

**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM GARDAN
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 :
SHAFLY ADIB MAULANA
NIM. 202103030008

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

LEMBAR PERSETUJUAN

IDENTIFIKASI KEAUSAN DINDING SILINDER DAN KEOLENGAN POROS ENGKOL PADA MESIN DAIHATSU ESPASS PICK UP

NASKAH PUBLIKASI

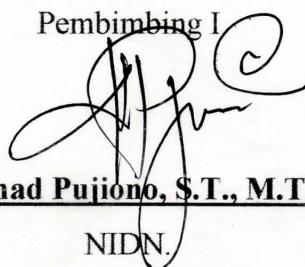
Oleh :

SHAFLY ADIB MAULANA

NIM. 202103030008

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I



Ahmad Pujiyono, S.T., M.T.

NIDN.

Pembimbing II



Ir. Towijaya, S.T., M.T., IPM.

NIDN. 0627117605

Disetujui oleh :

Kepala Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan



Budiyono, S.T., M.T.

NIDN. 0625017505

PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM GARDAN PADA MESIN DAIHATSU ESPASS PICK UP

Shafly Adib Maulana, Akhmad Pujiono, T Towijaya

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

Email : adibvivo63@gmail.com

ABSTRAK

Differential/gardan adalah suatu unit pemindah tenaga yang komponennya didominasi oleh roda gigi berbentuk bevel “memiring” yang berfungsi untuk mereduksi putaran dan tenaga roda penggerak sisi dalam ketika belok kemudian putaran dan tenaga ditambahkan ke roda penggerak roda sisi luar. Fungsi gardan dalam roda penggerak adalah untuk meneruskan tenaga putar yang dihasilkan oleh mesin mobil menuju roda penggerak yang sebelumnya tenaga putar ini di hubungkan ke sistem kopling, transmisi, batang propeller. Penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan Untuk mengetahui cara mendeteksi kerusakan pada gardan dan mengetahui perawatan dan perbaikan gardan pada kendaraan. Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan metode observasi, wawancara, kajian literatur dokumentasi, dan metode mengidentifikasi. Proses diawali dengan pembongkaran komponen pada sistem Gardan, pemeriksaan kondisi komponen, proses perawatan serta perbaikan komponen sistem Gardan yang bermasalah dan pengukuran keolengan pada sistem Gardan. Berdasarkan praktik perawatan pada mobil Daihatsu Espass pick up dapat disimpulkan bahwa cara perawatan sistem Gardan yaitu dengan perawatan dan pemeriksaan secara rutin serta penggantian komponen yang rusak.

Kata kunci : sistem gardan;pemeriksaan; mobil daihatsu espass

THE MAINTENANCE AND REPAIR OF THE DIFFERENTIAL SYSTEM ON DAIHATSU ESPASS PICK-UP

Shafly Adib Maulana, Akhmad Pujiono, T Towijaya

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

Email : adibvivo63@gmail.com

ABSTRACT

The differential is a power transfer unit primarily composed of bevel gears that function to reduce the rotation and power of the inner drive wheels during turns while transferring additional rotation and power to the outer drive wheels. The differential's role in the drive system is to transmit the rotational force generated by the vehicle's engine to the drive wheels, with this rotational force first being routed through the clutch system, transmission, and propeller shaft. This final report aims to understand how to detect damage to the differential and to learn about the maintenance and repair processes for the differential system in vehicles. Data for this research were collected using observation, interviews, literature review, documentation, and identification methods. The process begins with the disassembly of differential components, inspection of component conditions, maintenance and repair of faulty components, and measurement of the differential's alignment. Based on the maintenance practices for the Daihatsu Espass pickup, it can be concluded that the maintenance of the differential system involves routine inspections and maintenance, as well as replacing any damaged components.

