

**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM KELISTRIKAN ENGINE  
STAND MOTOR DIESEL TOYOTA DYNA 130 HT**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh :**

**RAHMADANICO HARTIAS  
NIM. 18074035/2018**

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

## HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Perawatan Dan Perbaikan Sistem Kelistrikan  
*Engine Stand* Motor Diesel Toyota Dyna 130 HT

Nama : RAHMADANICO HARTIAS

Nim/BP : 18074035/2018

Program Studi : D3 Teknik Otomotif

Jurusan : Teknik Otomotif

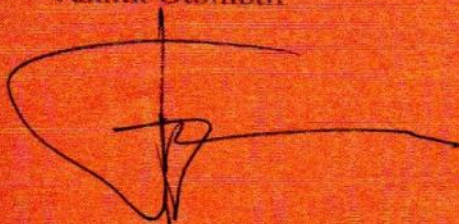
Fakultas : Teknik

Padang, 15 Februari 2022

Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi

Teknik Otomotif



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

Pembimbing Tugas Akhir



Toto Sugiarto, SPd, M.Si  
NIP. 197302131999031005

## PENGESAHAN TIM PENGUJI

**Nama : Rahmadanico Hartias**

**NIM : 18074035/2018**

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* Motor Diesel  
Toyota Dyna 130 HT**

Padang, 15 Februari 2022

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si

1.....  


2. Sekretaris : Dr. Hasan Maksum, MT

2.....  


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

3.....  


## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmadanico Hartias

NIM/BP : 18074035/2018

Program Studi : D3 Teknik Otomotif

Jurusan : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“Perawatan Dan Perbaikan Sistem Kelistrikan *Engine Stand Motor Diesel Dyna 130 HT*”** adalah benar – benar 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, 15 Februari 2022  
Saya yang bertanda tangan,



Rahmadanico Hartias  
NIM. 18074035

## ABSTRAK

**Rahmadanico Hartias (18074035/2018) : Perawatan Dan Perbaikan Sistem Kelistrikan *Engine Stand* Motor Diesel Toyota Dyna 130 HT**

*Engine Stand* Toyota Dyna 130 HT yang digunakan sebagai Tugas Akhir dalam keadaan tidak terawat, yaitu pada sistem kelistrikan mesin. Sehingga, sistem kelistrikan mesin seperti sistem pengisian dan sistem stater tidak normal. Akibat permasalahan tersebut maka performa dari *Engine Stand* Toyota Dyna 130 HT 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 Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik UNP.

Proses perawatan dan perbaikan sistem kelistrikan mesin pada *Engine Stand* Toyota Dyna 130 HT 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. *Engine Stand* Toyota Dyna 130 HT sudah kembali pada keadaan normal sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran di Workshop Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik UNP.

**Kata Kunci :** *Perawatan Dan Perbaikan Sistem Kelistrikan Motor Diesel, Sistem Pengisian Dan Sistem Stater*

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, nikmat serta karunia-Nya, sehingga tugas akhir dengan judul “Perawatan Dan Perbaikan Sistem Kelistrikan *Engine Stand* Motor Diesel Toyota Dyna 130 HT” telah dapat diselesaikan. Salawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa revolusi kepada kehidupan umat manusia kearah kebenaran dalam ajaran Islam. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. Penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat kesulitan. Hal ini disebabkan karena masih terbatasnya kemampuan penulis baik pengalaman maupun pengetahuan. Berkat bantuan dari berbagai pihak, penulis dapat mengatasi kesulitan tersebut dan akhirnya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

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, Jurusan 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 Rifdarmon, S.Pd., M.T selaku dosen Penasehat Akademik.
6. Bapak Toto Surgiato, SPd, M.Si. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
7. Bapak / Ibu Dosen dan Staf Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas teknik, Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga.
8. Teristimewa kedua orang tua tercinta yang selalu dengan ikhlas memberikan dukungan, doa dan materi.
9. Rekan-rekan D3 Teknik Otomotif 2018, dan semua pihak yang telah memberi motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Penulis berharap semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Akhirnya penulis berharap agar laporan ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan informasi yang bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa serta para pembaca pada umumnya.

