

**ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN SISTEM STATER
PADA ENGINE DAIHATSU HC**

KARYA AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh :

SATRIA FERI

1307923/2013

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF

JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2017

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN SISTEM STATER PADA
ENGINE DAIHATSU HC**

Nama : Satria Feri
NIM/BP : 1307923/2013
Program Studi : Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 22 Januari 2017

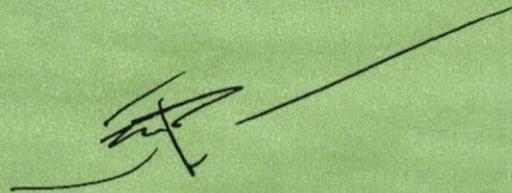
Disetujui oleh :

Ketua Program Studi
Teknik Otomotif



Drs. Andrizal, M.Pd
NIP. 19650725 199203 1 003

Pembimbing,



Drs. Martias, M.Pd
NIP. 19640801 199203 1 003

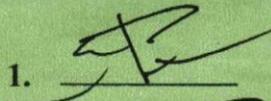
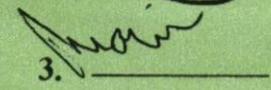
PENGESAHAN TUGAS AKHIR

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

Judul : Analisa Kerusakan dan Perbaikan Sistem Starter Pada *Engine Stand* Daihatsu HC
Nama : Satria Feri
NIM/BP : 1307918/2013
Program Studi : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 7 Februari 2017

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	Drs. Martias, M.Pd.	1. 
2. Anggota	Drs. Andrizal, M.Pd	2. 
3. Anggota	Drs. M. Nasir, M.Pd	3. 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Satria Feri
NIM/BP : 1307923/2013
Program Studi : Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik
Judul : Analisa Kerusakan dan Perbaikan Sistem Starter Pada
Engine Daihatsu HC

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini benar - benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, 17 Januari 2017

Yang menyatakan,



Satria Feri
NIM. 1307923

ABSTRAK

Satria Feri, 2017. “Perawatan dan Perbaikan Sistem *Starter* pada *Engine Stand Daihatsu HC*”. Tugas Akhir Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Sistem *starter* merupakan bagian penting dari mesin saat mesin akan dioperasikan, karena sistem *starter* pada mesin bertujuan untuk memberikan putaran awal pada saat *start* menghidupkan mesin. Adapun fungsi utama *starter* adalah untuk memulai mesin atau roda penerus sehingga mesin berjalan karenanya, dimana untuk memutar motor *starter* digunakan arus dari baterai, setelah mesin berputar maka motor *starter* dilepaskan hubungannya. Oleh karena itu perlu diadakan pengecekan dan perawatan secara rutin dan berkala hingga sistem *starter* tersebut dapat bekerja dengan maksimal.

Apabila terdapat kerusakan atau gangguan pada salah satu komponen sistem *starter*, maka akan berdampak yang besar terhadap mesin, misalnya : *starter* berat, bunyi *starter* kasar, dan bahkan mesin tidak dapat dihidupkan lagi. Diantaranya yang banyak terjadi kerusakan pada komponen sistem *starter* seperti baterai, sekring, kumparan *switch starter*, kumparan field koil, brush, *hold-in coil*.

Kata Kunci: Perawatan dan Perbaikan, Daihatsu HC, Sistem Starter

KATA PENGANTAR



Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang berkat limpahan dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya akhir ini dengan sebaik-baiknya yang berjudul **“Analisa Kerusakan dan Perbaikan Sistem Stater Pada Engine Daihatsu Hc.”**

Pembuatan karya 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. Dekan FT Universitas Negeri Padang Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd.MT
2. Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sekaligus pembimbing karya akhir Bapak Drs Martias, M.Pd.
3. Ketua Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Bapak Drs Andrizal, M.Pd.
4. Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc.
5. Dosen Pembimbing dalam Penyelesaian Tugas Akhir Bapak Drs. Martias, M.Pd.
6. Dosen Penasehat Akademik Bapak Dr. R. Chandra, M.Pd.

7. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
8. Kedua orang tua penulis dan seluruh keluarga yang selalu member penulis dorongan dan semangat baik berupa meteril maupun spiritual.
9. Untuk rekan-rakan seperjuangan Mahasiswa Teknik Otomotif, terutama rekan satu tim dalam pembuatan *Engine stand Daihatsu HC*.

Sangat penulis sadari bahwa dalam pembuatan karya tulis ini banyak sekali terdapat kesalahan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran dari berbagai pihak untuk kesempurnaan dimasa yang akan datang, sehingga karya akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya perkembangan teknologi otomotif.

