panas dari lingkungan sehingga suhu di ruangan itu akan. 2. Bersamaan dengan hal itu, kelembaban udara berkurang sehingga kelembaban udara di pertahankan pada tingkat yang nyaman. Prinsip dasar AC adalah proses penyerapan dan pelepasan panas dengan menggunakan suatu zat yang mudah menyerap (refrigerant).

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO :

*“ Jika Kamu Tidak Tahan Dengan Lelahnya Belajar Maka kamu Harus Tahan Dengan Perihnya Kebodohan “ ( imam Asyafi’i)*

*Terus Belajar Jangan Sampai Berhenti*

*“ Kesempatan Tidak Datang Ke Dua kali Tapi Kesempatan Akan Datang Kepada Siapa Yang Tidak Berhenti Mencoba” ( dzawin Nur ikhram)*

*Terus Mencoba Sampai Bisa*

### Kupersembahkan Untuk :

- Kedua orang tuaku ayah dan ibu
- Keluarga dan Saudara-saudara ku
- Dosen Fakultas Teknik
- Teman-teman Angkatan
- Almamaterku

## **ABSTRAK**

Analisa Kegagalan adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya kerusakan yang bersifat spesifik dari peralatan utama, peralatan pendukung, dan perlengkapan pabrik. Kegagalan tersebut dapat berasal dari tahap pembuatan, perakitan, atau pengoprasian yang tidak sesuai dengan desain.

Evaporator merupakan salah satu komponen penting dalam penggunaan AC di dalam mobil. Komponen ini berfungsi untuk menghembuskan udara dingin ke bagian dalam kabin mobil. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kegagalan pada Evaporator Air Conditioner ( AC ) mobil dan juga bertujuan agar meminimalisir kegagalan pada komponen lainnya. Dalam penelitian ini kegagalan Evaporator disebabkan adanya kotoran yang menempel dipermukaan sehingga membentuk lapisan pasif yang lama-kelamaan lapisan pasif tersebut pecah membentuk lubang, proses ini disebut juga dengan korosi sumuran.

Kesimpulan dari penelitian ini agar selalu menjaga kebersihan di dalam kabin mobil dan melakukan perawatan secara berkala supaya kondisi komponen Air Conditioner (AC) mobil selalu dalam kondisi baik.

Kata Kunci : Evaporator, Air Conditioner (AC), dan Analisa Kegagalan

## **ABSTRACT**

*Failure Analysis is an activity that aims to determine the causes of specific damage to the main equipment, supporting equipment, and factory installation equipment. These failures can come from stages of manufacture, assembly, or operation that are not in accordance with the design.*

*The evaporator is an important component in using air conditioning in a car. This component functions to blow cold air into the interior of the car cabin. The purpose of this study is to determine the failure of the car's Evaporator Air Conditioner (AC) and also aims to minimize failures in other components. In this study the failure of the evaporator was caused by dirt adhering to its surface to form a passive layer which over time the passive layer broke to form holes, this process is also known as pitting corrosion.*

*The conclusion of this study is to always maintain cleanliness in the car cabin and carry out regular maintenance so that the condition of the car's Air Conditioner (AC) components is always in good condition.*

*Keywords : Evaporator, Air Conditioner (AC), and Failure Analysis*

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas rahmatnya yang telah dilimpahkannya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul “**Analisa Kegagalan Evaporator Tipe Serpentine Fin Pada Air Conditioner (AC) Mobil**”. Laporan ini disusun bertujuan sebagai salah satu persyaratan dalam menempuh pendidikan serjana strata-1 di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridianti Palembang.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan proposal tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan berbagai pihak, maka penulis pada kesempatan kali ini ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Hj. Nyimas Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir. H. M. Lazim MT. Selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang
4. Bapak Ir. H. Suhardan MD,MS.Met.IP Selaku Dosen Pembimbing 1 (Satu).
5. Bapak Ir. R. Kohar, MT. Selaku Dosen Pembimbing 2 (Dua).

6. Serta ke dua Orang Tua, Keluarga, dan Teman-teman yang selalu memberikan doa dan mendukung penuh.

Palembang    November 2022

Penulis

Fiki

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah.....	2
1.3. Batasan masalah .....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II</b> .....	<b>4</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
Pengertian Analisa Kegagalan.....	4
Air Conditioner (AC) Mobil.....	6
2.1 Prinsip Kerja Sistem AC Mobil.....	7
2.2 Kegagalan salah satu komponen air conditioner Mobil .....	11
2.3 korosi .....	12
<b>BAB III</b> .....	<b>16</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
3.1. Metodologi Penelitian .....	16
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
3.3. Peralatan dan material yang digunakan .....	17
3.4. Prosedur penelitian .....	18



3.5. Diagram Alir Penelitian.....	19
<b>BAB IV</b> .....	20
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	20
4.1. Rincian Kegagalan Evaporator Tipe Serpentine Fin .....	20
4.2. Analisa Kerusakan.....	22
4.3. Hasil Pengujian Evaporator .....	23
4.4. Pemeriksaan Awal dan Pengamatan Mikro.....	24
4.5. Komposisi Evaporator .....	25
4.6. Pembahasan .....	26
<b>BAB V</b> .....	28
<b>PENUTUP</b> .....	28
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran.....	29