Keywords: Differential System, Inspection, Daihatsu Espass

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dewasa ini tumbuh dengan pesat dan memberikan keuntungan dalam kebutuhan masyarakat, baik dalam bidang informasi, komunikasi, otomotif dan bidang-bidang lainnya. Berbagai jenis teknologi diciptakan untuk membantu berbagai permasalahan dalam kehidupan manusia. Salah satunya perkembangan dalam dunia otomotif, menyebabkan peningkatan kebutuhan akan bahan bakar fosil yang dipakai sebagai bahan bakar kendaraan bermotor. Namun, perkembangan jaman energi fosil yang sering kita gunakan di bumi ini semakin berkurang, maka dari itu industri dunia otomotif mulai mengembangkan mobil listrik untuk menggantikan energi fosil/mineral tersebut. Dengan energi listrik sebagai penggerak mobil listrik bisa mengurangi pemakaian bahan bakar fosil yang sudah menipis cadangannya. (Pambudi et al., 2019)

Penggunaan mobil listrik sudah ada digunakan di lingkungan kampus dan tempat wisata. Kendala dalam penggunaan mobil listrik ini ketersediaan stasiun pengisian atau charging station masih minim. Alat penggerak mobil kampus yang disebut *differential/gardan* adalah suatu unit pemindah tenaga yang komponennya didominasi oleh roda gigi berbentuk bevel “memiring” yang berfungsi untuk mereduksi putaran dan tenaga roda penggerak sisi dalam ketika belok kemudian putaran dan tenaga ditambahkan ke roda penggerak roda sisi luar. (Sukmara et al., 2022)

Fungsi gardan dalam roda penggerak adalah untuk meneruskan tenaga putar yang dihasilkan oleh mesin mobil menuju roda penggerak yang

sebelumnya tenaga putar ini di hubungkan ke sistem kopling, transmisi, batang *propeller*. (kodratullah Fahmi et al., 2022)

2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan tugas akhir yang berjudul “perawatan dan perbaikan system gardan pada mesin Daihatsu Espass *Pick Up*” ini adalah:

1. Untuk mengetahui cara mendeteksi kerusakan pada gardan.
2. Untuk melakukan langkah langkah dalam perawatan dan perbaikan gardan pada kendaraan.

3. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penulisan tugas akhir dengan judul **“perawatan dan perbaikan system gardan pada mesin Daihatsu Espass *Pick Up*”** adalah :

1. Bagaimana cara memeriksa gardan ?
2. Bagaimana cara merawat komponen-komponen gardan ?
3. Bagaimana cara membongkar komponen pada gardan ?

4. Batasan Masalah

Dalam pembahasan mengenai “perawatan dan perbaikan sistem gardan pada mesin Daihatsu Espass *Pick Up*” penulisan hannya akan fokus pada beberapa hal berikut :

1. Mendeteksi kerusakan gardan
2. Perawatan dan perbaikan gardan.
3. Mobil Daihatsu Espass *Pick Up* ,tahun 1996

5. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diharapkan pada tugas akhir yang berjudul “perawatan dan perbaikan sistem gardan pada mesin Daihatsu Espass *Pick Up*” ini antara lain sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui sejauh mana daya serap mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan.
2. Mengetahui wawasan dan pengetahuan kepada pembaca mengenai cara perbaikan dan perawatan sistem gardan Daihatsu *Pick Up*.
3. Sebagai daya ajar mahasiswa yang akan datang.
4. Menambah data dan referensi tentang cara perawatan dan perbaikan sistem gardan Daihatsu *Pick Up*.

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 keausan dinding silinder dan poros engkol.

BAB III PEMBAHASAN

Pada bab ketiga berisi tentang data-data pengukuran dan Analisa keausan dinding silinder dan keolengan poros engkol beserta analisanya.

