

**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM KELISTRIKAN
ENGINE STAND TOYOTA KIJANG 7K**

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 :

HAGGI HIDAYAT
NIM/BP : 20074068/2020

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

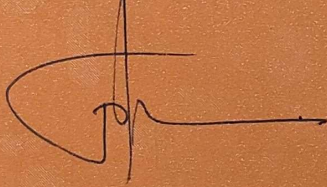
**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM KELISTRIKAN
ENGINE STAND TOYOTA KIJANG 7K**

Nama : Haggi Hidayat
Nim/BP : 20074068/2020
Program Studi : Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Fakultas Teknik

Padang, 26 Agustus 2022

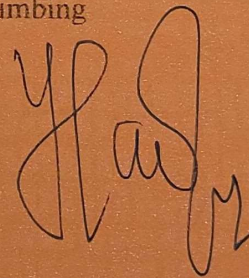
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Otomotif



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

Pembimbing



Prof. Dr. Hasan Maksum, M.T
NIP. 196608171991031007

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Haggi Hidayat

NIM : 20074068 / 2020

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di Depan Tim Penguji
Program Studi Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

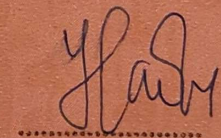
Perawatan dan Perbaikan Sistem Kelistrikan *Engine Stand* Toyota Kijang 7K

Padang, 26 Agustus 2022

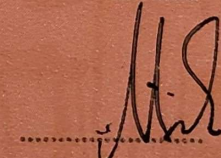
Tim Penguji

Tanda Tangan

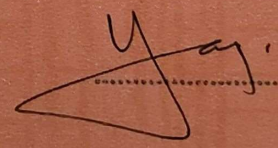
1. Ketua : Prof, Dr. Hasan Maksum, M. T.



2. Sekretaris : Milana, S. T., M. Sc., Ph. D.



3. Anggota : M. Yasep Setiawan, S. Pd., M. T.



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HAGGI HIDAYAT
NIM/Bp : 20074068/2020
Jurusan : Teknik Otomotif
Program Studi : Teknik Otomotif (DIII)
Fakultas : Teknik

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Tugas Akhir penulis yang berjudul: **“Perawatan Dan Perbaikan Sistem Kelistrikan *Engine Stand* Toyota **Kijang 7K**“** 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 berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena tugas akhir ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 26 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,

HAGGI HIDAYAT
NIM: 20074068

ABSTRAK

Haggi Hidayat (20074068/2020), Perawatan dan Perbaikan Sistem Kelistrikan *Engine Stand* Toyota Kijang 7K

Engine Stand Toyota Kijang 7K yang digunakan sebagai Tugas Akhir dalam keadaan tidak terawat, yaitu pada sistem kelistrikan mesin. Sehingga, sistem kelistrikan mesin seperti sistem pengapian, sistem pengisian dan sistem starter tidak normal. Akibat permasalahan tersebut maka performa dari *Engine Stand* Toyota Kijang 7K menurun. Tujuan dari perawatan dan perbaikan sistem kelistrikan mesin *Engine stand* yang digunakan sebagai Tugas Akhir agar menjadi normal kembali dan dapat digunakan Dosen dan Mahasiswa untuk proses belajar mengajar di *workshop* Otomotif Fakultas Teknik UNP.

Proses perawatan dan perbaikan sistem kelistrikan mesin pada *Engine Stand* Toyota Kijang 7K terdiri dari: proses pembongkaran komponen-komponen sistem kelistrikan mesin, proses pemeriksaan komponen-komponen sistem kelistrikan mesin, proses perawatan dan perbaikan komponen-komponen sistem kelistrikan mesin dan proses pemasangan komponen-komponen sistem kelistrikan mesin.

Hasil dari Tugas Akhir ini adalah sistem kelistrikan mesin *Engine Stand* Toyota Kijang 7K sudah kembali pada keadaan normal sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran di *workshop* Otomotif Fakultas Teknik UNP.

Kata kunci : Perawatan dan Perbaikan Sistem Kelistrikan *Engine Stand* Toyota Kijang 7K.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya yang berjudul **“Perawatan Dan Perbaikan Sistem Kelistrikan *Engine Stand* Toyota Kijang 7K”**.

