

# ANALISA KERUSAKAN DAN ANALISA PERBAIKAN TILT CYLINDER PADA UNIT WHEEL LOADER XGMA XG955H

**Dimas Rendi Pramudya, Ir. Agus Haryanto, M.T.**

**Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah  
Surakarta**

## **Abstrak**

Tilt Cylinder merupakan actuator sistem hidrolis yang berbentuk cylinder terletak pada bagian Bucket. Fungsi tilt cylinder untuk mengangkat dan menurunkan material. Komponen bucket meliputi ball bearing, cylinder head, piston rod, piston, seal piston, bushing brake. Sistem gerakan bucket diatur oleh katup in dan katup out yang terdapat pada control valve. Fluida akan mengalir dari katup out dan menekan piston. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui perancangan kembali pada tilt cylinder wheel loader XGMA XG955H, menganalisa dan menghitung gaya pada cylinder arm, mengetahui cara mendesain ulang pada tilt cylinder wheel loader XGMA XG955H. Pelaksanaan dilakukan dengan pemeriksaan secara visual pada hydraulic bucket dan dilanjutkan dengan melakukan disassembly untuk mengetahui perancangan ulang pada Tilt Cylinder. Berdasarkan pengamatan setelah proses disassembly yaitu dengan mengukur dimensi dengan menggunakan jangka sorong pada tilt cylinder, melakukan desain pada komponen tilt cylinder dengan aplikasi solid work dan menghitung yang terjadi pada tekanan pompa, jumlah volume oli hydraulic, debit aliran, gaya pada tilt cylinder wheel loader XGMA XG955H.

**Kata Kunci:** Wheel Loader, hydraulic bucket, ball bearing, cylinder head piston rod, piston, seal piston, bushing brake.

## **Abstract**

Tilt Cylinder is a hydraulic system actuator in the form of a cylinder located in the Bucket section. The tilt cylinder function is to lift and lower material. Bucket components include ball bearings, cylinder heads, piston rods, pistons, piston seals, brake bushings. The bucket movement system is regulated by the in and out valves found on the control valve. Fluid will flow from the out valve and press the piston. This analysis aims to determine the redesign of the tilt cylinder wheel loader XGMA XG955H, analyze and calculate the forces on the cylinder arm, find out how to redesign the tilt cylinder wheel loader XGMA XG955H. The implementation was carried out by visually inspecting the hydraulic bucket and continuing with disassembly to determine the redesign of the Tilt Cylinder. Based on observations after the disassembly process, namely by measuring the dimensions using a caliper on the tilt cylinder, designing the tilt cylinder components using solid work applications and calculating what happens to pump pressure, total hydraulic oil volume, flow rate, force on the XGMA wheel loader tilt cylinder XG955H.

**Keywords:** Wheel Loader, hydraulic bucket, ball bearing, cylinder head, piston rod, piston, piston seal, brake bushing.

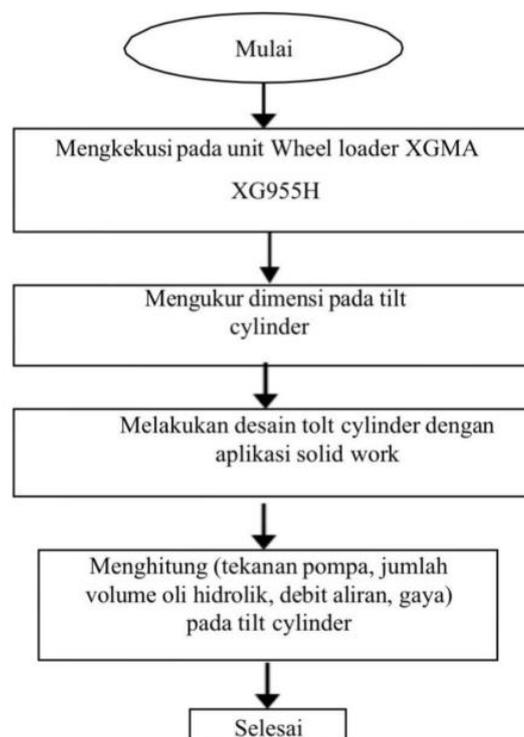
## 1. PENDAHULUAN

Wheel Loader merupakan traktor beroda karet yang dilengkapi dengan bucket untuk menggali, membawa, dan memuat material. Alat ini sangat efisien digunakan di area kering, rata, dan kokoh. Karena memiliki bucket yang lebih besar dibandingkan dengan hydraulic excavator, sehingga produktivitasnya lebih tinggi. Penggunaan wheel loader dalam jangka panjang memerlukan perawatan atau maintenance yang teratur untuk menjaga kinerja alat tetap optimal.