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. Tempat dan Waktu

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

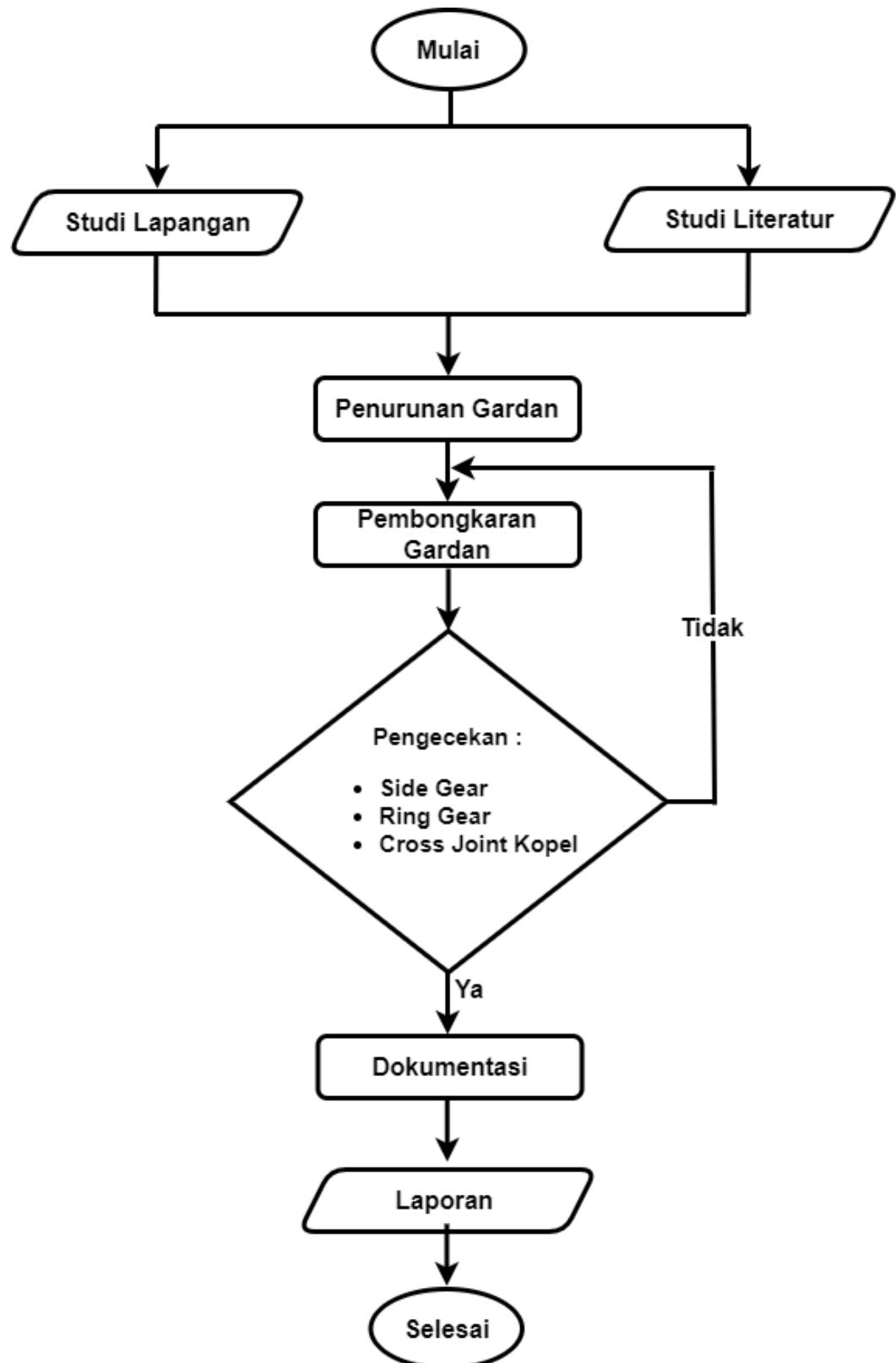
Tabel 1 Alat

No	Nama alat	Jumlah	spesifikasi
1	Kunci ring	1 set	Gineral
2	Kunci shock	1 set	Gineral
3	Kunci T	2 buah	No.8,10,12
4	Obeng plus	1 buah	Gineral
5	Obeng min	1 buah	Gineral
6	Palu karet	1 buah	Gineral
7	Tang sirklip	2buah	Gineral
8	Jangka sorong	1 buah	0,05mm
9	Dial indikator	1 set	Gineral

