

**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM AC
MOBIL KIJANG INNOVA 1TR-FE**

TUGAS AKHIR

*Diajukan kepada Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Otomotif
Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sebagai
salah satu Persyaratan Guna memperoleh Gelar Ahli Madya*



Oleh :

Anggra Okta Saputra

19074005/2019

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF D3
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Perawatan dan perbaikan sistem AC mobil kijang innova ITR-FE
Nama : Anggra Okta Saputra
NIM/BP : 19074005/2019
Pogram Studi : Teknik Otomotif D3
Departemen : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 29 Agustus 2023

Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi

Pembimbing Tugas Akhir

Wawan Purwanto, S.Pd., M.T.

NIP. 198409152010121006



Drs. Andrizal, M.Pd.

NIP.196507251992031003

PENGESAHAN TIM PENGUJI

NAMA : ANGGRA OKTA SAPUTRA

NIM : 19074005

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahakan Tugas Akhir di Depan Tim Pengujian
Program Studi Teknik Otomotif Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

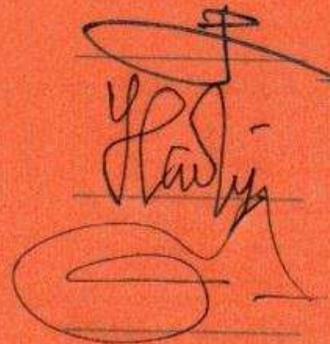
**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM AC PADA MOBIL KIJANG
INNOVA 1TR-FE**

Padang, 29 Agustus 2023

Tim Penguji

1. Ketua : Drs. Andrizal, M.Pd
2. Sekretaris : Prof. Dr. Hasan Maksum, MT
3. Anggota : Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggra Okta Saputra

NIM/BP : 19074005/2019

Program Studi : Teknik Otomotif (D3)

Departemen : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan Tugas Akhir saya dengan judul "**Perawatan Dan Perbaikan Sistem AC Mobil Kijang Innova 1TR-FE**" adalah merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah

Padang, 29 Agustus 2023

Saya yang bertanda tangan,



Anggra Okta Saputra
NIM. 19074005

ABSTRAK

Perawatan dan Perbaikan Sistem AC pada Mobil Kijang Innova 1 TR-FE

Anggra Okta Saputra

Sistem AC pada Mobil Kijang Innova 1 TR-FE Penelitian ini bertujuan untuk merawat dan memperbaiki sistem AC pada mobil Kijang Innova 1 TR-FE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa penyebab utama yang menyebabkan ketidakmampuan sistem AC mobil ini untuk menghasilkan udara dingin. Penyebab pertama adalah adanya kebocoran pada sistem pipa AC. Kebocoran dapat terjadi akibat kecelakaan atau keausan pada pipa AC, yang menyebabkan freon bocor dan berkurangnya efisiensi pendinginan. Selain itu, terdapat juga kerusakan pada kondensor yang menjadi faktor penyebab utama ketidakmampuan sistem AC menghasilkan udara dingin. Kerusakan pada kondensor mengganggu proses kondensasi yang seharusnya terjadi, sehingga kinerja pendinginan AC terganggu. Selain itu, penyumbatan pada filter udara yang sudah kotor juga dapat mempengaruhi sirkulasi udara dingin, menghambat kinerja pendinginan AC. Semua permasalahan tersebut dapat dikaitkan dengan kecelakaan yang dialami oleh mobil sebelumnya, yang mengakibatkan kerusakan pada sistem AC.

Langkah perbaikan yang dilakukan meliputi penggantian pipa yang mengalami kebocoran atau keausan, perbaikan kondensor yang rusak, pembersihan filter udara yang kotor, serta pengisian ulang freon sesuai dengan standar pabrikan. Dengan menerapkan langkah-langkah perbaikan ini, diharapkan kinerja sistem AC pada mobil Kijang Innova 1 TR-FE dapat ditingkatkan, sehingga mampu menghasilkan udara dingin dengan baik.

Kata kunci : Sistem AC, Mobil Kijang Innova 1 TR-FE, pipa AC dan evaporator, AC , kondensor

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dan laporan yang berjudul **“Perawatan dan perbaikan sistem AC mobil kijang innova 1TR-FE”**. Proyek akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Ahli Madya dan untuk menyelesaikan program studi Diploma III Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.

