

**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM STARTER
PADA MESIN DAIHATSU ESPASS PICK UP**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi
Diploma III Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan



DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD ZIDAN APRIADI

NIM. 202103030016

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERITAS MUHAMMADIYAH
PEKAJANGAN PEKALONGAN
TAHUN 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN
PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM STARTER PADA MESIN
DAIHATSU ESPASS PICK UP

NASKAH PUBLIKASI

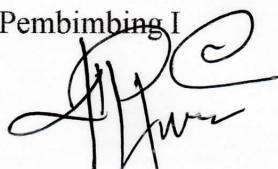
Oleh :

Muhammad Zidan Apriadi

202103030016

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I



Akhmad Pujiyono, S.T., M.T.

NIDN. 0621027903

Pembimbing II



Yoga Prayogi, S.Pd., M.T.

NIDN. 0607079202

Disetujui oleh :

Kepala Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan



Budiyono, S.T., M.T.

NIDN. 0625017505

PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM STARTER PADA MESIN DAIHATSU ESPASS PICK UP

Muhammad Zidan Apriadi, Akhmad Pujiono, Yoga Prayogi
Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jln. Pahlawan, No. 10, Gejlik – Kec. Kajen, Kab. Pekalongan
Email : muhammadzidanapriadi@gmail.com

ABSTRAK

Dahulu mesin kendaraan dihidupkan dengan cara diengkol atau didorong hingga dapat dihidupkan. Berbeda dengan saat ini, alat yang disebut starter atau motor starter dapat digunakan untuk menghidupkan mesin secara langsung hanya dengan memutar kunci kontak. Sistem starter diperlukan untuk memberikan putaran awal pada mesin agar dapat menyelesaikan siklus kerjanya. Penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan dan cara perbaikan sistem starter pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up. Mengetahui bagaimana cara perbaikan dan perawatan pada sistem stater pada Mesin Daihatsu Pick Up. Data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini dikumpulkan dengan menggunakan metode observasi, wawancara, kajian literatur dokumentasi, dan metode mengidentifikasi. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan penyebab dari gangguan pada sistem starter. Dari pemeriksaan sistem starter pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up didapatkan hasil bahwa semua komponen sistem starter dalam keadaan baik. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian pull in coil, hold in coil, gerakan kembali gigi pinion dan cara kerja tanpa beban.

Kata kunci : Sistem starter, Perbaikan, Perawatan.

MAINTENANCE AND REPAIR OF THE STARTER SYSTEM ON THE DAIHATSU ESPASS PICK UP TRUCK ENGINE

Muhammad Zidan Apriadi, Akhmad Pujiono, Yoga Prayogi

Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jln. Pahlawan, No. 10, Gejlik – Kec. Kajen, Kab. Pekalongan

Email : muhammadzidanapriadi@gmail.com

ABSTRACT

In the past, vehicle engines were started by cranking or pushing the vehicle until the engine started. Today, a starter motor allows you to start the engine easily by simply turning the ignition key, unlike in the past when engines had to be cranked or pushed to start. A starter system is required to give the engine an initial rotation, enabling it to complete its work cycle. This study aims to identify the damage and how to repair the starter system on the Daihatsu Espass Pick Up Truck's engine. Knowing how to repair and maintain the starter system on the Daihatsu Pick Up Truck's engine. The data used in this study was collected using observation methods, interviews, literature review documentation, and identification methods. Based on this data, it can be concluded that the disturbance is caused by a problem in the starter system. From the inspection of the starter system on the Daihatsu Espass Pick Up Truck engine, it was found that all components of the starter system were in good condition. The tests conducted include checking the pull-in coil, hold-in coil, pinion gear return movement, and no-load operation.