Tabel 2 Bahan

No	Nama Bahan	Jumlah	Spesifikasi
1	Gardan Espass	1	Espass 1.3

9. Diagram Alir



Gambar 1 Diagram Alir

10. Langkah-Langkah Melepaskan Differensial dari Chasis

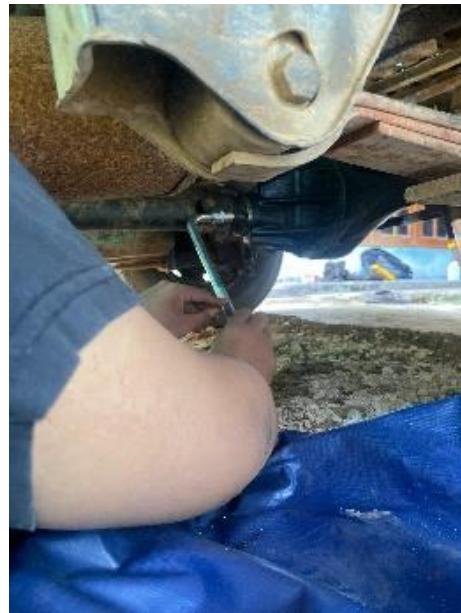
Setelah semua persiapan telah siap kemudian menuju langkah selanjutnya yaitu langkah pembongkaran, langkah-langkah kerja yang harus dilakukan sesuai dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a) Kendorkan baut roda belakang kiri dan kanan.



Gambar 2 Kendorkan Baut Roda

- b) Dongkrak mobil pada bagian belakang, tempatkan *jack stand* pada posisi mobil chasis yang kuat di sisi kiri dan kanan mobil
- c) Tap atau keluarkan oli gardan (*differensial*) sampai habis.
- d) Kendorkan dan lepaskan baut pengikat *propeller shaft* dari *differensial* dengan menggunakan kunci yang sesuai.



Gambar 3 Melepas Baut Kopel

- e) Lepaskan dan tarik *propeller shaft* dari transmisi.
- f) Lepaskan baut-baut pengikat roda belakang dan lepaskan roda belakang.
- g) Tarik keluar poros roda belakang.
- h) Kendorkan baut-baut *real axel hausing*.



Gambar 4 Kendorkan Baut Keliling Gardan

- i) Tarik keluar *axel hausing*.

11. Pemeriksaan Sebelum Membongkar Differensial

- a) Periksa kolengen roda gigi *ring gear*.
- b) Periksa berkaitan roda gigi *ring gear* dengan *pinion gear*.
- c) Periksa *backlash* roda gigi *ring gear*.
- d) Periksa *backlash* roda gigi *side gear*.

12. Langkah-Langkah Membongkar Differensial

- a) Bersihkan gardan terlebih dahulu dari kotoran debu atau oli menggunakan kuas dan minyak tanah / solar.
- b) Siapkan tempat untuk menempatkan gardan dan komponen komponennya.
- c) Kendorkan terlebih dahulu baut baut tutup bantalan (*bearing cap*) secara menyilang, setelah kendor semua bautnya, baru lepaskan baut - baut bearing cap tersebut.
- d) Tempatkan baut - baut tersebut dalam wadah agar tidak tercecer.
- e) Lepaskan *bearing cap* dari *differensial assembly*.
- f) Pisahkan dan beri tanda antara *bearing*, bantalan, tutup penyetel sebelah kiri dan kanan.
- g) Angkat dan pisahkan *differensial case* dari *axel housing*.
- h) Lepaskan baut-baut pengunci yang mengaitkan *ring gear* dengan *differensial case* kemudian lepas *ring gear* dari *differensial case*.
- i) Bongkar dan keluarkan komponen-komponen seperti satelit *gear*, *side gear* dari *differensial case*.
- j) Lepas *drive pinion* dengan cara kendorkan mur pengunci *companion flange*.

- k) Lepaskan *companion flange* dari *drive pinion*, sambil menahan *drive pinion* agar tidak terjatuh.
- l) Keluarkan *drive pinion* dari *axel housing*.
- m) Letakkan semua komponen-komponen pada tempat yang sudah disediakan.

13. Langkah-Langkah Pemeriksaan Differensial

- a) Cuci bagian yang dibongkar dengan menggunakan minyak tanah atau solar.
- b) Periksa keausan permukaan gesek bantalan.
- c) Periksa keausan dudukan bantalan rumah gardan (*exel housing*).
- d) Periksa keausan poros atau pen satelite *gear*.
- e) Periksa keausan roda gigi satelit *gear* dan *side gear*.
- f) Periksa keausan cicin pembatas satelit *gear*.
- g) Periksa keausan roda gigi *pinion*.

14. Pemasangan Komponen-Komponen Differensial

- a) Rakit kembali roda gigi satelit *gear*, roda gigi *side gear* ke dalam *differencial case*.
- b) Setelah ina pasang roda gigi *ring gear* dengan *differential case*.
- c) Pasang kembali *pinion gear* dengan *axel housing*.
- d) Prasang kembali *differersial hauusing* dengan *diffressial case*.
- e) Setel kembali kekocakan *differennial case*.
- f) Setelah semua siap pasang kembali *differensial* ke *axel housing*.
- g) Prasang kedua poros roda beserta rodanya.