Banyak upaya dan usaha yang penulis kerjakan untuk mengatasi hambatan dan kesulitan yang ada selama pengerjaan proyek akhir ini. Dan berkat rahmat Allah SWT dan segala bantuan dari segala pihak, Akhirnya tugas ini dapat terselesaikan. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Wakhinuddin S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Wagino, S.Pd., M.Pd.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

6. Bapak Drs. Andrizal, M.P.d. selaku Pembimbing Tugas Akhir.
7. Bapak Drs. Wakhinuddin S.Pd., M.Pd. selaku Penasehat Akademik.
8. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
9. Teristimewa untuk kedua orangtua beserta semua keluarga yang telah memberikan dukungan, do'a dan bimbingan kepada penulis.
10. Untuk rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Teknik Otomotif. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak kekeliruan karena keterbatasan penulis. Untuk itu penulis mohon saran dan kritik guna membangun kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhir kata penulis berharap laporan ini berguna dan bermanfaat bagi penulis dan pada pembaca.

Padang, 29 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Tujuan.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
A. Pengertian Sistem AC Mobil	6
B. Prinsip kerja sistem AC pada mobil	7
C. Komponen AC pada Mobil	8
D. Rangkaian Kelistrikan AC Mobil	17
E. Perawatan dan perbaikan AC Mobil	17
F. Pengecekan jumlah Freon pada AC Mobil	20
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	27
A. Analisis Kerusakan	27
B. Analisis troubleshooting pada sistem AC Mobil	28
C. Tindakan perbaikan yang dilakukan	34
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
Gambar 1 Sistem Pendingin AC Mobil	6
Gambar 2 <i>Compressor AC</i>	8
Gambar 3 Magnetic Clutch	9
Gambar 4 Condenser	10
Gambar 5 <i>Receiver Dryer</i>	11
Gambar 6 thermostat	12
Gambar 7 <i>Expansion Valve</i>	12
Gambar 8 Evaporator	13
Gambar 9 Komponen <i>hight preasure switch</i>	14
Gambar 10 Heater	15
Gambar 11 Blower	15
Gambar 12 Selang dan pipa	16
Gambar 13 Rangkaian kelistrikan sistem AC Mobil	17
Gambar 14 Pemasangan Selang Tekanan <i>Manifold Gauage</i>	22
Gambar 15 Pompa kevakuman.....	23
Gambar 16 Pengukuran <i>Manifold gauage</i>	23
Gambar 17 Proses kevakuman	24
Gambar 18 Pengisian Freon	25
Gambar 19 Kondisi Sistem AC Mobil pada Kap Mesin.....	27
Gambar 20 komponen kompresor.....	29

Gambar 21 Katub Ekspansi.....	30
Gambar 22 Sambungan Pipa Tekanan Rendah.....	30
Gambar 23 Komponen Eevaporator	31
Gambar 24 Receiver dryer	32
Gambar 25 Komponen kondensor yang bocor.....	32
Gambar 26 Komponen katub ekspansi	33
Gambar 27 Komponen Blower	34
Gambar 28 Pemasangan Pipa Tekanan Rendah.....	35
Gambar 29 Proses Pembersihan Evaporator	35
Gambar 30 Kondensor Baru.....	36
Gambar 31 Pemeriksaan pada kondisi Blower	36
Gambar 32 Pengisian <i>freon</i>	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
Tabel 2.1 temperatur udara dalam saluran evaporator dan temperature udara luar...	7
Tabel 2.2 standart tekanan pada pipa tekanan rendah dan tinggi	20

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan pesat industri otomotif di Indonesia membuat tingkat persaingannya menjadi ketat, khususnya pada industri mobil. Para Agen Tunggal Pemegang Merek (ATPM) mobil terus melakukan inovasi terhadap produknya. Hal ini terlihat dari semakin beranekaragamnya merek dan jenis mobil di Indonesia. Akibatnya konsumen semakin selektif dalam memilih produk yang akan dibeli. Di Indonesia konsumen disugahi dengan berbagai merek untuk kategori mobil MPV (Multi Purpose Vehicle) seperti Toyota Kijang, Toyota Avanza, Suzuki APV, Daihatsu Xenia, Isuzu Panther dan lain-lain. Dengan banyaknya merek yang ada di pasar menjadikan persaingan bisnis semakin ketat. Toyota Kijang adalah merek yang sangat fenomenal untuk kategori mobil MPV. Merek ini telah menancap kuat dalam benak masyarakat Indonesia. (Pahlan 2022).

