

**PERBAIKAN *FINAL DIVE PLANETARY GEAR*
*WHEEL LOADER WA320-3CS***



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

Oleh :

BRYAN DWI WICAKSONO

D 200 160 074

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADYAH SURAKARTA**

2020

HALAMAN PERSTUJUAN

**PERBAIKAN *FINAL DRIVE PLANETARY GEAR*
WHEEL LOADER WA320-3CS**

PUBLIKASI ILMIAH

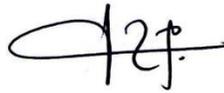
Oleh :

BRYAN DWI WICAKSONO

D 200 160 074

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing



Supriyono, S.T., M.T., Ph.D

NIK : 662

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBAIKAN *FINAL DRIVE PLANETARY GEAR*
WHEEL LOADER WA320-3CS**

**OLEH
BRYAN DWI WICAKSONO
D 200 160 074**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada Hari Selasa, 21 Juli 2020
Dan dinyatakan memenuhi syarat**

Dewan Penguji :

- 1. Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.
(Keta Dewan Penguji)**
- 2. Wijianto S.T., M.Eng., Sc.
(Anggota 1 Dewan Penguji)**
- 3. Amin Sulistyanto S.T., M.T., Msi.
(Anggota II Dewan Penguji)**

(.....)
(.....)
(.....)



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

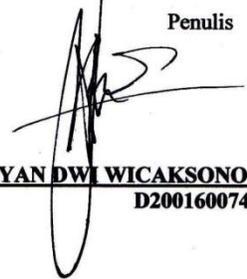
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 21 Juli 2020

Penulis



BRYAN DWI WICAKSONO
D200160074

PERBAIKAN *FINAL DRIVE PLANETARY GEAR WHEEL LODER WA30-3CS*

Abstrak

Final drive planetary gear adalah salah satu komponen penggerak akhir dan sebagai penghubung komponen *power train* dengan roda atau *track*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui cara kerja, mengetahui kerusakan, mengetahui penyebab kerusakan dan mengetahui langkah perbaikan *final drive planetary gear*. Prosedur pemeriksaan *final drive planetary gear* dengan melakukan *performance test*, dan pengecekan secara visual, selanjutnya melakukan disassembly untuk pengecekan komponen-komponen, setelah itu melakukan analisa hasil pemeriksaan untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada *final drive planetary gear*. Hasil analisa menunjukkan bahwa terdapat komponen *final drive planetary gear* yang mengalami kerusakan yaitu *pinion gear*, *bearing pinion gear*, *ring gear*, *driveshaft gear* sehingga *final drive planetary gear* tidak dapat bekerja dengan maksimal. Untuk mengetahui penyebab kerusakan *final drive planetary gear* dilakukan analisa dengan perhitungan pada gear, langkah perbaikan yang dilakukan dengan mengganti komponen-komponen yang rusak.

Kata kunci : *Final Drive Planetary Gear Wheel Loader, WA320-3CS, Maintenance.*

Abstract

Planetary gear final drive is one of the final driving components and as a connector for the power train component with wheels or tracks. The purpose of this study is to find out the mechanism of action, determine the damage, find out the cause of the damage and know the steps to repair the final drive planetary gear. Procedure for checking final drive planetary gear by performing a performance test, and checking visually, then doing a disassembly to check the components, then analyzing the results of the inspection to determine the damage that occurs in the final drive planetary gear. The results of the analysis show that there are damaged planetary gear final drive components, namely pinion gear, pinion gear bearings, ring gear, driveshaft gear so that the final drive planetary gear cannot work optimally. To find out the cause of damage to the planetary gear final drive, an analysis is calculation on the gear, the corrective steps carried out by replacing damaged components.

Keywords: Final Drive Planetary Gear Wheel Loaders, WA320-3CS, Maintenance.

1. PENDAHULUAN

Wheel Loader adalah salah satu dari unit alat berat yang merupakan alat pemuat hasil gusuran atau galian dari alat berat lain seperti grader, bulldoser, dan sejenisnya. Alat

ini pada prinsipnya merupakan alat bantu yang berfungsi mengangkut material tanah, pasir, dan batu dari lokasi penimbunan ke alat pengangkut lain, sehingga unit ini lebih membutuhkan power yang besar dari pada kecepatan.