15. Pelaksanaan Pemeriksaan

a. Pemeriksaan *Ring Gear*



Gambar 5 *Ring Gear*

Pemeriksaan ring gear secara visual dilihat dari goresan/cowakkan dibagian *ring gear*, jika terdapat goresan berarti sudah tidak layak pakai.

Hasil pemeriksaan diatas ring gear tidak ada goresan/cowakkan yang berarti masih layak pakai.

b. Keolengan *Ring Gear*



Gambar 6 Keolengan *Ring Gear*

Pengecekan keolengan menggunakan alat Dial indikator.

Hasil pemeriksaan diatas keolengan 0,10mm di putar 1x putaran standar keolengan gardan Daihatsu Espass pick up 0,10mm – 0,20mm Jika keolengan lebih dari 0,20mm maka gantilah roda gigi ring gear dengan yang baru.

c. Backlash Roda Gigi *Ring Gear* dengan *Drive Pinion Gear* (Gigi Nanas)



Gambar 7 Backlash roda gigi *ring gear* dengan *drive pinion gear*

Pengukuran backlash menggunakan alat Feeler Gauge. Backlash roda gigi *ring gear* dengan *drive pinion gear* adalah 0,15mm. Standar backlash gardan espass yaitu 0,13mm-0,18mm jika backlash tidak standar berarti *ring gear* atau *drive pinion gear* sudah haus atau tidak layak pakai maka harus diganti.

d. Pemeriksaan *Side Gear*



Gambar 8 Pemeriksaan *side Gear*

Pemeriksaan side gear secara visual dilihat dari goresan/cowakkan dibagian *side gear*, jumlah gigi satelit 18 gerigi, jika terdapat goresan berarti sudah tidak layak pakai. Hasil pemeriksaan diatas *side gear* tidak ada goresan/cowakkan yang berarti masih layak pakai.

e. Keolengan *Side Gear*



Gambar 9 Keolengan *Side Gear*

Pengecekan keolengan menggunakan alat Dial indikator.

Hasil pemeriksaan diatas keolengan 0,10mm di putar 1x putaran standar keolengan gardan Daihatsu Espass pick up 0,10mm – 0,20mm Jika keolengan lebih dari 0,20mm maka gantilah roda gigi *side gear*.

f. Backlash Roda Gigi *Side Gear*



Gambar 10 Backlash Roda Gigi *Side Gear*

Pengukuran backlash menggunakan alat Feeler Gauge Backlash roda gigi *side gear* adalah 0,15mm. Standar backlash gardan espass yaitu 0.13mm-0,18mm jika backlash tidak standar berarti roda gigi *side gear* sudah haus atau tidak layak pakai maka harus diganti.

g. Pemeriksaan Cross Joint Kopel



Gambar 11 *Cross Joint* Kopel
(sumber : dokumentasi)

Pemeriksaan *cross joint* kopel secara fisi dan visual dilihat dari keausan pada permukaan yoke dan bearing. Keausan tidak merata bisa menunjukkan masalah lain, seperti ketidak sejajaran komponen atau pelumasan yang tidak cukup.

Hasil pemeriksaan diatas *cross joint* kopel tidak ada keausan yang berarti masih layak pakai.

Kesimpulan : *cross joint* kopel masih layak di gunakan

16. Hasil Pemeriksaan Sistem Gigi Gardan

Tabel 3 hasil pemeriksaan sistem gardan

No	Komponen	Pelaksanaan	Hasil	keterangan
1	Roda gigi <i>pinion</i> 	Menghitung jumlah roda gigi	8 gerigi	Gigi pinion masih baik
2	Roda gigi <i>ring gear</i>	Menghitung jumlah roda gigi	39 gerigi	Gigi ring gear masih baik

				
3	Roda gigi <i>side gear</i> 	Menghitung Jumlah roda gigi <i>side gear</i>	18 gerigi Diameter 2,53mm	Gigi <i>side gear</i> masih baik
4	Roda gigi satelit <i>gear</i> 	Menghitung Jumlah roda gigi satelit <i>gear</i>	10 gerigi Diameter 1,56mm	Masih baik
5		Keolengan <i>ring gear</i>	0,10mm	Standar keolengan 0,10mm – 0,20mm, masih sesuai standar layak digunakan