Padang, 15 Februari 2022

Penulis

Rahmadanico Hartias

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> Error! Bookmark not defined.	
<b>HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Tugas Akhir.....	4
F. Manfaat Tugas Akhir.....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
A. Pengertian Perawatan .....	6
1. Perawatan saat terjadi kerusakan ( <i>Breakdown maintenace</i> ).....	6
2. Perawatan Pencegahan ( <i>Preventive Maintenance</i> ). .....	7
3. Perawatan Korektif ( <i>Corrective Maintenance</i> ).....	8
B. Sistem kelistrikan Engine Diesel .....	8
1. Fungsi Sistem Kelistrikan .....	8
2. Komponen dan Macam-Macam Sistem Kelistrikan Dyna .....	9
a. Sistem Starter .....	9



b. Sistem Pengisian .....	18
c. <i>Commonrail system</i> .....	4
C. Syarat Sistem Kelistrikan.....	46
1. Tegangan Baterai Normal Mobil Diesel saat Penuh.....	47
2. Kabel Kelistrikan Mobil Diesel .....	47
3. Sekring Mobil Diesel .....	48
4. Ketahanan yang cukup. ....	49
<b>BAB III. PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>
A. Analisis Kerusakan.....	51
B. Langkah Pemeriksaan, pembongkaran dan perbaiki perawatan.....	52
1. Sistem Stater.....	52
2. Sistem Pengisian (Charging System).....	66
<b>BAB IV. PENUTUP.....</b>	<b>78</b>
A. Kesimpulan.....	78
B. Saran.....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Kondisi Awal <i>Engine Stand</i> Toyota Dyna 130 HT .....	2
Gambar 2. Sistem Stater.....	10
Gambar 3. Stater Konvensional .....	14
Gambar 4. Motor Stater <i>Gear Reduction</i> .....	15
Gambar 5. Motor Stater <i>Type Planetary Gear</i> .....	16
Gambar 6. Sistem Pengisian .....	19
Gambar 7. Baterai .....	20
Gambar 8. Alternator Sistem Pengisian .....	21
Gambar 9. Pully .....	21
Gambar 10. Rotor <i>Coil</i> .....	22
Gambar 11. Stator <i>Coil</i> .....	23
Gambar 12. <i>Diode (Rectifier)</i> .....	23
Gambar 13. Kontruksi Regulator .....	24
Gambar 14. <i>Fuse</i> dan <i>Fuseble</i> .....	26
Gambar 15. Generator ( <i>Direct Current</i> ) .....	29
Gambar 16. Alternator ( <i>Alternatin Current</i> ) .....	29
Gambar 17. <i>Commonrail Diesel Fuel System</i> .....	46
Gambar 18. Sekring Toyota Dyna 130 HT .....	49
Gambar 19. Kondisi Awal <i>Engine Stand</i> Toyota Dyna 130 HT .....	51
Gambar 20. Komponen - Kompinen Stater.....	52
Gambar 21. Komponen - Komponen Stater.....	52
Gambar 22. Melepas dan Pemasangan Hubungan Konektor Stater .....	53
Gambar 23. Melepas dan Pemasangan 2 baut dan Stater <i>Assembly</i> .....	53
Gambar 24. Melepas dan Pemasangan mur dan Kabel Utama dari Terminal 50 ..	54
Gambar 25. Melepas/pemasangan hubungan utama terminal <i>switch magnet</i> .....	54
Gambar 26. Melepas dan Pemasangan ke Luar Stater <i>Yoke</i> dan amature .....	55
Gambar 27. Melepas dan pemasangan Stater <i>Housin, Idle Gea</i> , dan lainnya.....	55
Gambar 28. Melepas dan Pemasangan <i>Steel ball</i> dari Lubang <i>Clutch shaft</i> .....	56
Gambar 29. Melepas dan Pemasangan 2 mur dan <i>Cover</i> ujung dari stater <i>Yoke</i> ...56	56
Gambar 30. Melepas dan Pemasangan 4 <i>Brush</i> dan Lepas Holdernya.....	56
Gambar 31. Periksa Bahwa Stater Berputar Dengan Lembut.....	58
Gambar 32. Periksa Komutator dari <i>Open circuit</i> .....	59
Gambar 33. Pemeriksaan Komutator Terhadap <i>Short circuit</i> ke masa ( <i>Ground</i> ) ..59	59
Gambar 34. Pemeriksaan <i>Runout</i> Putaran Komulator .....	60
Gambar 35. Periksa Diameter Komulator.....	61