Keywords: Starter System, Repair, Maintenance

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan komunikasi telah banyak mengubah model dan pola pembelajaran saat ini. Keadaan ini mendorong seseorang untuk memiliki alat (*gadget*) seperti komputer, laptop, dan *smartphone*. *Gadget* dan perangkat keras tersebut menjadi alat yang dapat digunakan guru pada saat pembelajaran di sekolah dan alat yang memudahkan siswa dalam pembelajaran di luar sekolah. Media pembelajaran diklasifikasikan menjadi tiga kelompok, yaitu : Media visual adalah media yang hanya dapat dilihat dengan penglihatan; Media audio adalah media yang memuat pesan-pesan dalam bentuk pendengaran (hanya dapat didengar) yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan siswa dalam mempelajari suatu materi; Media audiovisual merupakan atau dapat berupa gabungan antara audio dan gambar. (Aji, 2016)

Dahulu mesin kendaraan dihidupkan dengan cara diengkol atau didorong hingga dapat dihidupkan. Berbeda dengan saat ini, alat yang disebut starter atau motor starter dapat digunakan untuk menghidupkan mesin secara langsung hanya dengan memutar kunci kontak. Sistem starter diperlukan untuk memberikan putaran awal pada mesin agar dapat menyelesaikan siklus kerjanya. Sistem starter digunakan untuk menghidupkan mesin dan penting untuk menghidupkan mesin. Sistem starter terdiri dari komponen kelistrikan sebagai berikut: baterai, saklar pengapian (kunci), relay, dan starter. Baterai merupakan sumber tenaga utama, saklar pengapian (kunci kontak) digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan komponen sistem starter, dan relay digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan terminal positif baterai

dengan motor starter, berperan sebagai berikut : Alat pengaman Fungsi starter adalah untuk menghidupkan mesin dan mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. (Merpatih et al., 2022)

Hasil Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan Tugas Akhir untuk meraih gelar Diploma III pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, dan hasil karyanya dapat digunakan di kampus sana secara khusus, seluruh mahasiswa pada mata kuliah Teknik Mesin Otomotif belajar secara langsung. Sisa hasil laporan ini diperuntukkan bagi keperluan kampus dan akan digunakan untuk melengkapi peralatan di Laboratorium Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah, Pekajangan, Pekalongan.

2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penulisan tugas akhir dengan judul **“Perawatan dan Perbaikan Sistem Stater Pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up”** adalah :

1. Apa saja kerusakan yang bisa terjadi pada Sistem Stater pada Mesin Daihatsu *Pick Up*?
2. Bagaimana Cara Perbaikan dan Perawatan apabila terjadi gangguan pada Sistem Stater pada Mesin Daihatsu *Pick Up*?

3. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penyusunan tugas akhir yang berjudul “Perawatan dan Perbaikan Sistem Stater Pada Mesin Daihatsu Espass *Pick Up*” ini adalah :

1. Mengetahui kerusakan dan cara perbaikan pada sistem stater Mesin Daihatsu *Pick Up*.

2. Mengetahui bagaimana cara perbaikan dan perawatan sistem stater pada Mesin Daihatsu *Pick Up*.

4. Batasan Masalah

Dalam pembahasan mengenai “Perawatan dan perbaikan Sistem Starter Pada Mesin Daihatsu Espass *Pick Up*” penulisan hannya akan fokus pada beberapa hal berikut :

1. Membahas sistem starter pada mesin daihatsu espass *pick up*.
2. Mencari dan perbaikan kerusakan sistem starter pada mesin daihatsu espass *pick up*.
3. Tentang pembongkaran, pemeriksaan, pemasangan sistem starter pada mesin daihatsu espass *pick up*.

5. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang yang diharapkan pada tugas akhir yang berjudul “Perawatan dan Perbaikan Sistem Starter Pada Mesin Daihatsu Espass *Pick Up*” ini antara lain sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui sejauh mana daya serap mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan.
2. Mengetahui Komponen-Komponen yang ada di Sistem Starter.
3. Sebagai daya ajar mahasiswa yang akan datang..

6. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat tugas akhir dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang hal-hal yang berhubungan dengan Materi tentang Sistem Starter.

BAB III PEMBAHASAN

Pada bab ketiga berisi tentang data-data pengukuran Sistem Starter.

BAB IV PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi judul buku dan nama penulis serta artikel serta alamat website internet yang digunakan sebagai pedoman dalam penulisan tugas akhir ini.

LAMPIRAN

7. Waktu dan Tempat

Tempat pembongkaran dan pemeriksaan dilakukan di LAB Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan Jl. Pahlawan N0. 10 Kec. Kajen Kab. Pekalongan. Untuk waktu pelaksanaan pembongkaran dari proses awal hingga proses perakitan memakan waktu hampir 4 bulan. Perakitan dilakukan seluruh mahasiswa D3 Teknik Mesin untuk menyelesaikan tugas akhir. Untuk 1 unit mobil Daihatsu Espass dikerjakan oleh 15 mahasiswa dalam job berbeda.

8. Alat dan Bahan

Tabel 1 Alat dan Bahan

No	Jenis	Alat dan Bahan	Keterangan
1.	Alat	Kunci Shock	1 set
		Kunci T	1 set
		Tang Jepit	2

		Multitester	1
		Jangka Sorong	1
		Obeng	(+) dan (-)
2.	Bahan	Mesin Daihatsu Espass <i>Pick Up</i>	Konvensional
		Baterai	12 Volt
		Motor Starter	Konvensional

Tabel 2 Spesifikasi Mesin Daihatsu Espass Pick Up

Mesin	Spesifikasi
Model	Daihatsu Zebra
Tahun	1996
Bahan Bakar	Bensin
Tipe Mesin	SOHC 1300 CC
Jumlah Silinder	4 Silinder
Sistem Bahan Bakar	Karbulator
Tipe Pengapian	Pengapian Baterai
Transmisi	5 Percepatan
Sistem Pendingin	Zat Cair
Tegangan	12 (massa negatif)
Rasio Kompresi	9,5:1
Kapasitas Tangki	30 Liter
Sistem Pompa Bahan Bakar	Elektrik
Rasio gear Starter	11:1

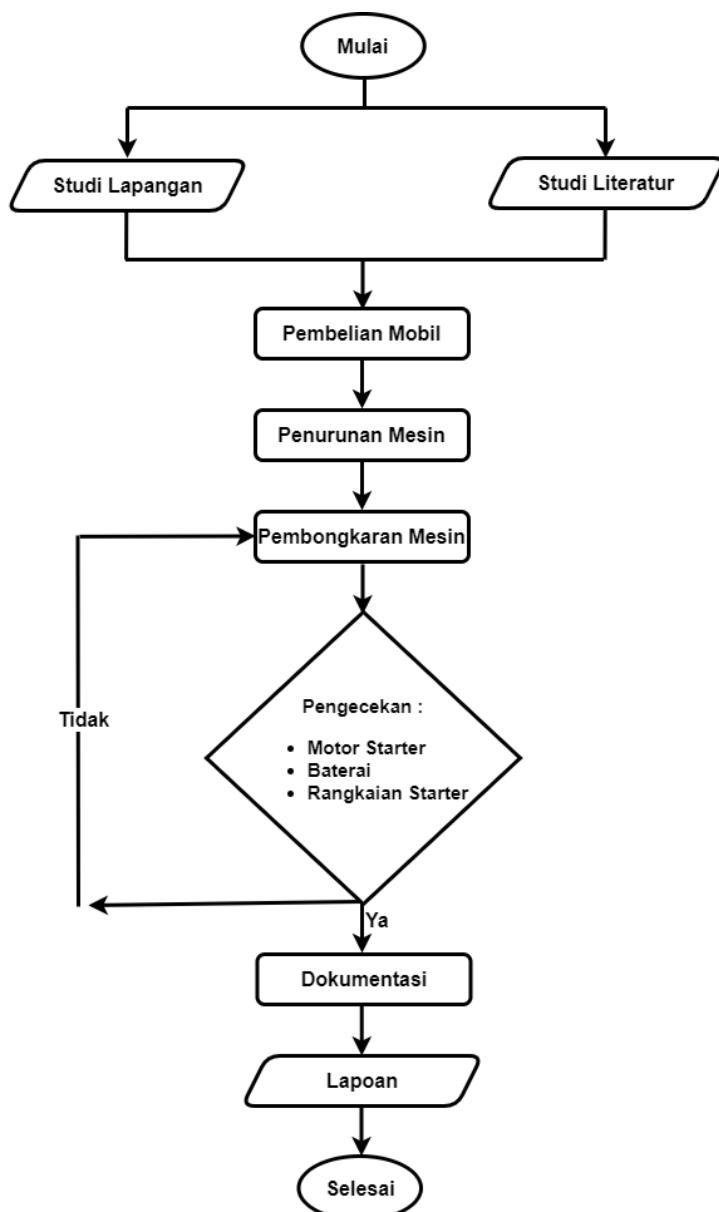
9. Spesifikasi Ukuran Kabel dan Warna dalam Sistem Starter