6		Keolengen backlighroda gigi <i>ring gear</i> dengan <i>drive pinion gear</i> (gigi nanas)	0,15mm	Standar keolengen yaitu 0,13mm – 0,18mm, masih sesuai stanadar
7		Keolengen <i>side gear</i>	0,10mm	Standar keolengen yaitu 0,10mm – 0,20mm, masih sesuai stanadar
8		Backlash <i>side gear</i>	0,15	Standar backlash 0,15mm – 0,20mm, masih sesuai stanadar

17. Diagnosis Kerusakan pada Gardan yang Sering Terjadi

Seletah melakukan kegiatan pemeliharaan gardan tentunya kita juga harus bisa tau mengetahui diagnosis tentang gangguan-gangguan gardan seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 4 Kerusakan yang Terjadi pada Gardan

No	Kerusakan Yang Terjadi	Penyebab	Tindakan Perbaikan	Keterangan
1.	Gardan Mengeluarkan Bunyi Bising Pada Waktu Kendaraan Berjalan Lurus	Minyak pelumas kurang	Isi sampai ke batas permukaan atas	
		Bantalan rumah gardan rusak	Ganti bantalan	
		Bantalan poros <i>pinion</i> rusak	Ganti bantalan	
		Roda gigi <i>ring gear</i> dan <i>pinion gear</i> rusak	Ganti roda gigi	
		Slip balik terlalu kecil atau terlalu besar	Setel kembali slip balik	
		Roda gigi <i>ring gear</i> dan <i>pinion</i> tidak bertautan	Pasang kembali dengan benar	
		Bantalan roda rusak	Ganti bantalan	
2.	Gardan Berisik Ketika Berbelok	Gigi <i>pinion</i> rusak	Ganti gigi <i>pinion</i>	
		Roda gigi <i>side gear</i>	Ganti roda gigi <i>side gear</i>	
		Kekocakan roda gigi <i>side gear</i>	Pasang cicin gigi baru atau ganti roda giginya	
		Poros roda gigi <i>pinion</i>	Ganti poros roda gigi <i>pinion</i>	
3.	Gardan Bunyi Klak" Pada Saat Kendaraan Dioper Gigi	Kekocakan <i>pinion</i> terlalu besar	Rapatkan bantalan	
		Bantalan gardan rusak	Ganti bantalan	
		Cincin baja roda gigi <i>side gear</i> rusak	Ganti cincin	
		Poros <i>pinion</i> longgar	Ganti poros <i>pinion</i>	
		Pengunci gardan rusak	Ganti pengunci	

4.	Penyebab Minyak Gardan Berkurang	Perpak rusak	Ganti dengan yang baru	
		Baut rumah atau tutup gardan longgar	Kencangkan baut yang longgar	

18. Pemeliharaan atau Perawatan Unit Gardan

Pemeliharaan atau sering disebut dengan *maintenace* bertujuan untuk menjaga kinerja suatu komponen kendaraan tetap baik, dan mencegah atau menghindari terjadinya kerusakan pada komponen komponen kendaraan, tentunya hal tersebut juga diperlukan terhadap unit garadan dan komponen pengoperasiannya. Hal ini mengingat fungsi dari unit gardan dan komponen pengoperasiannya sangat penting bagi lajunya kendaraan, dan terjadinya kerusakan pada sistem ini akan berpengaruh terhadap kinerja kendaraan.

Hal-hal yang harus di lakukan dalam pemeliharaan dan perawatan gardan (*differensial*) antara lain adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pengantian oli rutin secara berkala.
2. Melakukan pengecekan tiap komponen- komponen apakah ada komponen yang aus atau rusak.
3. Periksa sambungan universal join apakah sudah terjadi kekocakan atau tidak.