Pada unit ini menggunakan penggerak akhir planetary gear, planetary gear ini biasa mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah tetapi lebih bertenaga. Torsi tertinggi suatu mesin umumnya terjadi pada sekitar pertengahan dari batas putaran mesin yang diijinkan, sedangkan kendaraan memerlukan torsi tertinggi pada saat mulai bergerak, selain itu kunit yang berjalan pada jalan yang mendaki memerlukan torsi yang lebih tinggi dibandingkan unit yang berjalan pada jalan yang mendatar. Unit yang berjalan di jalan datar dengan kecepatan rendah memerlukan torsi yang lebih rendah dibandingkan kecepatan tinggi.

Planetary gear menjadi komponen vital dalam sistem *final drive* untuk mendukung pergerakan unit secara *horizontal*. Ketika terjadi kerusakan tentunya mengganggu proses produksi. Maka dari itu penulis mengambil judul "PERBAIKAN *Final Drive Planetary Gear Wheel Loader WA320-3CS*" sebagai judul tugas akhir.

2. METODE

a. Laporan Operator Terhadap Gangguan Kerja *Wheel Loader*

Laporan operator ini berfungsi untuk mengetahui gejala atau gangguan *wheel loader Wheel Loader WA320-3CS* saat beroperasi (bekerja). Sehingga mekanik dapat memprediksi kerusakan yang terjadi pada unit. Apabila unit berada diluar daerah. Maka mekanik dapat lebih cepat melakukan pekerjaannya karena sudah mempersiapkan alat dan bahan yang harus digunakan dalam memperbaiki *Wheel Loader WA320-3CS*.

Laporan mekanik terhadap gangguan kerja *wheel loader WA320-3CS* :

- 1) Pergerakan roda tidak stabil
- 2) Tenaga tidak maksimal

- 3) Adanya bunyi kasar pada roda belakang bagian kiri

b. *Performance Test*

Uji kinerja pada unit *wheel loader WA320-3CS* dengan cara melakukan :

- 1) Uji pengoperasian *wheel loader* dengan kecepatan 10-20 km/jam tanpa ada beban. Setelah dilakukan uji pengoperasian unit ditemukan kendala bunyi bagian penggerak (roda) belakang sebelah kiri.
- 2) Pada saat awal dioperasikan ketika pada masuk transmisi awal/pertama ada bunyi kasar dibagian penggerak belakang. Pada pemindahan transmisi selanjutnya tetap ada bunyi kasar.

c. *Pemeriksaan Visual*

Pemeriksaan secara visual bisa dilakukan dengan cara :

- 1) Pemeriksaan penggerak (roda) bagian belakang sebelah kiri dengan cara mendongkrak bagian belakang sebelah kiri lalu putar kearah depan dan belakang. Ketika diputar arah depan atau belakang ada bunyi kasar.
- 2) Lalu pemeriksaan level oli dibagian *Differential* agar mengetahui posisi oli dibatas yang telah ditentukan atau di bawah batas yang telah ditentukan.
- 3) Pemeriksaan level oli dibagian *Final Drive* agar mengetahui posisi oli dibatas yang telah ditentukan atau di bawah batas yang telah ditentukan.
- 4) Setelah melakukan pengecekan batas oli selanjutnya bisa dilakukan pengecekan kondisi oli, apakah kondisi oli, layak atau tidak untuk digunakan, karena kualitas oli sangat berpengaruh, karena oli tersebut sebagai pelumas dibagian roda gigi.
- 5) Tahap selanjutnya bisa melakukan pengurusan oli atau pengetapan oli dibagian *Differential*, apabila dibagian *Differential* tersebut tidak temukan indikasi kerusakan seperti gram atau sisa bekas kerusakan roda gigi yang bercampur oli, lalu lanjutkan pemeriksaan
- 6) Pengurusan oli atau pengetapan oli dibagian *Final Drive* apabila dibagian *Final Drive* ditemukan indikasi seperti oli yang bercampur gram atau sisa bekas

kerusakan roda gigi, maka tahap selajutnya melakukan proses *disassembly* pada bagian *final drive*.

d. Alat dan Bahan

- 1) *Wheel loader* WA320-3CS.
- 2) *Toolbox set*.
- 3) *Jackstand*.
- 4) *Chain Block* Gawang.
- 5) *Hydraulic Botle Jack*.
- 6) Tempat oli.