Pembuatan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini, yaitu:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd. Selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd, M.T., Ph.D. Selaku Ketua Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Wagino, S.Pd., M.Pd.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd, M.T., Ph.D. Selaku Penasehat Akademik.
6. Bapak Prof. Dr. Hasan Maksun, M.T. Selaku Pembimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir.
7. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Kedua orang tua penulis dan seluruh keluarga yang selalu memberi penulis dorongan dan semangat baik berupa materil maupun spiritual.
9. Untuk rekan-rekan seperjuangan Mahasiswa Teknik Otomotif, terutama rekan satu tim dalam pembuatan *Engine Stand* Toyota Kijang 7K.

Sangat penulis sadari bahwa dalam pembuatan karya ini banyak sekali terdapat kekurangan dan kekeliruan, hal tersebut terjadi sepenuhnya karena kesalahan penulis, Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak untuk kesempurnaan dimasa yang akan datang. Sehingga

proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya dalam perkembangan teknologi otomotif.

Padang, 26 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	ii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Tugas Akhir.....	3
F. Manfaat Tugas Akhir	3
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Perawatan dan Perbaikan	4
B. Sistem Kelistrikan Engine Stand Toyota Kijang 7K.....	5
C. Komponen Sistem Kelistrikan Engine Stand Toyota Kijang 7K....	12
D. Cara Kerja Sistem Kelistrikan Engine Stand Toyota Kijang 7K ...	28
E. Simbol Simbol Kelistrikan Engine	40
BAB III PEMBAHASAN	
A. Kondisi Awal Engine Stand Toyota Kijang 7K.....	44
B. Persiapan Alat Dan Bahan	44
C. Pembongkaran Komponen Sistem Kelistrikan Engine Stand Toyota Kijang 7K.....	45

D. Pemeriksaan Komponen Sistem Kelistrikan Engine Stand Toyota Kijang 7K.....	51
E. Perawatan Dan Perbaikan Sistem Kelistrikan Engine Stand Toyota Kijang 7K	67
F. Pemasangan Komponen Sistem Kelistrikan Engine Stand Toyota Kijang 7K.....	69
G. Pemeriksaan Fungsi Kerja Sistem Kelistrikan Engine Stand Toyota Kijang 7K	75
BAB IV PENUTUP	
A. Kesimpulan	79
B. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN	82

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Simbol kelistrikan <i>engine</i>	41
2. Pemeriksaan tahanan kumparan primer	52
3. Pemeriksaan tahanan kumparan sekunder.....	53
4. Pemeriksaan tahanan <i>resistor coil</i>	53
5. Pemeriksaan celah udara	54
6. Pemeriksaan <i>pick up coil</i>	55
7. Pemeriksaan kabel tegangan tinggi <i>distributor</i>	56
8. Pemeriksaan celah elektroda busi	57
9. Pemeriksaan hubungan terbuka <i>rotor</i>	60
10. Pemeriksaan hubungan antara massa <i>rotor</i>	61
11. Pemeriksaan <i>slip ring</i>	61
12. Pemeriksaan hubungan terbuka <i>stator</i>	62
13. Pemeriksaan hubungan massa <i>stator</i>	63
14. Pemeriksaan <i>brush</i> (sikat)	63
15. Pemeriksaan <i>rectifier</i> positif terminal positif	64
16. Pemeriksaan <i>rectifier</i> positif terminal negatif	65
17. Pemeriksaan <i>rectifier</i> negatif terminal negatif	66
18. Pemeriksaan waktu pengapian.....	76
19. Pemeriksaan input tegangan <i>coil</i>	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sistem Pengapian Elektronik	6
2. Diagram Blok Sistem Pengapian Elektronik	7
3. Sistem <i>Starter</i> Pada Mobil.....	8
4. Motor starter konvensional	9
5. <i>Alternator IC regulator</i> tipe A.....	11
6. <i>Alternator IC regulator</i> tipe B	11
7. <i>Alternator IC Regulator</i> tipe M	12
8. Baterai.....	14
9. Kunci Kontak	15
10. <i>Coil</i> Pengapian	16
11. <i>Distributor</i> Pengapian	17
12. Kabel Tegangan Tinggi	18
13. Busi.....	19
14. <i>Motor Starter</i>	20
15. <i>Yoke</i> dan <i>Pole Core</i>	21
16. <i>Field Coil</i>	22
17. <i>Armatur Coil</i>	22
18. <i>Brush</i>	23
19. <i>Armature Brake</i>	23
20. <i>Driver Lever</i>	24
21. <i>Starter Clutch</i>	24
22. <i>Magnetic Switch</i>	25
23. <i>Fuse Box</i>	28
24. <i>Alternator</i>	30
25. <i>IC Regulator</i>	31
26. Aliran arus listrik pada <i>Coil</i> saat <i>Transistor ON</i>	32
27. <i>Transistor OFF</i> , Arus Primer Putus, Terjadi Percikan Api.....	33
28. Perbandingan Pemutus Arus Primer	34