Maintenance mencakup semua kegiatan yang dilakukan untuk menjaga sistem peralatan agar tetap berfungsi sesuai dengan standar yang diinginkan. Di PT Oscar Omega, salah satu fokus utama maintenance adalah perbaikan pada sistem hidraulik, terutama hydraulic cylinder yang berfungsi sebagai aktuator. Kerusakan yang sering terjadi pada hydraulic tilt cylinder, seperti melemahnya bucket saat mengangkat material, mendorong penulis untuk menganalisis masalah ini lebih lanjut. Oleh karena itu, penulis memilih judul "Analisa Kerusakan dan Perbaikan Hydraulic Tilt Cylinder Pada Unit Wheel Loader XGMA XG955H".

## 2. METODE

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



Gambar 1 *Flowchart* Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

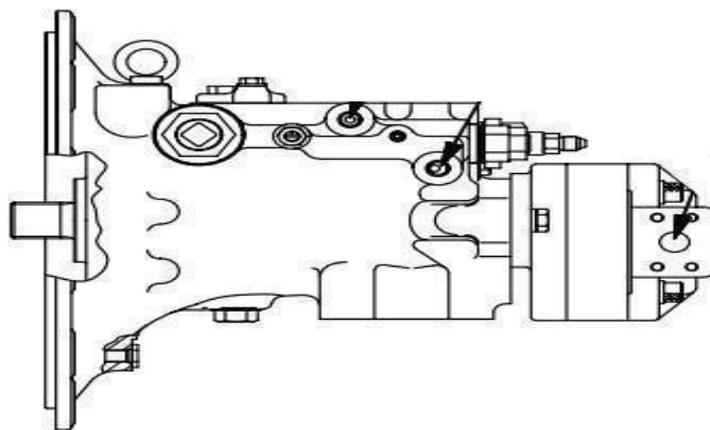
Pada bagian ini memaparkan hasil-hasil dari tahapan penelitian mulai dari analisa perhitungan dan hasil dari perhitungan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan dengan mengacu pada seluruh rangkaian flowchart penelitian, maka diperoleh hasil analisa perhitungan sebagai berikut :

#### 3.1 Analisa Gaya Pada *Tilt Cylinder*

Adapun studi kasus pada tugas akhir ini yaitu analisa gaya pada *tilt cylinder*, untuk menganalisa gaya pada *tilt cylinder* yaitu dengan mengetahui volume oli hidrolik, mengetahui debit aliran, mengetahui besarnya gaya *tilt cylinder* dan mengetahui besarnya beban *tilt cylinder* pada saat bekerja pada *tilt cylinder*. Untuk mengetahui volume oli hidrolik, mengetahui debit aliran, mengetahui besarnya gaya *tilt cylinder* dan mengetahui besarnya beban pada *tilt cylinder* pada saat bekerja pada *tilt cylinder* yaitu dengan cara menganalisa dengan menggunakan perhitungan sebagaiberikut :

#### 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 XGMA XG955H* memakai pompa berjenis pompa *axial* atau pompa piston dan mempunyai tekanan yaitu 23.4 MPa atau 234 bar.



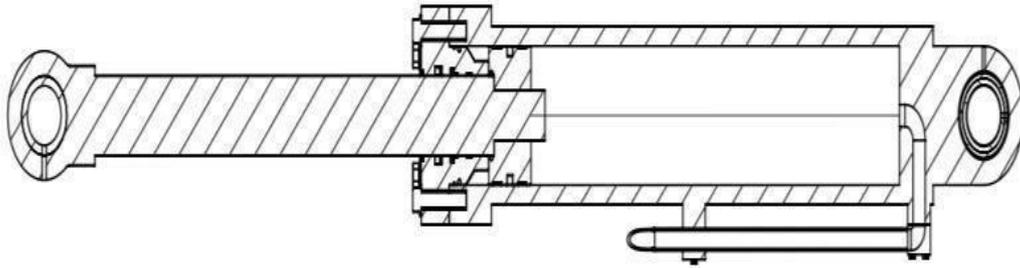
#### Specifications

Type	LPV90-SAR(2)32	LPV90-SAR(2)27
Capacity	90.6 + 32.0 cm <sup>3</sup> /rev	75.5 + 26.8 cm <sup>3</sup> /rev
Set pressure	23.4 MPa {260 kg/cm <sup>2</sup> }	