Tabel 3 Spesifikasi Ukuran Kabel dan Warna

Spesifikasi Ukuran Kabel,Warna			
Nama	Diameter	Warna	Spesifikasi
Kabel Baterai (-) ke ground (body motor starter).	16 MM	Hitam.	16 MM

Kabel Baterai (+) ke terminal 30 motor starter.	16 MM	Merah.	16 MM
Kunci kontak ke terminal 50.	1,5 MM	Hijau.	1,5 MM
Terminal C ke Coil motor starter.	3,6 MM	Tembaga.	5,2 MM

10. Diagram Alir



Gambar 1 Diagram Alir

11. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan untuk mendukung kelancaran dan kesuaian penyusunan Laporan Tugas Akhir adalah hal yang mutlak yang perlu dilakukan oleh mahasiswa. Oleh karena itu berikut adalah cara dan metode yang digunakan untuk menyusun laporan, sebagai berikut :

1. Metode Observasi

Metode Observasi yang dilakukan adalah dengan melakukan pengamatan dan pencatatan segala sesuatu yang berhubungan dengan judul penulisan laporan, sehingga nantinya diperoleh data yang sistematis dan berkualitas dengan data-data yang sesungguhnya.

2. Metode Wawancara

Metode Wawancara yang dilakukan dengan tanya jawab dengan mekanik tentang bagaimana cara perawatan serta cara mengetahui kerusakan yang terjadi pada kendaraan untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

3. Metode Studi Literature

Metode Studi Literature adalah cara yang digunakan dengan mengumpulkan data berdasarkan buku referensi yang terdapat pada instansi.

4. Metode Mengidentifikasi

Metode mengidentifikasi, yaitu kegiatan yang mencari, menemukan, mengumpulkan, meneliti, mencatat data dan informasi dari kebutuhan lapangan.

12. Langkah Pengerjaan

a. Persiapan

Sebelum melakukan proses pembokaran sistem stater siapkan alat alat yang dibutuhkan lalu bersihkan alat yang sekiranya masih kotor agar tidak merusak komponen dan alatnya itu sendiri, agar saat perakitan tidak ada komponen atau alat yang hilang maka alat atau komponen harus disusun atau dikelompokan.

b. Melepas Motor Starter Dari Mesin Daihatsu Espass Pick Up

Pastikan kunci kontak pada posisi off lalu lepas kabel negatif baterai dari terminal negatif baterai, lalu lepas kabel terminal 50 dan buka mur 12 mm yang ada di terminal 30 yang berada diselenoid, buka baut ukuran 14 mm yang mengikat motor stater dengan mesin menggunakan kunci ring ukuran 14mm.



