

ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN *HYDRAULIC PUMP* PADA UNIT *WHEEL LOADER LONKING LG855N*

Muh Nur Wakid, Ir. Agus Haryanto, M.T.

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Hydraulic system merupakan salah satu hal terpenting dalam alat berat wheel loader. system hydraulic yang meliputi hydraulic tank, hydraulic pump, control valve, cylinder hydraulic, actuator dan filter. Tenaga penggerak utama hydraulic wheel loader adalah mesin diesel yang merubah energi mekanik menjadi energi hydraulic melalui pompa hydraulic, analisa ini bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan penyebab kerusakan dan langkah perbaikan pompa hydraulic pada unit wheel loader LONKING LG855N metode pelaksanaan dengan cara pemeriksaan secara visual dan laporan operator kemudian dilakukan langkah disassembly dan assembly untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada komponen pompa hydraulic, Setelah dilakukan proses pemeriksaan hydraulic pump terdapat temuan kerusakan, pada bagian seal oli front cover gear pump yang memicu terjadinya kebocoran oli hydraulic sehingga daya dan tekanan yang dikeluarkan hydraulic pump berkurang akibat kebocoran tersebut. Pada kasus ini kerusakan seal disebabkan karena umur pemakaian seal dan faktor panas oli hydraulic yang terjadi secara terus menerus sehingga seal pada front cover gear pump mengalami kerapuhan dan menipis. tahapan perancangan yaitu: melakukan eksekusi langsung pada unit wheel loader LONKING LG855N bagian hydraulic pump, mengukur dimensi pada hydraulic pump, melakukan desain ulang dengan menggunakan aplikasi solid work, menghitung (debit aliran, efisiensi pompa, tekanan, daya) pada hydraulic pump.

Kata Kunci: Wheel loader, hydraulic system, hydraulic pump.

Abstract

The hydraulic system is one of the most important things in wheel loader heavy equipment. hydraulic system which includes hydraulic tank, hydraulic pump, control valve, hydraulic cylinder, actuator and filter. The main driving force of the hydraulic wheel loader is a diesel engine which converts mechanical energy into hydraulic energy through a hydraulic pump. This analysis aims to determine the type of damage that causes damage and repair steps for the hydraulic pump on the LONKING LG855N wheel loader unit. The implementation method is by visual inspection and operator report. then the disassembly and assembly steps are carried out to determine the damage that has occurred to the hydraulic pump components. After carrying out the inspection process of the hydraulic pump, there is damage found, in the front oil seal part of the gear pump cover which triggers a hydraulic oil leak so that the power and pressure released by the hydraulic pump is reduced due to the leak. In this case, the seal damage is caused by the age of the seal and the heat factor of the hydraulic oil which occurs continuously so that the seal on the front cover of the gear pump becomes brittle and becomes thin. The design stages are: carrying out direct execution on the LONKING LG855N wheel loader unit for the hydraulic pump part, measuring the dimensions of the hydraulic pump, carrying out redesign using solid work applications, calculating (flow rate, pump efficiency, pressure, power) on the hydraulic pump.

Keywords: Wheel loader, hydraulic system, hydraulic pump.

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia industri, alat berat merupakan salah satu penunjang untuk mempercepat suatu pekerjaan. Alat berat biasanya digunakan untuk mengangkat, maupun memindahkan material ketempat lain. Untuk itu penulis melakukan analisa pada alat berat yaitu Wheel Loader LONKING LG855N. Wheel loader merupakan salah satu alat berat yang sangat berpengaruh dalam kegiatan industri.

Wheel loader adalah tractor dengan roda yang dilengkapi perlengkapan kerja yaitu bucket yang berfungsi untuk menggali (digging), membawa (carrying), dan memuat (loading). Cara kerja wheel loader ini sama seperti halnya alat berat pada umumnya dimana penggerak utamanya menggunakan system hydraulic. (Wahyu Nugroho, Septian. 2018).