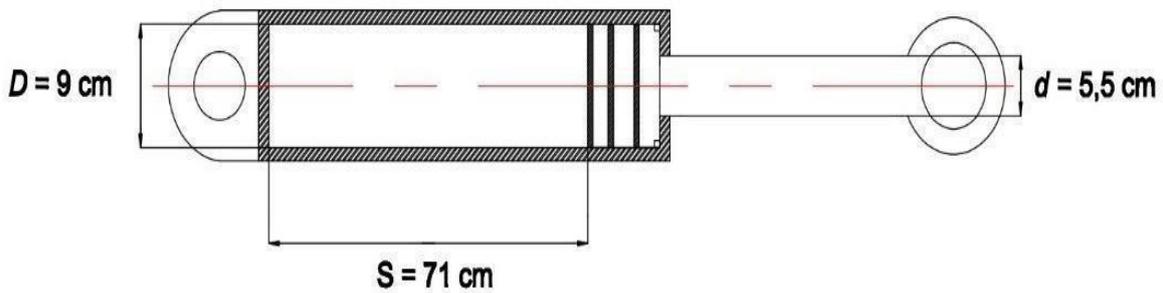
Gambar 2 Spesifikasi Pompa Hydraulic

### 3.3 Mengetahui Jumlah Volume Oli Hidrolik Pada Tilt Cylinder

Untuk mengetahui jumlah volume oli hidrolik yang dibutuhkan pada *tilt cylinder* yaitu dengan cara menganalisa perhitungan dengan mengukur penampang *tilt cylinder* dan diameter *tilt cylinder*.



Gambar 3 Tilt Cylinder



Gambar 4 Ukuran Tilt Cylinder

Dimana :

S = Panjang langkah = 71 cm

D= Diameter *piston* = 9 cm

d = Diameter rod = 5,5 cm

Material Baja = ST 52

Kekuatan = 23.4MPa (260kg/cm<sup>2</sup>)

$$A = \left( \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \right) \dots \dots \dots (4.1)$$

Maka:

$$\begin{aligned} A \text{ (Luas penampang)} &= \left( \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \right) \\ &= (0,7854 \times (9^2 - 5,5^2)) \\ &= 39,859 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Setelah luas penampang diketahui langkah selanjutnya yaitu mencari volume oli dengan cara sebagai berikut :

Volume oli = Luas penampang × Panjang langkah

$$V = A \times S \dots\dots\dots(4.2)$$

$$V = \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (D^2 \cdot d^2)\right) \times S$$

$$V = 39,859 \times 71$$

$$V = 2829,9 \text{ cm}^3$$

$$V = 2,8299 \text{ liter}$$

Jadi volume oli hidrolik yang dibutuhkan pada *tilt cylinder* sebesar 2,8299 liter.

Untuk rumus yang digunakan diatas pada rumus (4.1) yaitu digunakan untuk mencari luas penampang dan pada rumus (4.2) digunakan untuk mencari volume oli hidrolik.

(Sumber : “ *Analisa Kerusakan dan Gaya Yang Terjadi pada Cylinder Bucket pada Unit Excavator Komatsu Pc75uu-3*. Skripsi thesis, Pamungkas, Bayu Mantra, Ir. Bibit Sugito, M.T. (2023) Universitas Muhammadiyah Surakarta).

### 3.4 Mengetahui Debit Aliran Pada *Tilt Cylinder* = Q

$$Q = \frac{A \cdot S}{t} \dots\dots\dots(4.3)$$

Dimana :

$$S = \text{Panjang langkah} = 71 \text{ cm}$$

$$t = \text{Waktu tempuh} = 3,1 \text{ detik}$$

Maka :

$$Q = \frac{A \cdot S}{t}$$

$$39,859 \cdot 71$$

$$Q = \frac{\quad}{3,1}$$

$$Q = 912,89 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$Q = 0,91289 \text{ liter/detik}$$

Jadi debit aliran pada *tilt cylinder* yaitu sebesar 0,91289 liter/detik.

Untuk rumus yang digunakan diatas pada rumus (4.3) yaitu rumus yang digunakan untuk mencari debit aliran pada tilt cylinder.

(Sumber : “ *Analisa Kerusakan dan Gaya Yang Terjadi pada Cylinder Bucket pada Unit Excavator Komatsu Pc75uu-3*. Skripsi thesis, Pamungkas, Bayu Mantra, Ir. Bibit Sugito, M.T. (2023) Universitas Muhammadiyah Surakarta).