Gambar 2 Pelepasan Motor Starter

(sumber : dokumentasi)

c. Membongkar Motor Starter

- Lepas mur 12 mm pada terminal C.
- Lepas kabel penghubung terminal C dengan *Field coil*.



Gambar 3 pelepasan kabel penghubung teminal C dengan Field Coil

(sumber : dokumentasi)

- Lepas mur pengikat *selenoid* dengan *drive housing* yang berjumlah 2.
Setelah mur lepas *selenoid* dari *drive housing*.
- Lepas ke 2 baut penahan antara *yoke* dengan *frame cover* belakang,
lalu pisahkan *yoke* dengan *frame cover* belakang.
- Lepas insulator dari brush holder.
- Lepas brush holder dari *yoke*.
- Pisahkan *yoke* dengan *armature*.
- Lepas drive dan *armature* dari *drive housing*.
- Lepas plat dari *shaft armature*.
- Lepas kopling.

d. Pemeriksaan

1. Pemeriksaan *Armature*

Periksa menggunakan alat multimeter, pastikan tidak ada hubungan antar komutator dengan *armature coil*, bila terjadi hubungan maka ganti *armature*.



Gambar 4 pemeriksaan armature

(sumber : dokumentasi)

- Keterangan : tidak ada hubungan.
- Kesimpulan : Baik.

2. Pemeriksaan Komutator

Periksa hubungan antar segmen komutator menggunakan multimeter. Jika jarum multi bergerak berarti kondisi kumparan dalam keadaan baik jika tidak ada hubungan di segmen komutator berarti armature harus di ganti.



Gambar 5 pemeriksaan hubungan di komutator

(sumber : dokumentasi)

- Keterangan : Ada hubungan dikomutator.
- Kesimpulan : Baik

3. Pemeriksaan *Runout* Komutator

Letakan *armature* di blok V, menggunakan alat ukur dial indikator untuk mengukur keolenggan melingkar komutator.



Gambar 6 pemeriksaan runout komutator

(sumber : dokumentasi)

- Keterangan : 0,04 mm.
- Kesimpulan : Baik.

4. Pengukura Diameter Komutator

Ukur diameter komutator menggunakan alat jangka sorong. Jika diameter kurang dari standar maka ganti *armature*.



Gambar 7 pengukuran diameter komutator

(sumber :dokumentasi)

- Standar : 28 mm.
- Minimum Diameter : 27 mm.
- Keterangan : 27 mm.
- Kesimpulan : Baik

5. Pemeriksaan Kedalaman Lekukan Komutator

Gunakan jangka sorong untuk mengukur kedalam lekukan antara antara segmen komutaor, bila kedalaman jurang dari nilai minimum naikkan kedalaman menggunakan mata pisau gergaji besi.

- Spesifikasi dalam : 0,5 sampai 0,8 mm.
- Keterangan : 0,6 mm.
- Kesimpulan : Baik.



Gambar 8 pemeriksaan kedalaman komutator

(sumber : dokumentasi)

6. Pemeriksaan Hubungan *Field Coil*

Pemeriksaan yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan di antara kawat sikat *field coil* dengan kawat timah, jika ada hubungan berarti dalam keadaan baik bila tidak ada ganti *yoke*.



Gambar 9 pemeriksaan hubungan field coil

(sumber : dokumentasi)

- Keterangan : ada hubungan.
- Kesimpulan : Baik.

7. Pemeriksaan Adanya Massa Pada *Field Coil*

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui tidak adanya hubungan antara *brush* dengan bodi *yoke*, pemeriksaan ini menggunakan multimeter. Bila ada hubungan antara *brush* dengan bodi *yoke*, ganti *yoke*.

- Keterangan : tidak ada hubungan.
- Kesimpulan : Baik.