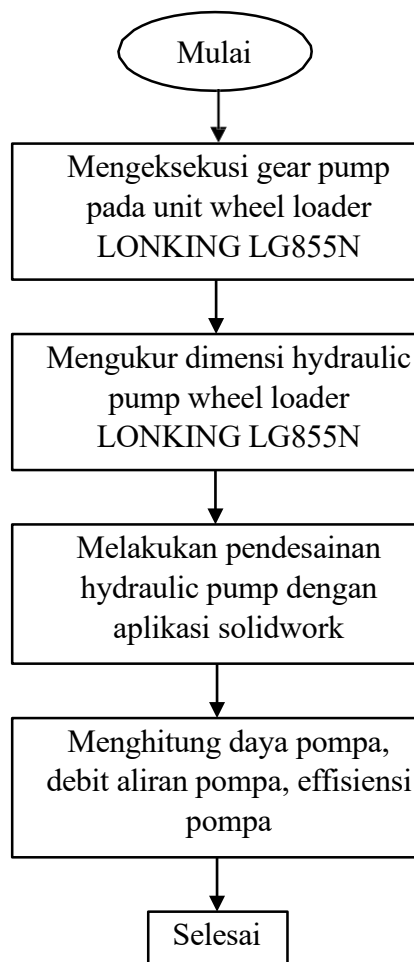
Hydraulic system merupakan salah satu hal terpenting dalam alat berat yang harus selalu dilakukan perawatan serta perbaikan yang berkala agar performa dari wheel loader tetap baik dan prima. Sehingga apabila Hydraulic System mengalami kerusakan maka wheel loader tidak dapat bekerja dengan baik dan harus segera dilakukan perbaikan.

Dari banyaknya pekerjaan yang dilakukan oleh system hydraulic pada wheel loader tak lepas dari sebuah masalah (trouble) terutama pada system hydraulic yang meliputi hydraulic tank, hydraulic pump, control valve, cylinder hydraulic, actuator dan filter. (Wahyu Nugroho, Septian. 2018).

Berdasarkan hal tersebut, penulis menganalisa kerusakan dan perbaikan hydraulic lift cylinder guna menambah pengetahuan tentang system hydraulic pada wheel loader tersebut. Maka dari itu penulis mengambil judul “ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN HYDRAULIC PUMP PADA UNIT WHEEL LOADER LONKING LG855N” sebagai judul Tugas Akhir, sehingga dapat meminimalisir apabila terjadi kerusakan yang sama.

2. METODE

Adapun beberapa langkah metode yang digunakan pada penelitian ini untuk proses mendesain pada tilt cylinder ditunjukan seperti pada gambar 1



Gambar 1 *Flowchart* Penelitian

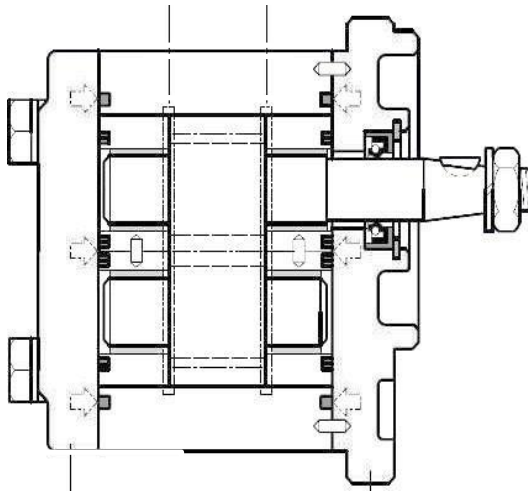
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Perhitungan Pada *hydraulic pump*

Adapun studi kasus pada tugas akhir ini yaitu analisa perhitungan pada *hydraulic pump*, untuk menganalisa perhitungan pada *hydraulic pump* yaitu dengan mengetahui tekanan hidrolik pompa, mengetahui debit aliran, mengetahui efisiensi, mengetahui daya *hydraulic pump* pada saat bekerja. Untuk mengetahui analisa perhitungan maka dengan cara menganalisa menggunakan perhitungan sebagai berikut :

3.2 Mengetahui Tekanan Pada Pompa *Hydraulic*

Pada pompa hydraulic berfungsi sebagai untuk menyuplai atau mengalirkan oli hidrolik dari *hydraulic tank* menuju ke *cylinder hydraulic*. Pada pompa hidrolik *wheel loader LG 855 N* memakai pompa berjenis *external gear pumps* dan mempunyai spesifikasi tekanan yaitu 16 MPa atau 160 bar.

