

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

TUGAS AKHIR

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



**Oleh:
ZULFA HERMAN
19074045/2019**

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

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengisian Toyota Kijang
Innova 1TR-FE
Nama : Zulfa Herman
NIM/BP : 19074045/2019
Program Studi : D3 Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Fakultas Teknik

Padang, 2 Februari 2023

Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi

Teknik Otomotif



Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D
NIP. 198409152010121006

Pembimbing Tugas Akhir



Almad Arif, S.Pd., M.T.
NIP. 198902272019031013

PENGESAHAN TIM PENGUJI

NAMA : ZULFA HERMAN

NIM : 19074045/2019

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan Tugas Akhir di depan Tim Penguji
Program Studi D3 Teknik Otomotif Departemen Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Dengan Judul

Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengisian Mobil Toyota Kijang

Innova ITR-FE

Padang, 2 Februari 2023

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua Ahmad Arif, S.Pd., M.T.

1.

2. Sekretaris Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D.

2.

3. Anggota Riffarmon, S.Pd., M.Pd.T.

3.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ZULFA HERMAN
NIM/Bp : 19074045/2019
Departemen : Teknik Otomotif
Program Studi : Teknik Otomotif
(DIII)Fakultas : Teknik

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Tugas Akhir penulis yang berjudul: **"Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengisian Pada Mobil Toyota Kijang Innova ITR-FE"** adalah asli karya penulis sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Dalam Tugas Akhir ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan didalam naskah dengan menyebut pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.

Pernyataan ini penulis buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, penulis bersedia diproses menerima sanksi akademik.

Padang, 2 Februari 2023



ZULFA HERMAN
NIM: 19074045

ABSTRAK

Zulfa Herman, 2019.“Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengisian mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE”

Perawatan dan perbaikan sistem pengisian bertujuan untuk memaksimalkan usia pakai dan menjaga agar sistem pengisian berfungsi dengan baik. Ketika pengendara mengendarai mobil untuk perjalanan jauh, maka pengemudi tidak perlu meragukan kinerja dari sistem pengisian untuk kebutuhan mobil seperti AC, lampu-lampu, dan *accessories* lainnya.

Penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui komponen dan fungsinya, cara kerja, mengidentifikasi kerusakan/masalah, dapat melakukan perawatan dan perbaikan serta melakukan pengujian sistem pengisian Toyota Kijang Innova 1TR-FE.

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode observasi untuk mengumpulkan data pada bahan proyek tugas akhir dan menggunakan metode pustaka untuk melakukan kajian-kajian teoritis dengan mencari data melalui buku-buku literatur yang berhubungan dengan obyek tugas akhir.

Hasil dari pengujian sistem pengisian mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE baik dan bagus untuk standarnya yaitu 13.8 – 14.8 *volt*, jika sistem pengisian pada mobil kurang dari 13 volt dan atau lebih dari 15 volt, maka perlu dilakukan perawatan dan perbaikan sistem pengisian pada mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE.

Kata kunci: Sistem Pengisian, Toyota Kijang Innova 1TR-FE.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Bersyukur kepada Allah dengan ucapan Alhamdulillah, karena Allah masih memberikan kita nikmat, rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “ Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengisian Toyota Kijang Innova 1TR-FE” dengan baik.

Rasa cinta dan bangga juga penulis haturkan buat kedua orang tua. Semoga segala cinta dan dukungan yang tulus dari mereka mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Aamiin.

Dalam membuat Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dorongan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof. Dr. H Wakhinuddin S, M.Pd., Selaku Ketua Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D. Selaku Ketua Program Studi Teknik Otomotif, Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan Penasehat Akademik.
4. Bapak Wagino, S.Pd., M.Pd.T. Selaku Sekretaris Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Ahmad Arif, S.Pd., M.T. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak/Ibuk Dosen staf jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga.
7. Kepada Ayah dan Ibunda, Taherman dan Erlin, yang tidak pernah henti-hentinya memberikan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Kepada Kakakku tercinta, Fina Angelina yang selalu memberikan senyuman dan motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Jurusan Teknik Otomotif yang telah memberi motivasi serta semangat kepada peneliti.

Semoga Allah SWT. memberikan balasan yang setimpal dan berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini. Aamiin.