Gambar 10 pemeriksaan adanya massa pada field coil

(sumber : dokumentasi)

8. Pemeriksaan Panjang Sikat

Periksa menggunakan alat ukur jangka sorong, bila kurang dari minimum berarti sikat aus dan perlu diganti.



Gambar 11 pengukuran panjang sikat

(sumber : dokumentasi)

- Panjang standar : 10 mm
- Panjang minimum : 6 mm
- Hasil pengukuran : 13 mm
- Keterangan hasil : Baik

9. Periksa Kerja *Plunger*

Periksa kerja *plunger* dengan cara mendorong dan melepaskan *plunger* pastikan kembali ke posisi semula dengan cepat, kalau tidak kembali dengan cepat perbaiki atau ganti *selenoid*.



Gambar 12 pemeriksaan kerja plunger

(sumber : dokumentasi)

- Keterangan : *plunger* balik ke semula dengan cepat
- Kesimpulan : Baik

10. Pemeriksaan Baterai

Pemeriksaan baterai meliputi :

- Pemeriksaan fisik : Baik (tidak ada keretakan pada body dan terminal baterai bersih.



Gambar 13 pemeriksaan fisik

(sumber : dokumentasi)

- Pemeriksaan berat jenis baterai, menggunakan alat ukur hidrometer, standar berat jenis baterai 1,260 g/ml – 1,280 g/ml jika kurang dari standar maka lakukanlah pengisian air baterai.

Keterangan Hasil : 1,250 g/ml

Kesimpulan : Baik



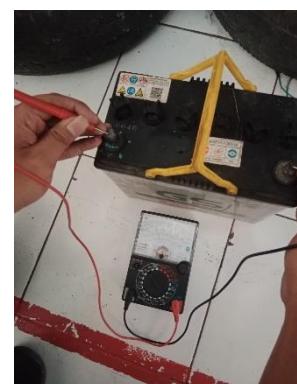
Gambar 14 pemeriksaan berat jenis baterai

(sumber : dokumentasi)

- Pemeriksaan tegangan baterai, menggunakan alat ukur multimeter, standar baterai adalah 12 Volt.

Keterangan Hasil : 12 Volt.

Kesimpulan : Baik



Gambar 15 pemeriksaan tegangan baterai

(sumber : dokumentasi)

11. Pemeriksaan Cara Kerja *Starter Clutch*

Periksa *starter clutch* dengan cara putar *starter clutch* searah jarum jam maka pinion gear akan berputar bebas. Kemudian putar berlawanan arah jarum jam dan pinion akan terkunci.



Gambar 16 pemeriksaan starter clutch

(sumber : dokumentasi)

e. Langkah Perakitan Motor Starter

Setelah pengerjaan pengukuran dan pengamatan komponen komponen sistem stater selesai, setelah itu rakit kembali komponen komponen dari sistem stater kembali sesuai dengan urutan saat membongkar tapi dengan urutan terbalik saat pembokaran sistem stater.

f. Langkah Pengujian Motor Starter

Langkah pengujian ini dilakukan tanpa beban mesin atau motor stater tidak dipasang ke mesin, adapun tujuan dari pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa motor stater dapat bekerja dengan benar setelah dilakukannya pembongkaran, untuk melakukan pengujian terhadap motor diperhatikan waktu pengujiannya, hanya diperbolehkan 3 sampai 4 detik saja untuk melakukan penujian untuk menghindari terbakarnya coil, adapun urutan urutan dalam pengujian sebagai berikut :

1. Pengujian Cara Kerja *Pull In Coil*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan pada kumparan penarik (*Pull in coil*).

- Lepas kabel dari terminal C ke *field coil*
- Hubungkan kabel (-) dari terminal baterai ke body motor starter.
- Hubungkan juga kabel (-) ke terminal C.
- Hubungkan kabel (+) baterai ke terminal 50.
- Pastikan saat *pinion gear* bergerak terdorong keluar apabila tidak terdorong keluar maka ganti *solenoid*.