## DAFTAR GAMABAR

Gambar 2.1 Siklus Kerja Sistem AC.....	7
Gambar 2.2 Komponen-komponen Air Conditioner (AC) mobil.....	8
Gambar 2.3 Kontruksi tipe-tipe Evaporator.....	10
Gambar 2.4 Evaporator tipe serpentine fin .....	11
Gambar 2.5 Korosi sumur .....	13
Gambar 2.6 Mekanisme korosi sumuran .....	14
Gambar 2.7 korosi Celah.....	15
Gambar 4. 1 Evaporator yang terkorosi .....	22
Gambar 4. 2 letak kebocoran dan tekanan udara .....	23
Gambar 4. 3 salah satu palt Evaporator .....	24

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Awal penelitian Evaporator .....	20
Tabel 4. 2 Indifikasi awal kerusakan Evaporator .....	21
Tabel 4. 3 sifat fisik Aluminium .....	25

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar Belakang**

Teknologi pada era sekarang mengalami peningkatan yang sangat pesat, dari peningkatan kemampuan, keterampilan dan profesionalisme sumber daya manusia. Berbagai usaha peningkatan telah dilakukan pada semua bidang termasuk dalam bidang otomotif. Perkembangan teknologi pada bidang otomotif berperan cukup besar terhadap kemajuan bidang-bidang lainnya. Untuk itu perlu adanya tenaga-tenaga ahli dalam bidang ini, apalagi menghadapi serbuan negara-negara produsen otomotif dengan pemasaran produk mereka yang memasuki era pasar bebas.

Seiring perkembangan jaman berbagai ilmu pengetahuan dan teknologi senantiasa mengalami peningkatan yang signifikan dengan ditemukannya berbagai ilmu-ilmu baru pada dunia pendidikan. Hal ini lah yang membangkitkan kebutuhan manusia dalam bidang teknologi mengalami peningkatan yang cukup pesat, baik itu dalam segi keamanan dan kenyamanan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya teknologi dalam bidang transportasi, yaitu teknologi Air Conditioner (AC) . Teknologi ini yang memberikan nyaman dalam mengkondisikan suhu suatu ruangan. Air Conditioner (AC) ini memiliki berbagai macam jenis seperti Air Conditioner Ruang, Air Conditioner Split, dan Air

Conditioner Mobil. Sistem AC dipergunakan untuk mempertahankan kondisi udara baik suhu dan kelembapannya dengan cara sebagai berikut:

1. Pada saat suhu ruangan tinggi AC akan menyerap panas dari lingkungan sehingga suhu di ruangan itu akan.
2. Bersamaan dengan hal itu, kelembaban udara berkurang sehingga kelembaban udara di pertahankan pada tingkat yang nyaman.

Prinsip dasar AC adalah proses penyerapan dan pelepasan panas dengan menggunakan suatu zat yang mudah menyerap (refrigerant). Kondisi refrigerant di pengaruhi oleh pengatur (exspansi valve) dan tekanan yang diberikan kepadanya.

## **1.2.Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan diatas, dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prinsip cara kerja Air Conditioner (AC) mobil.
2. Apa saja komponen yang ada pada Air Conditioner (AC) mobil.
3. Kegagalan Evaporator pada salah satu komponen Air Conditioner (AC) mobil.

### **1.3. Batasan masalah**

Begitu banyaknya permasalahan yang telah dibahas, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Menganalisa kerusakan evaporator pada salah satu komponen Air Conditioner (AC) mobil
2. Akibat yang ditimbulkan ketika salah satu komponen pada Air Conditioner (AC) rusak atau gagal.

### **1.4. Tujuan**

Setelah melakukan pembahasan diatas maka penulis bertujuan untuk mengetahui kerusakan atau kegagalan yang terjadi pada salah satu komponen Air Conditioner (AC).

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Dari rumusan masalah di atas terdapat beberapa manfaat yang bisa diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Penelitian ini dapat diharapkan memberi pengetahuan lebih bagaimana sistem kerja Air Conditioner (AC) pada mobil.
2. Sebagai sumber pengetahuan dan pembelajaran untuk dapat memahami dan mempelajari fungsi komponen pada sistem Air Conditioner (AC).
3. Dapat mengetahui kerusakan dan bagaimana cara memperbaikinya pada sistem Air Conditioner (AC).

## DAFAR PUSTAKA

DR. IR. I KT. Suarsana, MT, 2017. *Diktat Fracture Mechanic ( Analisa Kegagaln )*  
Tenik Mesin Universitas Udayana Denpasar.

Abdel Salam Hamdy Makhlouf , Mahmood Aliofkhazraei, 2018. *Handbook Analisa  
Kegagala Material Dengan Studi Kasus Dari Industri Konstruks*

KR. Trethewey, J Chamberlan 2021. *KOROSI Untuk Mahasiswa Dan Rekayasaw*  
<https://materialengineeringranggaagung.wordpress.com/2017/07/06/failure-analysis-analisis-kegagalan/>

Surya Ginanjar, Prof. Dr. Ir. Abdullah Shahab, M.Sc. 2016. *Studi ketahanan Korosi  
dan Kerentanan Terhadap Pitting Corrosion Padauan Alumunium  
Hasilpengerolan dingin,*

[https://www.carmudi.co.id/journal/mengenal-komponen-dan-cara-kerja-ac-  
mobil/amp/](https://www.carmudi.co.id/journal/mengenal-komponen-dan-cara-kerja-ac-mobil/amp/)

<https://otomotrip.com/fungsi-komponen-utama-dan-cara-kerja-ac-mobil/>