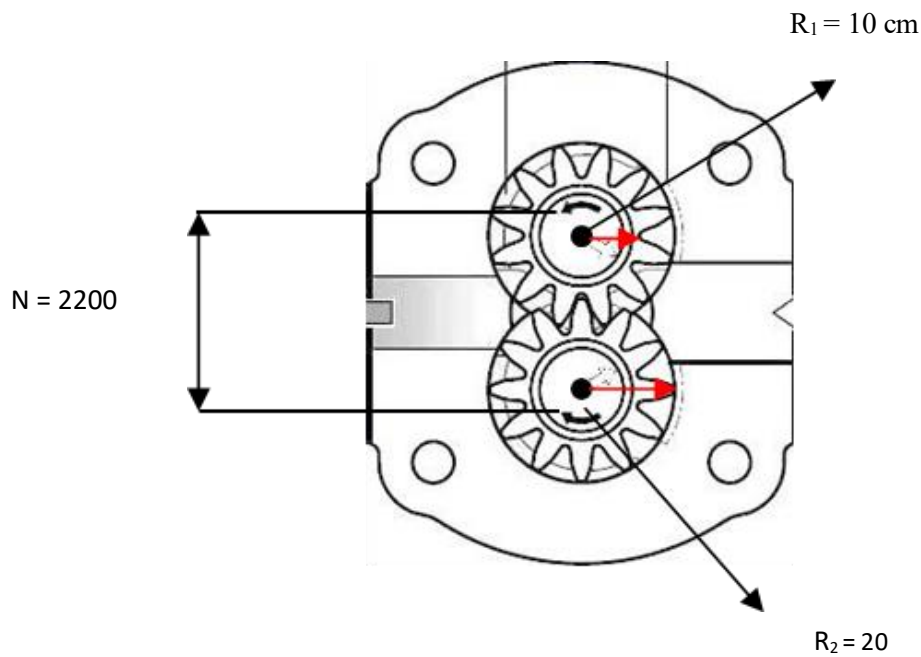


Gambar 2 Spesifikasi Pompa *Hydraulic*

Tabel 1 Spesisikasi Pompa *Hydraulic*

Spesifikasi	
Type	<i>Hydraulic Eksternal Gear Pump</i>
Set preessure	16 Mpa atau 160 bar

3.3 Mengetahui Debit Aliran Pada *Hydraulic pump* = Q



Gambar 3 *gear pump*

$$Q = k \cdot D \cdot N \dots\dots\dots (3.1)$$

$$D = 2 \cdot \pi \cdot K \cdot \left(\frac{R_2^2}{2} + R_2 \cdot R_1 - \frac{3}{2} R_1^2 \right) \dots\dots\dots (3.2)$$

Dimana :

K = 1 putaran roda gigi

R1 = Jarak minimal Roda gigi Penggerak = 10 cm

R2 = jarak maksimal Roda Gigi yang digerakkan = 20 cm

Q = Debit pompa m³/menit

k = 0,03471

D = *displacement* m³

N = putaran pompa = 2200 rpm

Maka :

$$D = 2 \cdot \pi \cdot K \cdot \left(\frac{R_2^2}{2} + R_2 \cdot R_1 - \frac{3}{2} R_1^2 \right)$$

$$D = 2 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot \left(\frac{0,2^2}{2} + 0,2 \cdot 0,1 - \frac{3}{2} \cdot 0,1^2 \right)$$

$$D = 6,28 \cdot (0,02 + 0,02 - 0,015)$$

$$D = 6,28 \cdot (0,025)$$

$$D = 0,157 \text{ m}^3$$

$$Q = k \cdot D \cdot N$$

$$Q = 0,03471 \cdot 0,157 \cdot 2200$$

$$Q = 12 \text{ m}^3/\text{s}$$

Jadi debit normal aliran yang dihasilkan pada *hydraulic pump* yaitu sebesar 12 m³/s dengan cara dihitung menggunakan rumus (3.1), (3.2) yang mana debit mengalami penurunan karena kebocoran oli sehingga berkaitan dengan daya yang dihasilkan oleh pompa.

3.4 Menghitung daya pada hydraulic pump

Daya pada *hydraulic pump* menggunakan rumus berikut :

$$P = Q \times P \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana:

$$P = \text{daya} = \text{watt}$$

$$Q = \text{debit} = 12 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$P = \text{tekanan} = 11 \text{ MPa}$$
 Maka :

$$P = Q \times P$$

$$P = 12 \times 11$$

$$= 132 \text{ watt}$$

Jadi daya yang dihasilkan pada *hydraulic pump* yaitu sebesar 132 watt ditunjukkan dengan adanya perhitungan menggunakan rumus (3.3) sehingga dampak dari kebocoran oli menyebabkan perubahan jumlah debit aliran dan daya yang dihasilkan oleh pompa.