Gambar 36. Ukur Kedalaman <i>Undercut</i> (Cerukan) Komutator.....	61
Gambar 37. Pemeriksaan Tahanan <i>Field Coil</i> .....	62
Gambar 38. Pemeriksaan Tahanan Antara <i>Brush Lead</i> dan bodi .....	63
Gambar 39. Pemeriksaan Panjang <i>Brush</i> .....	63
Gambar 40. Pemeriksaan Tahanan.....	64
Gambar 41. Pemeriksaan Putarnya <i>Inner Sleeve</i> Hanya ke Kanan dan Kiri .....	64
Gambar 42. Pemeriksaan Tahanan dari <i>Pull - in Coil</i> .....	65
Gambar 43. Pemeriksaan Tahanan dari <i>Hold - in Coil</i> .....	66
Gambar 44. Periksa Volume Elektrolit dibawah garis batas terendah.....	66
Gambar 45. Periksa Volume Elektrolit Pada Setiap Sel .....	67
Gambar 46. Ukur Voltase Baterai.....	68
Gambar 47. Periksa Sirkuit Pengisian.....	70
Gambar 48. Komponen Alternator.....	71
Gambar 49. Komponen Alternator.....	71
Gambar 50. Melepas dan Pemasangan <i>V - belt Fan</i> dan Alternator .....	72
Gambar 51. Melepas dan Pemasangan baut dan kabel yang ada di Alternator .....	73
Gambar 52. Melepas dan Pemasangan 3 Baut Penembus.....	73
Gambar 53. Melepas dan Pemasangan <i>Braket</i> Depan dari Rotor Alternator.....	74
Gambar 54. Periksa Rotor dari <i>Open Circuit</i> .....	75
Gambar 55. Periksa Rotor Terhadap <i>Short</i> ke masa .....	76
Gambar 56. Periksa Ukuran Diameter <i>Slip Ring</i> .....	76
Gambar 57. Periksa Ukuran Panjang <i>Brush</i> yang Muncul ke Luar .....	77

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Kode Kabel dan Posisi Penggunaanya.....	47
Tabel 2. Sekring Toyota Dyna 130 HT Diesel.....	49
Tabel 3. Analisis Kerusakan <i>Engine Stand</i> Toyota Dyna 130 HT.....	51
Tabel 4. Hasil Pengukuran <i>Clutch Pinion Gear</i> .....	58
Tabel 5. Hasil Pengukuran <i>Open Circuit</i> .....	59
Tabel 6. Hasil Pengukuran <i>Short Circuit</i> .....	59
Tabel 7. Hasil Pengukuran <i>Runout</i> .....	60
Tabel 8. Hasil Pengukuran Diameter Komutator.....	60
Tabel 9. Hasil Pengukuran Kedalaman <i>Undercut</i> .....	61
Tabel 10. Hasil Pengukuran Tahanan <i>Field Coil</i> .....	62
Tabel 11. Hasil Pengukuran Tahanan antara <i>Brush Lead</i> .....	62
Tabel 12. Hasil Pengukuran Tahanan Panjang <i>Brush</i> .....	63
Tabel 13. Hasil Pengukuran Tahanan antara <i>Brush</i> .....	64
Tabel 14. Hasil Pengukuran Tahanan <i>Pull-in Coil</i> .....	65
Tabel 15. Hasil Pengukuran Tahanan <i>Hold-in Coil</i> .....	65
Tabel 16. Hasil Pengukuran Volume Elektrolit.....	67
Tabel 17. Hasil Pengukuran Voltase Baterai.....	68
Tabel 18. Hasil Pengukuran Sirkuit Pengisian.....	69
Tabel 19. Hasil Pengukuran Ammeter.....	70
Tabel 20. Hasil Pengukuran <i>Open Circuit</i> .....	75
Tabel 21. Hasil Pengukuran <i>Short</i> .....	75
Tabel 22. Hasil Pengukuran Diameter <i>Slip Ring</i> .....	76
Tabel 23. Hasil Pengukuran Panjang <i>Brush</i> .....	77

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini menuntut terjadinya sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu bersaing. Mutu dan kualitas tersebut bisa didapatkan dari seringnya melakukan praktikum di lapangan dan pendidikan yang baik. Salah satu penyebab rendahnya kualitas sumber daya manusia adalah kurangnya sarana praktikum pada dunia pendidikan. Apabila ilmu yang didapat secara teori tidak dibarengi dengan praktikum, maka akan berakibat keraguan terhadap peserta didik setelah dilapangan atau dunia industri. Salah satu lembaga yang berkembang dalam pengadaan sumber daya manusia dibidang otomotif adalah Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Mahasiswa didik dan diberi kesempatan yang seluas-luasnya dalam belajar, baik dalam lingkungan kampus maupun didunia industri agar mahasiswa menguasai teknologi otomotif sebaik-baiknya.