29. Diagram <i>System</i> Pengapian Elektronik Induktif.....	35
30. Kerja Sistem <i>Starter</i> saat Kunci Kontak Posisi ST.....	38
31. Saat Gigi <i>Pinion</i> Berhubungan dengan <i>Ring Gear</i>	40
32. Saat Kunci Kontak Kembali ke Posisi <i>ON</i> (IG).....	41
33. Aliran Arus Listrik Saat Mesin Belum Hidup	42
34. Aliran Ketika Tr1 dan Tr3 aktif.....	43
35. Tegangan Pengisian Saat kurang Dari 14 Volt.....	44
36. Saat Tegangan Melebihi 14 Volt	45
37. Melepaskan kunci kontak	51
38. Melepaskan kabel terminal kunci kontak	51
39. Melepaskan <i>coil</i> pengapian.....	52
40. Melepaskan kabel dari <i>coil</i> ke <i>distributor</i>	52
41. Melepaskan kabel tegangan tinggi <i>distributor</i> menuju busi.....	53
42. Melepaskan keempat busi.....	53
43. Melepas kabel dan motor starter	54
44. Melepas kabel dari <i>fuse box</i>	54
45. Melepas <i>alternator</i> menggunakan kunci 14 mm	55
46. Melepas <i>head and cover alternator</i>	55
47. Melepas <i>IC regulator</i>	56
48. Melapas <i>Rotor</i>	56
49. Melapas <i>rectifier and frame</i>	57
50. Pemeriksaan tahanan kumparan primer <i>coil</i>	58
51. Pemeriksaan kumparan sekunder <i>coil</i>	59
52. Pemeriksaan tahanan <i>resistor coil</i>	59
53. Pemeriksaan celah udara	60
54. Pemeriksaan <i>pick up coil</i>	61
55. Pemeriksaan <i>vacuum advance</i>	62
56. Pemeriksaan <i>governor advance</i>	62
57. Pengukuran kabel tegangan tinggi	63
58. Pemeriksaan celah busi	64
59. Pemeriksaan <i>pull in</i>	65

60. Pemeriksaan <i>hold in</i>	66
61. Pemeriksaan kembalinya pinion	66
62. Pemeriksaan tanpa beban.....	67
63. Memeriksa hubungan terbuka <i>rotor</i>	68
64. Pemeriksaan hubungan massa <i>rotor</i>	68
65. Pemeriksaan <i>slip ring</i>	69
66. Memeriksa hubungan terbuka <i>stator</i>	69
67. Memeriksa hubungan massa <i>stator</i>	70
68. Memeriksa Panjang sikat	71
69. Memeriksa <i>rectifier</i> positif	71
70. Memeriksa <i>rectifier</i> positif	72
71. Memeriksa <i>rectifier</i> negatif	73
72. Memeriksa <i>bearing</i>	74
73. Melepas <i>bearing</i> depan.....	75
74. Kondisi terminal dan kabel <i>distributor</i>	76
75. Pemasangan busi menggunakan kunci busi.....	77
76. Pemasangan kabel busi.....	78
77. Pemasangan tutup <i>distributor</i>	78
78. Pemasangan kabel tegangan tinggi <i>coil</i>	78
79. Pemasangan baut kabel positif dan negatif <i>coil</i>	79
80. Pemasangan kunci kontak ke panel <i>engine stand</i>	79
81. Pemasangan kabel positif dan negatif beserta motor starter.....	80
82. Pemasangan <i>rear housing</i> dengan <i>stator coil</i>	80
83. Memasang baut utama pada <i>alternator</i>	81
84. Memasang <i>IC regulator</i>	82
85. Pemasangan <i>alternator</i>	82
86. Pemasangan soket dan kabel pada <i>alternator</i>	83
87. Pemeriksaan waktu pengapian.....	84
88. Pemeriksaan <i>Voltage Drop</i>	85
89. Pemasangan Volt-Amper Meter	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Tugas Pembimbing	82
2. Surat Pemakaian Labor	83
3. Surat Kartu Bimbingan.....	84
4. Dokumentasi	85

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin pesat dari hari kehari. Sehingga pemerintah pun berusaha untuk meningkatkan pendidikan, terutama pada bidang teknologi agar sumber daya manusia di Indonesia dapat bersaing di dunia Internasional. Upaya pemerintah adalah dengan meningkatkan keberadaan sekolah menengah kejuruan (SMK) dibandingkan sekolah menengah umum (SMU), menjadikan kebutuhan akan staf pengajar dan sarana prasarana penunjang pembelajaran di SMK menjadi meningkat. FT UNP sebagai salah satu lembaga pendidikan tinggi yang bertanggung jawab mempersiapkan calon staf pengajar yang kompeten dan professional juga harus mempersiapkan sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang proses pembelajaran khususnya di jurusan D3 Teknik Otomotif FT UNP. Faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan proses belajar mengajar selain peserta didik maupun pendidik, juga dipengaruhi faktor lainnya yaitu sarana dan prasarana pembelajaran tersebut.