Salah satu survei merek di Indonesia yang dijadikan sebagai indikator kinerja sebuah merek adalah Top Brand Award. Berdasarkan data TBI (*Top Brand Index*) dari Toyota Kijang sejak tahun 2007 terus mengalami penurunan. Di tahun 2007, indeks Toyota Kijang sebesar 56.3% dan terus mengalami penurunan sampai tahun 2012 yaitu sebesar 16.8%. Penurunan TBI ini merupakan indikasi adanya permasalahan pada ekuitas merek Toyota Kijang. Hal itu dikarenakan survei TBI ini didasarkan pada tiga parameter yaitu: merek yang paling diingat (*top of mind*), merek yang terakhir kali

dibeli atau dikonsumsi (*last used*), serta merek yang akan dipilih kembali di masa mendatang (*future intention*) (Daeng Jintu dan Wijayanto 2013).

Fitur penyejuk udara (*air conditioner*) yang banyak digunakan pada kendaraan dewasa ini terjadi begitu saja, tetapi melalui proses dan pengembangan yang cukup panjang. Awalnya, untuk menyejukkan kabin kendaraan dilakukan dengan cara memasang ventilasi dibagian bawah dashboard dan bukaan pada kaca depan. Namun cara ini belum memuaskan, karena udara yang masuk dari luar justru menimbulkan masuknya debu dan kotoran ke dalam kabin mobil. Setelah cara ini dianggap kurang efektif, kemudian dipasanglah kipas. Pemasangan kipas angin ternyata cukup lumayan, sebab kipas angin dapat mengurangi panas dan rasa gerah didalam kabin mobil. Seiring berjalannya waktu, penggunaan kipas angin pun dirasakan belum memadai, terutama saat cuaca cukup terik, sehingga jendela mobil masih perlu dibuka. Akibatnya, keamanan dan keselamatan pengendara menjadi kurang terjamin.

Sistem AC mobil terdiri atas beberapa bagian dan komponen yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya. Oleh sebab itu, jika salah satu bagian ada yang rusak, maka akan berpengaruh pada bagian yang lain. Misalnya saat mengendarai mobil, dan menyalakan AC, hembusan angin dari blower dirasakan cukup kencang dan settingan temperatur pada posisi dingin, akan tetapi masih terasa panas dan gerah atau terdengar suara berisik dari dalam mesin. Permasalahan tersebut perlu dilakukan pengecekan pada komponen sistem AC. Sebelum dilakukan pengecekan, pastikan kondisi

mesin dalam keadaan prima atau normal.

Air Conditioner terdiri atas kata “air” yang artinya udara, dan “*conditioner*” yang artinya pengkondisi atau katakanlah pengatur (suhu). Inilah yang kemudian membuat AC juga sering dibahasakan sebagai pengatur suhu udara atau penyejuk udara. Sementara pengertian AC mobil sendiri merupakan sebuah sistem dalam mobil yang memiliki fungsi menyesuaikan temperatur dalam ruang kabin agar lebih nyaman dan aman. Sistem pendingin secara umum berfungsi untuk mendinginkan suhu mesin agar kondisi mesin tetap prima dan mobil bisa digunakan dengan baik tanpa terjadi kerusakan. Jika mesin mengalami kerusakan maka mesin perlu diidentifikasi dan dilakukan *service* pada komponen yang mengalami kerusakan. Pengertian dari identifikasi adalah suatu proses pemeriksaan pada setiap komponen sistem pendingin untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada mesin dan untuk mengetahui penyebab dari kerusakan mesin tersebut.

Sistem pendingin mesin juga memerlukan perawatan agar kondisi sistem pendingin tetap baik dan berfungsi secara optimal, dalam kehidupan sehari-hari masyarakat sudah terbiasa menggunakan air biasa untuk mengisi radiator dan tidak menggunakan radiator *coolant*, hal ini yang menyebabkan komponen pendingin mesin mudah rusak atau cepat berkarat terutama pada blok mesin, pompa air, dan juga komponen yang lainnya akan cepat rusak, jika sudah rusak komponen-komponen yang berkarat sulit untuk diperbaiki sehingga performa mobil akan sedikit berkurang dikarenakan kinerja pendingin mesin tidak sempurna, oleh sebab itu pendingin mesin perlu

mendapat perawatan yang lebih. Sistem pendingin adalah suatu rangkaian untuk mengatasi terjadinya *over heating* pada mesin agar tetap bekerja secara optimal. Hasil pembakaran pada motor bakar yang menjadi tenaga mekanis hanya sekitar 23%, sebagian panas keluar menjadi gas bekas dan sebagian lagi hilang melalui proses pendinginan. Energi panas selebihnya akan dibuang melalui emisi gas buang sebesar 36%, hilang akibat adanya gesekan dan memanaskan minyak 7% dan sisanya sekitar 33% hilang diserap oleh pendinginan.(Elbar 2020).

Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) arti dari kata perawatan sendiri ialah proses, cara, perbuatan memelihara. Perawatan atau pemeliharaan (*maintenance*) adalah aktivitas penjadwalan secara berkala terhadap fasilitas/mesin untuk tetap menjaga performa dari agar tetap berfungsi dengan baik sesuai dengan kondisi awal mula mesin tersebut ada. Menurut (Sasmitha, 2015) Perawatan atau pemeliharaan (*maintenance*) adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau memperbaikinya sampai, suatu kondisi yang bisa diterima. Menurut (Septyani, 2015) perawatan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memelihara dan menjaga peralatan atau fasilitas dan mengadakan perbaikan atau penggantian sehingga dapat memperoleh suatu kegiatan proses produksi yang memuaskan dan sesuai dengan yang direncanakan. Menurut (Ansori dan Mustajib, 2013:3) Dalam menjaga berkesinambungan proses produksi pada fasilitas dan peralatan seringkali dibutuhkan kegiatan pemeliharaan seperti pembersihan (*cleaning*), inspeksi

(*inspection*), pelumasan (*oiling*), serta pengadaan suku cadang (*stock spare part*) dari komponen yang terdapat dalam fasilitas industry. Menurut Nachnul dan Imron (2013) proses perawatan secara umum bertujuan untuk memfokuskan dalam langkah pencegahan untuk mengurangi atau bahkan menghindari kerusakan dari peralatan dengan memastikan tingkat keandalan dan kesiapan serta meminimalkan biaya perawatan.

Sistem pendingin mesin juga memerlukan perawatan (*service*) agar kondisi sistem pendingin tetap baik dan berfungsi secara optimal, dalam kehidupan sehari-hari masyarakat sudah terbiasa menggunakan air biasa untuk mengisi radiator dan tidak menggunakan radiator *coolant*, hal ini yang menyebabkan komponen pendingin mesin mudah rusak atau cepat berkarat terutama pada blok mesin, pompa air, dan juga komponen yang lainnya akan cepat rusak. (Syaiful A.,Niko Ilham O., 2020).

Berdasarkan beberapa uraian penelitian tersebut penulis terinspirasi untuk menguraikan materi pembahasan dengan judul “**Perawatan dan perbaikan sistem AC mobil Kijang Innova 1TR-FE**” yang akan membahas perihal perawatan dan perbaikan sistem AC mobil kijang 1TR-FE

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah di paparkan di atas maka didapatkan pokok permasalahan yang menjadi acuan dari penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perawatan pada sistem AC mobil kijang innova keluaran 1TR-FE selama pemakaian mobil.
2. Perbaikan pada sistem AC mobil kijang innova 1TR-FE ketika adanya kerusakan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang sudah di paparkan di atas maka dapat dirumuskan permasalahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini :

1. Bagaimana cara perawatan pada sistem AC mobil kijang innova 1TR-FE yang benar?
2. Bagaimana cara melakukan perbaikan pada sistem AC mobil kijang innova 1TR-FE ketika terjadinya kerusakan?

D. Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini diperlukan batasan masalah untuk menghindari perluasan pembahasan dalam perancangan tugas akhir ini, adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Perawatan bagian sistem AC mobil kijang innova 1TR-FE
2. Perbaikan bagian sistem AC mobil kijang innova 1TR-FE

E. Tujuan

Berdasarkan uraian diatas maka tujuan dari penyusunan dan penulisan dari tugas akhir yang berjudul Perawatan dan perbaikan sistem AC mobil kijang innova 1TR-FE adalah agar dapat mengetahui bagaimana cara melakukan perawatan dan perbaikan pada sistem AC mobil kijang innova 1TR-FE.

F. Manfaat

Adapun beberapa manfaat yang didapat dari penyelesaian tugas akhir ini adalah:

1. Mampu merawat sistem AC pada mobil kijang innova 1TR-FE.
2. Mampu memperbaiki adanya kerusakan sistem AC mobil kijang innova 1TR-FE.