Padang, Januari 2017

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

ABSTRAK

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Tugas Akhir	4
F. Manfaat Tugas Akhir	4

BAB II LANDASAN TEORI

A. Sistem starter	5
B. Prinsip Dasar Sistem Starter	7
C. Prinsip Dasar Selenoid Pada Sistem Starter.....	10
D. Sirkuit Motor Starter	12
E. Komponen Utama sistem Starter	13
F. Jenis-Jenis dan Cara Kerja Sistem Starter.....	27

BAB III PEMBAHASAN

A. Rangkaian Stater Tipe Konensial.....	39
B. Analisis Kerusakan Sistem Starter Konensial.....	39
C. Pemeriksaan Dan Perbaikan Motor Starter	46
D. Menguji Kemampuan Starter	56

BAB IV PENUTUP

A. Kesimpulan	59
B. Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA	61
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	62
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal.
1. Hasil pemeriksan <i>run out</i> komutator	49
2. Hasil Pemeriksaan Diameter Komutator	50
3. Hasil Pemeriksaan Kedalaman Alur	51
4. Hasil Pemeriksaan Terputusnya Sirkuit pada <i>Field Coil</i>	52
5. Hasil Pemeriksaan Hubungan ke Masa pada <i>Field Coil</i>	52
6. Hasil Pemeriksaan Panjang Sikat	53
7. Hasil Pemeriksaan Sekat pada Pemegang Sikat	54
8. Hasil Pemeriksaan pull-in.....	56
9. Hasil Pengujian <i>hold-in</i>	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Kaidah Sekrup Ulir Kanan.....	7
2. Kaidah Ibu Jari Kanan	7
3. Prinsip Tangan Kiri <i>Fleming</i>	8
4. Prinsip Dasar Kerja Motor Starter	10
5. Menentukan kutup berdasarkan arah arus	11
6. Rangkaian magnetic switch	11
7. Sirkuit sistem starter	12
8. Sirkuit menggunakan starter clutch	13
9. Baterai.....	14
10. Selenoid (<i>Magnetic Switch</i>).....	18
11. <i>Armature</i>	19
12. <i>Yoke</i> dan <i>Pole core</i>	20
13. <i>Field Coil</i>	21
14. <i>Brush</i>	22
15. Komutator	24
16. <i>Drive Lever</i>	25
17. <i>Overrunning Clutch</i>	25

18. Starter Konvensional	27
19. Starter Pada Saat Kunci Kontak Start	28
20. Starter Pada Saat Pinion dan <i>Ring Gear</i> Berkaitan.....	29
21. Starter Pada Saat Kunci Kontak ON.....	30
22. Starter Tipe Reduksi	32
23. Starter Pada Saat Kunci Kontak Start	33
24. Starter Pada Saat Pinion dan <i>Ring Gear</i> Berhubungan.....	34
25. Starter Pada Saat Kunci Kontak ON.....	35
26. Starter Tipe <i>Planetary</i>	36
27. Mekanisme Pengurangan Kecepatan	37
28. <i>Damping device</i>	38
29. Pemeriksaan plunyer	42
30. Plate dudukan stater Sebelum di perbaiki.....	43
31. Plate dudukan stater sesudah di perbaiki	44
32. <i>Fly wheel</i> tidak memiliki <i>balance</i>	45
33. <i>Fly wheel</i> yang memiliki <i>balance</i>	45
34. Pengukuran tegangan baterai	46
35. Pemeriksaan berat jenis elektrolit baterai	46
36. Memeriksa volume elektrolit baterai	47
37. Memeriksa terminal baterai	47
38. Pemeriksaan ring gear.....	48

39. Pemeriksaan <i>run out</i> komutator.....	49
40. Pemeriksaan Diameter Komutator	50
41. Kedalaman Alur.....	51
42. Pemeriksaan terputusnya sirkuit pada <i>field coil</i>	51
43. Pemeriksaan hubungan ke masa pada <i>field coil</i>	52
44. Pemeriksaan panjang sikat	53
45. Pemeriksaan sekat pada pemegang sikat.....	54
46. Pengecekan kopling <i>pinion gear</i>	55
47. Periksaan kopleng starter	56
48. Pengujian Pull-in	56
49. Pengujian <i>Hold-In</i>	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi.....	62
2. Hasil Observasi.....	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi merupakan suatu hal yang selalu berkembang dan bertambah maju seiring dengan berjalannya waktu. Semakin kedepan, teknologi yang dihasilkan akan semakin modern dan bahkan nyaris mendekati sempurna. Kerusakan merupakan hal biasa dalam suatu kendaraan, kerusakan-kerusakan itu pun dapat dalam berbagai macam bentuk yang menimbulkan kendala yang akan dihadapi oleh pengendara. Tentunya kerusakan pada teknologi yang dimiliki seseorang adalah hal yang paling tidak diinginkan oleh pengguna ataupun pengendara. Untuk mencegah hal itu terjadi maka perlu adanya analisis kerusakan serta perawatan dan perbaikan kendaraan.