Gambar 17 pengujian pull in coil

(sumber : dokumentasi)

- Keterangan pengujian : *pinion gear* terdorong keluar.
- Kesimpulan : kumparan penarik dalam keadaan baik.

2. Pengujian Cara Kerja *Hold In Coil*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan pada kumparan penahan (*Hold in coil*).

- Rangkaian sama seperti tes *pull in coil*.
- Bedanya lepas kabel dari (-) baterai ke terminal 30.
- Pastikan pinion gear tetap pada posisi tidak terdorong ke dalam.

- Keterangan pengujian : pinion gear tetap pada posisinya.
- Kesimpulan : kumparan penahan dalam keadaan baik.



Gambar 18 pengujian hold in coil

(sumber : dokumentasi)

3. Pengujian Cara Kerja Kembali *Plunger* dan *Pinion*

Pengujian ini bertujuan agar kita mengetahui adanya kerusakan atau tidak saat cara kerja kembalinya plunger.

- Pengujian sama seperti tes *hold in coil*.
- Bedanya lepas kabel (-) baterai pada body starter.
- Pastikan pinion gear kembali ketempat semula karena ter dorong oleh pegas.
- Keterangan pengujian : pinion kembali ketempatnya.
- Kesimpulan : *Selenoid* dalam keadaan baik.



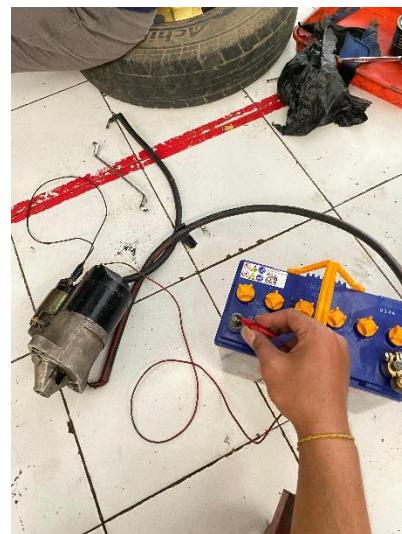
Gambar 19 pengujian kembalinya plunger dan pinion

(sumber : dokumentasi)

4. Pengujian Cara Kerja Tanpa Beban

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui ada atau tidaknya kerusakan pada cara kerja motor stater tanpa beban.

- Pasang kembali kabel dari field coil ke terminal C selenoid.
- Hubungkan kabel dari (-) baterai ke body motor stater.
- Hubungkan kabel (+) baterai ke terminal 30.
- Lalu hubungkan juga kabel dari terminal 30 ke terminal 50.
- Sebelum menghubungkan kabel dari terminal 30 ke 50 pastikan motor stater dipegang dengan kencang.
- Pastikan motor stater berputar dengan lembut dan stabil serta gigi pinion bergerak keluar.



Gambar 20 pengujian tanpa beban

(sumber : dokumentasi)