Jurusan D3 Teknik Otomotif FT UNP menyediakan media praktik berupa media pembelajaran maupun *Engine Stand* baik sepeda motor maupun mobil. Pada zaman yang sudah maju ini teknologi sudah semakin canggih, yang mana mobil zaman sekarang sudah ada yang menggunakan mobil elektrik atau *Hybrid*. Pada *engine stand* yang ada di workshop dan outolift FT UNP masih ada beberapa *engine stand* yang menggunakan (sistem konvensional). Yang mana *engine stand* (sistem konvensional) ini masih digunakan sebagai media pembelajaran karena sistem konvensional ini merupakan dasar dari pengembangan teknologi *engine modern* pada zaman sekarang yang harus di pelajari oleh mahasiswa Teknik Otomotif UNP.

Dari sekian banyak media yang disediakan, masih dijumpai beberapa *Engine Stand* yang kurang baik untuk dipergunakan. Salah satunya adalah *Engine Stand* Toyota Kijang 7K karena berbagai kerusakan yang ada. *Engine Stand* ini berawal dari *engine stand* senior yang sudah lama terbengkalai di dalam autolift FT UNP. Karna sudah lama terbengkalai *engine stand* tersebut terdapat kerusakan yang meliputi kerusakan pada kelengkapan komponen *Engine Stand* yaitu terutama pada kelistrikan *engine* yang penataannya sudah tidak sempurna, komponen sudah banyak yang hilang dan kabel rangkaian sudah putus, sehingga tidak dapat mendukung kinerja pada sistem kelistrikan *Engine Stand* sebagaimana mestinya.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan Perawatan dan Perbaikan *Engine Stand* Toyota Kijang 7K sebagai media pembelajaran praktek kelistrikan di bengkel otomotif FT UNP dengan cara melakukan perawatan dan perbaikan pada sistem kelistrikan *Engine Stand* Toyota Kijang 7K. Perawatan dan perbaikan sistem kelistrikan *Engine Stand* Toyota Kijang 7K ini harus segera dilaksanakan dan diselesaikan, karena akan segera dipergunakan untuk kegiatan pembelajaran praktikum mahasiswa pada perkuliahan semester baru yang akan datang, yaitu pada mata kuliah Listrik dan Elektronika otomotif maupun pada mata kuliah Motor Bensin.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas yang telah dikemukakan penulis dapat di identifikasikan masalah sebagai berikut:

1. Komponen pada sistem kelistrikan *engine stand* Toyota Kijang 7K banyak yang rusak dan sudah hilang.
2. Rangkaian pada sistem kelistrikan *engine stand* Toyota Kijang 7K ini sudah tidak teratur.

C. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dilakukan dengan tujuan agar penguasaan penulis dalam melakukan penulisan lebih terarah dan lebih terfokus.

Penulis membatasi masalah tugas akhir ini hanya “Perawatan dan Perbaikan Sistem Kelistrikan *Engine Stand* Toyota Kijang 7K”.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang di atas maka untuk lebih jelasnya dalam penulisan rumusan masalah ini adalah: “Bagaimana Cara Melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Kelistrikan *Engine Stand* Toyota Kijang 7K ?

E. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah “Untuk mendeskripsikan bagaimana cara melakukan Perawatan dan Perbaikan Sistem Kelistrikan *Engine Stand* Toyota Kijang 7K.

F. Manfaat Tugas Akhir ini adalah:

1. Salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III (D3) jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.
2. Untuk menambah unit sarana pembelajaran di *workshop* Teknik Otomotif, yang nantinya sangat bermanfaat untuk menunjang mahasiswa dalam menguasai sistem kelistrikan pada Toyota Kijang 7K.
3. Sebagai wacana dan bahan bacaan bagi teknisi dan pengguna mobil Toyota Kijang 7K khususnya tentang sistem kelistrikannya.
4. Agar dapat menerapkan ilmu pengetahuan dan keahlian dalam bidang otomotif khususnya pada sistem kelistrikan.