Padang, 2 Februari 2023

Zulfa Herman

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Tugas Akhir	4
F. Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Perawatan dan Perbaikan	6
B. Sistem Pengisian	9
C. Jenis-Jenis Sistem Pengisian	18
D. Komponen-Komponen Sistem Pengisian	22
E. Spesifikasi Sistem Pengisian Mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE.....	33
F. Rangkaian Sistem Pengisian Mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE.....	34
G. Rangkaian Alternator Mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE.....	35

BAB III PEMBAHASAN	46
A. Identifikasi Masalah Sistem Pengisian Toyota Kijang Innova 1TR-FE	46
B. Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengisian Kijang Innova 1TR-FE.....	49
1. Pembongkaran Komponen Alternator.....	53
2. Pemeriksaan Komponen Alternator	56
3. Pemasangan Alternator	62
4. Perawatan Alternator.....	66
5. Pengujian Sistem Pengisian Pada Mobil Kijang Innova 1TR-FE.....	68
BAB IV PENUTUP	69
A. Kesimpulan	69
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Induksi Elektromagnet8
2. Arah Gaya Listrik.....	.9
3. Magnet yang berputar di dalam kumparan.....	11
4. Kumparan menghasilkan electromagnet	12
5. Pembangkit dan arah arus bolak-balik 3 <i>phase</i>	13
6. Penyambungan Model Bintang (Y)	14
7. Cara kerja IC Regulator saat tegangan <i>output</i> terminal B rendah.....	15
8. Cara kerja IC regulator saat tegangan <i>output</i> terminal B tinggi.....	16
9. Alternator IC regulator tipe A.....	17
10. Alternator IC regulator tipe B	18
11. Alternator IC regulator tipe M	19
12. Baterai	21
13. Kunci Kontak	21
14. Lampu Pengisian.....	22
15. Alternator	23
16. <i>Rotor Coil</i>	24
17. <i>Stator Coil</i>	24
18. <i>Pulley</i>	25
19. <i>Rectifier</i>	26
20. Sikat (<i>Brush</i>)	27
21. IC Alternator	28
22. Rangkaian IC regulator	28
23. Alternator <i>Fan</i>	29
24. <i>Bearing</i>	29
25. <i>Slip Ring</i>	30

26. <i>V-belt</i>	30
27. Alternator IC regulator tipe M	34
28. Lokasi Sistem Pengisian Pada Mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE	35
29. Rangkaian sistem pengisian mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE	36
30. <i>V-belt</i> yang sudah rusak	39
31. <i>V-belt</i> yang baik dan rusak.....	39
32. Baterai	42
33. Lampu pengisian	43
34. Pemeriksaan <i>bearing</i>	45
35. Baterai lama dan baterai baru.....	47
36. Melepaskan <i>V-belt</i>	48
37. Melepaskan baut pengunci alternator.....	49
38. Melepaskan <i>head and cover</i>	49
39. Melepaskan sikat (<i>brush</i>).....	50
40. Melepaskan <i>pulley</i>	50
41. Melepaskan baut <i>frame</i>	51
42. Melepaskan <i>frame</i>	51
43. Melepaskan <i>sekrup bearing</i>	52
44. Melepaskan <i>bearing</i>	52
45. Memeriksa tahanan terbuka <i>rotor</i>	53
46. Memeriksa <i>slip ring</i>	53
47. Memeriksa tahanan terbuka <i>stator</i>	54
48. Memeriksa panjang sikat (<i>brush</i>).....	54
49. Sikat setelah diganti	55
50. Memeriksa <i>rectifier</i>	55
51. Rangkaian <i>rectifier</i>	56
52. Memeriksa <i>bearing</i> secara visual.....	56
53. Memeriksa gerak putar release <i>bearing</i>	57
54. Memeriksa gerak putar release <i>bearing</i>	57

55. Pemasangan <i>bearing</i>	58
56. Pemasangan pengaman <i>bearing</i>	58
57. Pemasangan <i>rotor coil</i> dan <i>rear housing</i>	59
58. Pemasangan <i>pulley</i>	59
59. Sikat (<i>brush</i>) diganjal dengan kawat.....	60
60. Pemasangan sekrup sikat (<i>brush</i>).....	61
61. Pemasangan baut utama alternator.....	61
62. Pemasangan <i>cover</i>	62
63. Pengecekan sistem pengisian	62
64. Pengujian sistem pengisian	64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pemeriksaan arus dan tegangan yang masuk ke baterai.....	48
2. Pemeriksaan <i>V-belt</i>	52
3. Pemeriksaan tahanan terbuka <i>rotor</i>	56
4. Pemeriksaan <i>slip ring</i>	57
5. Pemeriksaan tahanan terbuka <i>stator</i>	58
6. Pemeriksaan sikat (<i>brush</i>).....	58
7. Pemeriksaan <i>rectifier</i>	59
8. Pemeriksaan <i>bearing</i>	62
9. Kalkulasi biaya sistem pengisian	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Tugas Pembimbing.....	73
2. Surat Izin Melakukan Penelitian.....	74

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Alat transportasi merupakan kebutuhan yang sangat penting untuk manusia dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari, baik itu transportasi darat, laut, maupun udara. Aktivitas keseharian manusia dalam melakukan banyak kegiatan menggunakan kendaraan darat seperti motor, mobil, dan lain lain.