Akan tetapi masih ditemukan kendala untuk dapat menguasai teknologi otomotif yaitu kurangnya alat praktek maupun adanya alat praktek yang tidak berfungsi sebagai bahan praktek bagi mahasiswa teknik otomotif, salah satunya kurangnya *engine stand Toyota Dyna 130 HT* pada praktek. Pengetahuan itu dapat diperoleh melalui pengalaman langsung dan pengalaman tidak langsung. Semakin langsung objek yang dipelajari, maka semakin konkret pengetahuan diperoleh semakin tidak langsung pengetahuan itu diperoleh, maka semakin abstrak pengetahuan mahasiswa.



Gambar 1. Kondisi Awal *Engine Stand* Motor Diesel Toyota Dyna 130 HT

Untuk itu, diperlukan sarana pendukung bagi mahasiswa untuk memudahkan dalam menguasai suatu materi. Salah satu cara untuk mengatasi kendala-kendala tersebut yaitu Melakukan *Perawatan Dan Perbaikan Sistem Kelistrikan Engine Stand Motor Diesel Dyna 130 HT*. Perawatan dan perbaikan ini bertujuan agar *engine stand Toyota Dyna 130 HT* bisa digunakan kembali pada saat praktikum. Perawatan dan perbaikan ini diharapkan dapat menunjang dan membantu dalam kegiatan praktikum, sehingga mahasiswa dapat dengan mudah memahami dan menganalisa sistem kelistrikan yang merupakan bekal setelah berada di industri.

Oleh karena itu, maka penulis tertarik untuk melakukan perawatan dan perbaikan pada *engine stand Toyota Dyna 130 HT*. Perawatan dan perbaikan *engine stand Toyota Dyna 130 HT* motor diesel ini di diangkat langsung sebagai tugas akhir yang diberi judul “Perawatan dan Perbaikan sistem kelistrikan Pada *Engine Stand Motor Diesel Toyota Dyna 130 HT*”

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka di dapat identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Tidak ada sistem kelistrikan yang terhubung di *engine stand* motor diesel.
2. Tidak ada rangkaian yang terhubung di sistem kelistrikan *engine stand* motor diesel sistem stater dan sistem pengisian.

## **C. Batasan Masalah**

Mengingat keterbatasan waktu, biaya, pengetahuan, serta pengalaman yang penulis miliki maka penulis membatasi masalah tugas akhir ini tentang “Perawatan Dan Perbaikan Sistem Kelistrikan *Engine Stand* Motor Diesel Toyota Dyna 130 HT”

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian yang di paparkan di dalam latar belakang maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apa saja komponen komponen sistem kelistrikan (sistem stater dan sistem pengisian) *engine stand* motor diesel?
2. Bagaimana cara kerja sistem kelistrikan (sistem stater dan sistem pengisian) *engine stand* motor diesel?
3. Bagaimana cara menganalisa kesalahan sistem kelistrikan (sistem stater dan sistem pengisian) *engine stand* motor diesel?

4. Bagaimana cara melakukan perawatan dan perbaikan sistem kelistrikan (sistem stater dan sistem pengisian) *engine stand* motor diesel?

#### **E. Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan disusunnya tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Tujuan yang ingin di capai dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui komponen komponen sistem kelistrikan (sistem stater dan sistem pengisian) *engine stand* motor diesel.
2. Mengetahui cara kerja sistem kelistrikan (sistem stater dan sistem pengisian) *engine stand* motor diesel.
3. Mengetahui bagaimana cara merangkai sistem kelistrikan (sistem stater dan sistem pengisian) *engine stand* motor diesel.
4. Mengetahui bagaimana cara melakukan perawatan dan perbaikan sistem kelistrikan (sistem stater dan sistem pengisian) *engine stand* motor diesel.

#### **F. Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat yang diperoleh dari pembahasan perawatan dan perbaikan sistem kelistrikan *engine stand* motor diesel Toyota Dyna 130 HT adalah sebagai berikut :

1. Dapat menambah pengetahuan penulis tentang komponen, cara kerja, dan rangkaian sistem kelistrikan pada *engine stand* motor diesel.



2. Merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi penulis dalam menyelesaikan program diploma D3 di Jurusan Teknik Otomotif FT-UNP.
3. Untuk melengkapi media penunjang praktikum di workshop Jurusan Teknik Otomotif FT-UNP.
4. Dengan selesainya tugas akhir ini penulis memperoleh pengalaman mengenai cara melakukan perawatan dan perbaikan sistem kelistrikan *engine stand* motor diesel.