Gangguan-gangguan yang terjadi pada kendaraan khususnya pada mesin dapat disebabkan oleh sistem yang ada pada mesin tersebut, gangguan yang terjadi membuat sistem-sistem yang ada pada mesin tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Pada mesin terdapat beberapa sistem-sistem yang sangat berpengaruh, sistem-sistem yang ada pada mesin tersebut diantaranya adalah: sistem starter, sistem bahan bakar, sistem pengapian, sistem pengisian, sistem pendingin, sistem pelumasan dan sistem lainnya.

Masalah yang bisa terjadi misalkan pada sistem stater adalah kurang kuatnya putaran motor dan tenaga motor stater lemah, tidak smooth nya hubungan motor stater dengan *fly wheel* sewaktu kunci kontak pada posisi start, terjadinya hubungan singkat pada sistem, kabel terminal 30 rusak, sikat pendek

dan gejala lain yang menyebabkan kerja sistem stater tidak optimal. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti, prosedur pemakaian yang kurang baik, perawatan yang tidak berkala, umur kendaraan dan lain sebagainya.

Adanya kerusakan diatas menuntut kompetensi yang harus dimiliki seorang mahasiswa, mekanik atau pemilik kendaraan tentang penggunaan sistem, pemeriksaan dan perbaikan komponen-komponen, maka penulis bermaksud melakukan "*Analisa kerusakan dan perbaikan sistem stater pada engine Daihatsu HC*" yang memiliki sistem stater konvensional agar penulis dapat memahami gejala-gejala kerusakan pada sistem stater, menganalisa kerusakan, melakukan perawatan dan memperbaiki kerusakan pada sistem stater, guna untuk memahami lebih dalam tentang sistem stater dan menjadi ilmu yang bermanfaat.

Setelah penulis melakukan observasi awal pada tanggal 5 Desember 2016 (lihat lampiran 1) di workshop otomotif UNP mengenai sistem starter pada *engine Daihatsu HC*, penulis mencoba untuk menganalisa kerusakan sistem starter pada *engine Daihatsu HC* tersebut.

Adapun kerusakan yang terjadi pada *engine Daihatsu HC* setelah di lakukannya penelitian adalah dudukan mesin putus (*Engine mounting*), Kabel tegangan tinggi ada yang tidak memiliki tahanan (rusak), sistem bahan bakar berfungsi dengan baik, sistem pengapian tidak normal, sistem pengisian tidak berfungsi, rembesan oli pada bak oli karna kebocoran pada *carter*, *Fly wheel* yang di gunakan tidak standar dan tidak memiliki *balance*, sistem stater tidak normal.

Berdasarkan hal tersebut, untuk mengatasi kesulitan-kesulitan yang ada khususnya yang menyangkut sistem starter Daihatsu HC, maka penulis sangat tertarik membuat karya akhir yang berjudul analisa kerusakan dan perbaikan sistem stater pada *engine* Daihatsu HC.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka masalah dapat di identifikasikan sebagai berikut :

1. Komponen sistem bahan bakar tidak berfungsi secara baik
2. Komponen sistem stater yang di gunakan pada engine Daihatsu HC tidak sesuai dengan spesifikasinya
3. Kerusakan pada sistem pengapian yang mana kerusakannya terdapat pada komponen penghubung dari sistem pengapian tersebut
4. Kerusakan pada sistem pengisian yang mana kerusakan tersebut terjadi karena komponen altenator pada sistem pengisian tidak berfungsi dengan baik

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, mengingat keterbatasan waktu biaya dan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki, maka penulis membatasi penulisan karya akhir ini dengan “analisa kerusakan dan perbaikan sistem stater pada *engine* Daihatsu HC”.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah dikemukakan maka permasalahan dapat dikemukakan sebagai berikut: “Bagaimana menganalisa kerusakan dan perbaikan sistem starter pada engine Daihatsu HC”.

E. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam karya akhir ini adalah :

Untuk menganalisa kerusakan dan melakukan perbaikan sistem stater pada *engine* Daihatsu HC?

F. Manfaat Penulisan

1. Menambah pengetahuan penulis tentang sistem starter, menganalisa kerusakan dan perbaikan pada sistem starter.
2. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Otomotif di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Untuk melengkapi media penunjang praktikum di *workshop* Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Dengan selesainya tugas akhir ini penulis memperoleh pengalaman mengenai cara menganalisa kerusakan dan perbaikan pada sistem starter engine stand Daihatsu HC.