3.5 Menghitung efesiensi pada *hydraulic pump*

Efisiensi pompa hidrolik dapat dihitung menggunakan rumus efisiensi umum, yaitu:

$$\eta = \frac{P \text{ output}}{P \text{ input}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.4)$$

$$P \text{ input} = Q_1 \times P$$

$$P \text{ output} = Q_2 \times P$$

Dimana:

$$\eta = \text{efisiensi pompa hidrolik gear (\%)}$$

$$P = \text{Tekanan}$$

$$P \text{ input} = \text{daya mekanis yang diserap oleh pompa}$$

$$P \text{ output} = \text{debit aliran yang dihasilkan oleh pompa}$$

$$P \text{ input ditentukan dengan perbandingan skala } 1 : 3 \text{ terhadap } P \text{ output,}$$

Maka :

$$P \text{ input} = Q_1 \times P$$

$$= 4 \times 11$$

$$= 44 \text{ watt}$$
 $P \text{ output} = Q_2 \times P$

$$= 12 \times 11$$

$$= 132 \text{ watt}$$

Jadi,

$$\eta = \frac{P \text{ output}}{P \text{ input}} \times 100 \%$$

$$P \text{ input}$$

$$\eta = \frac{132}{44} \times 100\%$$

$$= 3 \times 100 \%$$

$$= 3 \%$$

Jadi efisiensi pada *hydraulic pump* ini yaitu sebesar 3% yang mana dapat dilihat dari perhitungan diatas (3.4) setelah sebelumnya dilakukan perhitungan debit aliran (3.2) dan daya pompa (3.3) sehingga dapat disimpulkan bahwa kebocoran oli pada pompa mempengaruhi efisiensi dari pompa.

3.6 Menghitung tekanan gear pump pada *hydraulic pump*

Tekanan hydraulic pump menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{Q \cdot p}{\eta} \dots\dots\dots (3.5)$$

Dimana:

- P = tekanan hidrolik = mpa
- Q = debit aliran = 12 m³/s
- p = massa jenis fluida = 0,275 gr/ml
- η = efisiensi pompa = 3 %

Maka :

$$P = \frac{Q \cdot p}{\eta}$$

$$P = \frac{12 \cdot 0,275}{3\%}$$

$$= \frac{3,3}{0,03}$$

$$P = 110 \text{ bar}$$

$$P = 11 \text{ MPa}$$

Dari perhitungan (3.5) diatas tekanan yang dihasilkan pada *hydraulic pump* ini yaitu sebesar 11 MPa. Yang mana hasil tersebut dikarenakan kebocoran oli yang terjadi pada *seal front cover gear pump* dimana hasil tekanan *hydraulic pump* tersebut dipengaruhi oleh jumlah debit aliran dan efisiensi pompa

4. PENUTUP

Setelah melakukan pembahasan tentang analisa kerusakan dan perbaikan *hydraulic pump* pada unit *wheel loader LONKING LG855N*, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut: (1) Jenis komponen yang digunakan pada *hydraulic pump* ini ialah jenis *external gear pump* yang mana memiliki komponen antara lain, *idle gear*, *shaft gear*, *cassing(body)*, jalur *input&output*, *endplat*, *front cover gear pump*. (2) Penyebab utama kerusakan pada *wheel loader* adalah karena kebocoran oli yang terjadi pada *seal front cover gear pump* yang menyebabkan penurunan tekanan hidrolik sehingga pergerakan *wheel loader* melemah. Adapun jenis kerusakan yang terjadi pada *seal front cover gear pump* yaitu faktor kerapuhan dimana suhu panas oli hydraulic yang berlebih terjadi secara terus menerus terhadap seal yang berbahan *polymer* sehingga mengalami degradasi karet yang disebabkan penuaan oksitermal. (3) Langkah perbaikan terhadap kerusakan *seal front cover gear pump* yaitu dengan cara melakukan penggantian sparepart.

DAFTAR PUSTAKA

Wahyu Nugroho, Septian. 2018. "Analisa kerusakan dan perbaikan hydraulic lift cylinder pada wheel loader caterpillar XGMA XG955H". Jurnal Teknik Mesin. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Muhammad Yudistira. 2023. "Analisa Kerusakan Dan Perbaikan *Hydraulic System* Pada Unit Excavator KOBELCO SK200-5". Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Team Pengembang Vokasi. 2021. "Hydraulic System". Surakarta: Sekolah Vokasi Team Pengembang Vokasi. 2021. "Product Knowledge". Surakarta: Sekolah Vokasi

<https://www.truckandtrailer.co.za/machinery/wheel-loader-xgma-xg958h-2016- id-4023635>

<https://arparts.id/cara-kerja-system-hydraulic-pada-alat-berat/> <https://artikel-teknologi.com/>

<http://marineshelf.blogspot.com/2013/07/piston-pumps.html>

<https://jwhydraulics.com/what-are-single-acting-and-double-acting-cylinder/>