Kendaraan bermotor lebih digemari pada transportasi darat karena lebih efisien dari kendaraan tradisional yang tidak menggunakan tenaga mesin. Kendaraan bermotor yang banyak digunakan salah satunya adalah mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE. Mesin mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE merupakan motor pembakaran dalam yang termasuk ke dalam motor bensin sehingga pada proses pembakarannya menggunakan percikan api yang timbul oleh induksi dari tegangan arus listrik. Toyota Kijang Innova mempunyai sistem-sistem yang hampir seluruhnya membutuhkan sumber tenaga arus dan tegangan listrik untuk melakukan kinerjanya. Sumber tenaga yang digunakan pada sistem-sistem tersebut adalah baterai.

Berdasarkan observasi yang dilakukan terdapat sistem pengisian Toyota Kijang Innova 1TR-FE yang tidak berfungsi dengan baik. Hal ini mengidentifikasi kurangnya perawatan dan perhatian terhadap komponen sistem pengisian, sehingga alternator saat berputar kurang maksimal atau berisik, dan

baterai yang sudah tidak bisa menyimpan arus dan tegangan listrik yang mengakibatkan mesin pada *start* awal tidak dapat dilakukan.

Baterai pada mobil berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk kimia, yang akan digunakan untuk mensuplai listrik ke sistem *starter*, pengapian, lampu-lampu dan komponen-komponen kelistrikan lainnya. Akan tetapi kapasitas baterai terbatas dan tidak mampu memberikan semua tenaga yang terus-menerus oleh mobil. Baterai berisi elektrolit dengan batas yang tertera pada kontak baterai, karena baterai menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia. Di dalam proses pengisian baterai kehilangan energi kimia sehingga alternator menyuplai arus kembali ke baterai.

Sistem pengisian bekerja dengan menyuplai kembali arus dan tegangan listrik yang telah digunakan selama mobil bekerja. Bila sistem pengisian tidak bekerja, maka hal ini akan mengakibatkan kesulitan bagi pengendara. Kesulitan yang terjadi antara lain mesin tidak bisa di *starter*, bahkan mesin tidak bisa bekerja. Sistem pengisian dalam kinerja sebuah mesin mempunyai peranan yang sangat penting, maka diperlukan pengetahuan tentang perawatan dan perbaikan sistem pengisian untuk menjamin kinerja mesin.

Pada mobil juga dilengkapi dengan generator sebagai pembangkit tenaga listrik. Adapun generator yang di pasang yaitu dinamo menghasilkan arus DC, bila tidak menggunakan alternator DC, maka mobil selalu dilengkapi dengan pembangkit tenaga AC yang disebut alternator. Baterai hanya dapat di isi oleh

arus DC. Untuk merubah arus AC menjadi DC digunakan dioda yang di pasang di bagian dalam alternator.

Berkembangnya ilmu teknologi di dalam dunia otomotif juga terdapat pada sistem pengisian dengan adanya *IC Regulator (integrated circuit)*. Regulator dengan menggunakan (*transistor, diode, resistor, kapasitor, dan lainnya*) tidak dapat berfungsi jika tidak tersedia sistem pengisian yang baik dan ketergantungan baterai juga besar, karena banyak mobil menggunakan sistem elektronik sehingga kebutuhan sistem kelistrikan juga semakin besar.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat di identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Sistem pengisian mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE tidak berfungsi dengan baik.
2. Kerusakan pada sistem pengisian mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE yang disebabkan oleh kurangnya perawatan oleh pemilik kendaraan.
3. Kendala pada sistem pengisian mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE akan mengakibatkan tidak bekerjanya sistem yang lain pada mobil.
4. Sistem pengisian pada mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE perlu dilakukan perawatan dan perbaikan agar dapat bekerja secara optimal.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka batasan masalahnya adalah perawatan dan perbaikan sistem pengisian mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka rumusan masalah ini adalah melakukan perawatan dan perbaikan sistem pengisian mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE.

E. Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui komponen, fungsi komponen dan cara kerja sistem pengisian pada mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE.
2. Untuk memahami cara pemeriksaan dan menganalisis gejala kerusakan yang terjadi pada sistem pengisian mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE.
3. Untuk memahami perawatan, perbaikan, dan pengujian sistem pengisian Kijang Innova 1TR-FE.

F. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat Tugas Akhir ini adalah:

1. Salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III (D3) Departemen Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.
2. Memperbaiki sarana kampus khususnya untuk Teknik Otomotif, yang nantinya bisa bermanfaat untuk transportasi dan juga menunjang mahasiswa dalam menguasai sistem pengisian Kijang Innova 1TR-FE.

3. Sebagai wacana dan bahan bacaan bagi teknisi dan juga pengguna mobil Toyota Kijang Innova 1TR-FE, khususnya tentang sistem pengisiannya.
4. Agar dapat menerapkan ilmu pengetahuan dan keahlian dalam bidang otomotif khususnya pada sistem pengisian.