19. Penutup

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan dalam tugas akhir ini

yang berjudul “**Perawatan Dan Perbaikan Gardan Pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up**” serta urutan pembahasan yang berada di dalamnya, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu :

1. Cara perawatan gardan (*differensial*) agar tahan lebih lama diantaranya
 - a) Lakukan perawatan secara berkala sesuai dengan buku manual yang benar.
 - b) Jangan menggunakan gardan melebihi beban kerja maksimal (*overload*).
 - c) Lakukan pengantian oli gardan secara rutin beberapa bulan sekali.
2. Merawat komponen-komponen gardan (*differensial*) adalah langkah penting untuk menjaga kinerja dan umur panjang kendaraan Anda. Pemeriksaan rutin terhadap kebocoran oli dan kondisi fisik gardan sangat diperlukan. Pastikan untuk mengganti oli gardan sesuai interval yang direkomendasikan oleh pabrikan, biasanya setiap 20.000-40.000 km, dengan oli yang sesuai spesifikasi. Selain itu, periksa dan ganti seal serta gasket yang mengalami kebocoran agar tidak terjadi kehilangan oli yang bisa merusak komponen internal. Jika terdengar suara berisik atau getaran tidak biasa saat berkendara, segera periksa gigi dan bearing gardan di bengkel. Jaga kebersihan gardan dari kotoran dan pastikan semua konektor dan baut kencang. Hindari beban berlebihan yang dapat mempercepat keausan, serta pastikan *universal joint* dan as roda dalam kondisi baik dan mendapatkan pelumasan yang cukup. Jika ragu, konsultasikan dengan mekanik profesional untuk pemeriksaan lebih mendalam. Dengan perawatan yang tepat dan pemeriksaan rutin, Anda

dapat memastikan gardan berfungsi optimal dan mencegah kerusakan yang lebih serius di masa depan.

3 Membongkar komponen pada gardan memerlukan keterampilan mekanik dan alat yang tepat untuk melakukannya dengan aman dan efektif. Pertama, angkat kendaraan dengan dongkrak dan amankan menggunakan penopang. Lepaskan roda dan as roda untuk mengakses gardan. Kemudian, kuras oli gardan dengan membuka baut pembuangan. Setelah itu, buka baut penutup gardan untuk mengakses bagian dalamnya. Lepaskan gigi pinion dan gigi ring beserta *bearing*-nya dengan hati-hati menggunakan alat khusus. Perhatikan tata letak dan posisi setiap komponen saat membongkar untuk memudahkan pemasangan kembali. Jika Anda tidak yakin atau tidak memiliki pengalaman yang cukup, sebaiknya konsultasikan dengan mekanik profesional agar tidak terjadi kerusakan lebih lanjut pada komponen gardan.

b. Saran

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

1. Pada saat pembongkaran dan pemasangan gardan, pastikan dilakukan dengan teliti dan hati-hati, agar menghindari kerusakan pada komponen gardan.
2. Lakukan pengukuran dengan benar, agar mendapatkan hasil pengukuran yang akurat. lalu, catatlah hasil pengukuran tersebut, supaya mempermudah dalam penyusunan laporan.

3. Utamakan keamanan, kesehatan, dan keselamatan kerja pada setiap melakukan pekerjaan di bengkel.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. (1990). Dasar-Dasar Teknik Mobil. *Bumi Aksara*.
- Fahmi, F. K., Ari, A. E., Sony, S. S., & Dwi, D. S. (2022). Penggerak Roda Kendaraan Jenis Differential: Penggerak Roda Kendaraan Jenis Differential. *Technoma,02*(01).
<https://ejournal.ftiunmabanten.ac.id/technoma/article/download/153/134>
- Pambudi, T. A., Pramono, G. E., & Yuliaji, D. (2019). Analisa Sistem Roda Gigi Diferensial Penggerak Roda Belakang Kendaraan Listrik (IKASA). *Alimkanika, 1*(1), 27–34.
- Sukmara, S., Heriana, E., Ekoprianto, A., & ... (2022). Perancangan Penggerak Roda Kendaraan Jenis Differential Pada Mobil Kampus. ..., *01*(02).
<https://ejournal.ftiunmabanten.ac.id/technoma/article/download/134/113>
- Suratman M. 2001. Servis Dan Reparasi Auto Mobil. CV Pustaka Grafika. Bandung.
- Yoriwe Taufik. 2018. Pengetian Sistem Transmisi (online).
- Prasetyo Adhi 2017.<https://cintamobil.com/pengemudian/yuk-ketahui-kelebihan-dan-kekurangan-mobil-penggerak-roda-belakang-aid6935>