### 3.5 Menghitung Gaya Pada Tilt Cylinder

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (4.4)$$

Dimana :

$$P = \text{Tekanan pompa} = 234 \text{ bar}$$

$$A = \text{Luas penampang} = 39,859 \text{ cm}$$

Maka :

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = P \times A$$

$$F = 234 \times 39,859$$

$$F = 9327,0 \text{ kg}$$

Jadi gaya pada *tilt cylinder* yaitu sebesar 9327,0 kg.

Untuk rumus yang digunakan diatas pada rumus (4.4) merupakan rumus yang digunakan untuk mencari gaya pada tilt cylinder.

(Sumber : “ *Analisa Kerusakan dan Gaya Yang Terjadi pada Cylinder Bucket pada Unit Excavator Komatsu Pc75uu-3*. Skripsi thesis, Pamungkas, Bayu Mantra, Ir. Bibit Sugito, M.T. (2023) Universitas Muhammadiyah Surakarta).

### 3.6 Menghitung Beban Tilt Cylinder Saat Bekerja

$$W = \frac{F}{g} \dots\dots\dots (4.5)$$

Dimana :

$$g = \text{Gravitasi} = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$F = \text{Gaya} = 9327,0 \text{ kg}$$

Maka :

$$W = \frac{F}{g}$$

$$W = \frac{9327,0}{9,81}$$

$$W = 950,8 \text{ kg}$$

$$W = 0,9508 \text{ ton}$$

Jadi beban *tilt cylinder* pada unit wheel loader XGMA XG955H bisa bekerja dengan kekuatan tekan 0,9508 ton.

Untuk rumus yang dipakai diatas pada rumus (4.5) merupakan rumus yang digunakan untuk mencari beban pada *tilt cylinder* pada saat bekerja.

(Sumber : “ *Analisa Kerusakan dan Gaya Yang Terjadi pada Cylinder Bucket pada Unit Excavator Komatsu Pc75uu-3*. Skripsi thesis, Pamungkas, Bayu Mantra, Ir. Bibit Sugito, M.T. (2023) Universitas Muhammadiyah Surakarta).

#### 4. PENUTUP

Setelah melakukan pembahasan tentang perancangan ulang pada *tiltcylinder* pada *unit wheel loader* XGMA XG955H, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut : (1) Setelah dilakukanya perancangan kembali *till cylinder wheel loader* XGMA XG955H, maka dapat disimpulkan bahwa perancangan melalui tahapan perancangan yaitu: melakukan eksekusi langsung pada unit *Whellloader* XGMA XG955H *tilt cylindert*, mengukur dimensi pada *tilt cylinder*, melakukan desain ulang dengan menggunakan aplikasi *solid work*, menghitung (tekanan pompa, jumlah volume oli hidrolik, debit aliran, gaya) pada *tilt cylindert*. (2) Setelah diketahui jenis komponen *tilt cylindert wheel loader* XGMA XG955H, maka dapat disimpulkan bahwa komponen *tilt cylinder* yaitu : *cylinder head*, *cylinder barrel*, batang *piston*, *piston*, o-ring dan *seal*, *bushing brake*. (3) Setelah dilakukanya proses desain ulang pada *tilt cylinder wheel loader* XGMA XG955H diketahui tahapan untuk desain ulang pada *tilt cylinder* yaitu: melakukan desain dengan aplikasi *solid work* dan pada komponen *tilt cylinder* *dengan* melihat dimensi pengukuran *tilt cylinder* yang akan dirancang.

## DAFTAR PUSTAKA

Airparts.com (2022, Januari 19). Cara-Kerja System Hydraulic Pada Alat Berat. Airparts

Fatchurahman, R. (2021). “Analisa Kerusakan Dan Perbaikan Cylinder Arm Pada Unit Excavator Kobelco SK200-8” Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta

Luqmana, A. (2021). “Analisa Kerusakan Dan Perbaikan Tilt Cylinder Bucket Hydraulic Pada Forklift Mitsubishi FD30” Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta

Pamungkas, B.M. (2023). “Analisa Kerusakan Dan Gaya Yang Terjadi Pada Cylinder Bucket Pada Unit Excavator Komatsu PC75UU-3” Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta

Team Pengembang Vokasi. 2021. “Hydraulic System” .Surakarta: Sekolah Vokasi Team Pengembang Vokasi. 2021. “Product Knowledge” .Surakarta: Sekolah Vokasi Yuliyanto, Andri. (2020). “Analisa Kerusakan Hydraulic Steering Studi Kasus

Wheel Loader XGMA XG955H Di PT. OSCAR OMEGA” Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta

Zhilalurrahman, M. (2023). “Analisa Kerusakan Dan Perbaikan *Hydraulic Tilt Cylinder* Pada Unit *Wheel Loader Xgma XG958H*” Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.