e. Proses *Disassembly*

Proses *Disassembly* adalah suatu proses pembongkaran komponen, proses ini dilakukan untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada komponen *Final Drive Planetary Gear Wheel Loader WA320-3CS*.

f. Analisa Hasil Pemeriksaan

Analisa hasil pemeriksaan ini berfungsi untuk mengetahui penyebab kerusakan dan mengurangi tingkat kerusakan komponen *Final Drive Planetary Gear Wheel Loader WA320-3CS*.

g. Proses *Assembly*

Proses *Assembly* adalah suatu proses pemasangan kembali komponen yang telah di bongkar (*Disassembly*). proses *Assembly* ini dilakukan setelah komponen yang rusak telah diganti dengan kompenen yang baru

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menganalisa kerusakan harus melakukan *disassembly* pada *part* :

- a. *Sun Gear*



Gambar 11 *sun gear* rusak.

b. *Ring gear*



Gambar 12 *ring gear* rusak

c. *Toth Pinion Gear*



Gambar 13 *toth pinion gear* rusak

d. *Bearing Pinion Gear*



Gambar 14 *bearing pinion gear* rusak

e. *Shaft Pinion Gear*



Gambar 15 *shaft pinion gear* rusak

Dalam perhitungan pada gear, dengan asumsi menggunakan material S45C, diketahui :

Tabel 1. Hasil Perhitungan

Beban	<i>Sun Gear</i>	<i>Ring Gear</i>	<i>Pinion Gear</i>
Beban Statis	12167,79 N	18777,41 N	14635,33 N
Beban Dinamis	6397,88 N	17865,14 N	14390,95 N

Hasil perhitungan, material S45C tidak disarankan untuk digunakan pada bahan komponen Karen tidak memenuhi syarat *beban statis* $\geq 1,5$ *beban dinamis* sehingga tidak aman terhadap beban kejut.

Langkah perbaikan yang dilakukan dengan mengganti *spareparts* yang mengalami kerusakan, penggantian *spareparts* tersebut dengan cara mendata komponen serta menulis *part number*-nya sesuai dengan *part book*. Berikut ini adalah data komponen dan *part number*-nya seperti pada tabel dibawah ini

Tabel 2. Penggantian Komponen

NO	Nama komponen	Part number	Jumlah
1	<i>Pinion gear</i>	419-22-22730	3
2	<i>Ring gear</i>	419-22-22740	1
3	<i>Shaft pinion gear</i>	419-22-12510	3
4	<i>Bearing gear</i>	417-22-22810	6

4. PENUTUP

Berdasarkan analisa dan pembahasab pada *gear* didapatkan kesimpulan sebagai berikut : Kerusakan yang terjadi komponen *Final drive* yaitu kerusakan pada bagian *tooth gear pinion gear* , *shaft gear* , *bearing gear* , *drive shaft* dan *ring gear*. *Tooth Ring gear* berupa patah, *shaft gear* dan *bearing gear* mengalami aus. Setelah diakukanya analisa, minimnya faktor perawatan , dan penyebab kerusakan gear tidak dapat menopang beban yang sangat besar sehingga mengalami kegagalan bending. Perhitungan pada gear menggunakan matrial S45C, *sun gear*, *pinion gear*, dan ring gear tidak aman terhadap beban kejut (*shock load*).

Untuk mempermudah memberi pengarahan kepada operator tentang *standard* operasi yang benar, sehingga unit bekerja dengan baik dan sesuai *standard Operation Maintenance Manual* (OMM) unit *wheel loader WA320-3CS*. Sebaiknya material yang digunakan pada bahan *gear* menggunakan material yang lebih kuat dari S45C.

DAFTAR PUSTAKA

Nieman, G. 1978. Machine element Design and Calculation in Mechanical engineering. Volume II. Springer-Verlag.

Team Pengembang Vokasi. 2013. “*Final Drive and Undercarriage*”. Surakarta: Sekolah Vokasi.

Team Pengembang Vokasi. 2013. “*Torqflow Converter*”. Surakarta: Sekolah Vokasi.

Saputra, Redik Prasetya. 2018. “*Analisa Kerusakan Final Drive Planetary Gear Wheel Loader XGMA XG935H*”. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Team Pengembang Vokasi. 2013. “*Transmission System*”. Surakarta: Sekolah Vokasi.