13. Hasil Pemeriksaan Sistem Starter Mesin Daihatsu Espass

Tabel 4 Hasil Pemeriksaan Sistem Starter

No	Komponen	Kondisi	Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan	Kesimpulan
1.	Selenoid (Magnet Switch)	Bekas	Kembalinya <i>Plunger</i>	<i>Plunger</i> bekerja dengan baik, ketika diperiksa <i>plunger</i> kembali ke posisi semula	Baik
			<i>Pull In Coil</i>	Ada <i>Kontinuitas</i>	Baik
			<i>hold In Coil</i>	Ada <i>Kontinuitas</i>	Baik
			<i>Kontinuitas</i> Komutator	Ada <i>Kontinuitas</i>	Baik
			<i>Armature</i> <i>Insulator</i>	Tidak ada <i>Kontinuitas</i>	Baik
2.	Armature	Bekas	Pemeriksaan <i>Runout</i> Komutator	0,04 MM	Baik
			Pengukuran Diameter Komutator	27 MM	Baik
			Pemeriksaan Kedalaman Lekukan Komutator	0,6 MM	Baik
3.	<i>Starter Clutch</i>	Bekas	Pengoperasiannya	Bekerja sesuai fungsinya	Baik
4.	<i>Yoke</i>	Bekas	Pemeriksaan hubungan <i>Field Coil</i>	Ada <i>Kontinuitas</i>	Baik
			Pemeriksaan adanya massa pada <i>Field Coil</i>	Tidak ada <i>Kontinuitas</i>	Baik
5.	Sikat (Brush)	Bekas	Pemeriksaan Panjang Sikat	13 MM	Baik
6.	Baterai	Bekas	Pemeriksaan fisik baterai	Tidak ada keretakan pada body dan terminal bersih	Baik
			Pemeriksaan	12 Volt	Baik

		Tegangan		
	Pemeriksaan Elektrolit		1,25 Kg/1	Baik

14. Penutup

a. Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan tugas akhir yang telah dilakukan maka ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Kerusakan pada sistem starter kendaraan sering disebabkan oleh beberapa faktor utama, termasuk baterai yang lemah atau habis, masalah pada solenoid starter, kerusakan pada motor starter itu sendiri, kabel dan konektor yang longgar atau korosi, penyumbatan dalam rangkaian elektrik seperti fuse yang putus, dan masalah pada peralatan starter lain seperti switch atau ignition switch. Pemeliharaan rutin dan pemeriksaan sistem starter sangat penting untuk mencegah masalah ini dan memastikan sistem starter berfungsi dengan baik.
2. Untuk merawat dan memperbaiki gangguan pada sistem starter, penting untuk memeriksa dan memastikan bahwa baterai memiliki daya yang cukup, serta memeriksa kabel, konektor, solenoid, dan motor starter untuk kerusakan atau koneksi yang longgar. Selain itu, periksa fuse, relay, serta switch dan ignition switch untuk memastikan semuanya berfungsi dengan baik. Melakukan pemeliharaan rutin, seperti membersihkan komponen dan memastikan tidak ada korosi, dapat membantu mencegah masalah.

b. Saran

Ada beberapa saran yang dapat diberikan dari pelaksanaan tugas akhir dan penyusunan laporan ini, yaitu :

1. Saat melakukan penggantian komponen disarankan menggunakan komponen sistem starter yang asli dan terjamin kualitasnya.
2. Selalu cek dan periksa komponen-komponen motor starter secara berkala sesuai dengan SOP (*Standar Operational Procedur*) yang ada pada buku manual.
3. Bersihkan secara berkala motor starter pada soket soket kelisrikan dari kotoran yang mungkin menghambat arus ke motor starter.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, M. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Memahami Dan Memelihara Sistem Starter Tipe Konvensional Berbasis Buku Digital Electronic Publication (Epub) (Media Development of Learning Comprehension and Maintenance Conventional Starting System Based on Digital Book El. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 16(1), 37–42.
- Anam, K., & Yulianto. (2018). Analisa Gangguan Sistem Starter Pada Mesin Toyota Avanza 1300 Cc Dan Cara Mengatasinya Khoirul Anam 1 Yulianto 2. *Surya Teknika*, 2(2), 27–35.
- Daryanto. (2011). Dasar Dasar Kelistrikan Otomotif. *PT. Prestasi Pustakaraya*.
- Kristanto, P. (2015). *Sistem Kelistrikan Otomotif*. Graha Ilmu.
- Merpatih, Halim, A., Imam, & Samiran. (2022). Analisa Perawatan Dan Perbaikan Motor Starter Tipe Konvensional Pada Engine Toyota Kijang Innova 2 . 4 G A / T. *Jurnal Teknologi Media Perspektif*, 14(1), 17–27.
- Utomo, M. (2020). Kelistrikan Otomotif. *Ahli Media*.