

**ANALISA KERUSAKAN PADA BRAKE SYTEM WHEEL LOADER
XGMA 955H**



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

Oleh :

IRVAN HIDAYAH

D200 150 061

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN
ANALISA KERUSAKAN PADA BRAKE SYSTEM WHEEL LOADER
XGMA 955H

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

IRVAN HIDAYAH
D200150061

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen
Pembimbing


Amin Sulistyanto, S.T., M.T.

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISA KERUSAKAN PADA BRAKE SYSTEM WHEEL LOADER
XGMA 955H

OLEH :
IRVAN HIDAYAH
D200150061

Telah dipertahankan didepan penguji
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Rabu, 8 Juli 2020
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji :

1. Amin Sulistyanto, S.T., M.T.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Wijianto, S.T., M.Eng. Sc.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Supriyono, S.T., M.T, Ph.D.
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)

Dekan Fakultas Teknik,




Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.d., IPM

NIK/NIDN : 0630126302

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi 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 orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan bertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 8 Juli 2020

Penulis



IRVAN HIDAYAH

D200150061

ANALISA KERUSAKAN BRAKE SYSTEM PADA WHEEL LOADER XGMA 955H

Abstrak

Brake System adalah system pada alat berat berfungsi untuk memperlambat dan menghentikan gerak unit. Kerusakan yang dialami brake system tersebut berupa loss brake. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan, menganalisa kerusakan dan mengetahui langkah perbaikan.

Metode pemeriksaan dilakukan dengan cara melakukan pengecekan secara visual. Selanjutnya melakukan disassembly dan pemeriksaan komponen-komponen brake system untuk mengetahui kerusakan dan penyebab utama loss brake.

Hasil pemeriksaan brake system mengalami kerusakan komponen yang terdiri dari O-ring piston rem dan piston rem. Penyebab kerusakan brake system karena o-ring piston aus dan piston rem mengalami karat pada permukaan, sehingga piston rem tidak bisa bekerja secara normal. Langkah perbaikan yaitu dengan mengganti o-ring Piston rem dan piston rem yang rusak dan tidak dapat diperbaiki, oleh karena itu o-ring piston dan piston rem diganti dengan yang baru.

Kata kunci : loss brake, disassembly, o-ring piston rem, piston rem

Abstrack

Brake system is a sytem on heavy equipment that functions to slow down and stop the unit moving. Damage suffered by the brake system in the form of loss brakes. This analysis aims to determine the damage, analyze the damage and find out the repair steps.

The inspection method is done by checking visually. Next do the disassembly and inspection of brake system components to determine the damage and the main causes of brake loss.

The brake system inspection results in component failure which consists of O-ring brake piston and brake piston. The cause of damage to the brake system is because the o-rings of the worn piston and brake piston have rust on the surface, so the brake piston cannot work normally. The repair step is to replace the o-ring of the brake piston and brake piston which is damaged and cannot be repaired, therefore the o-ring of the piston and brake piston is replaced with a new one.

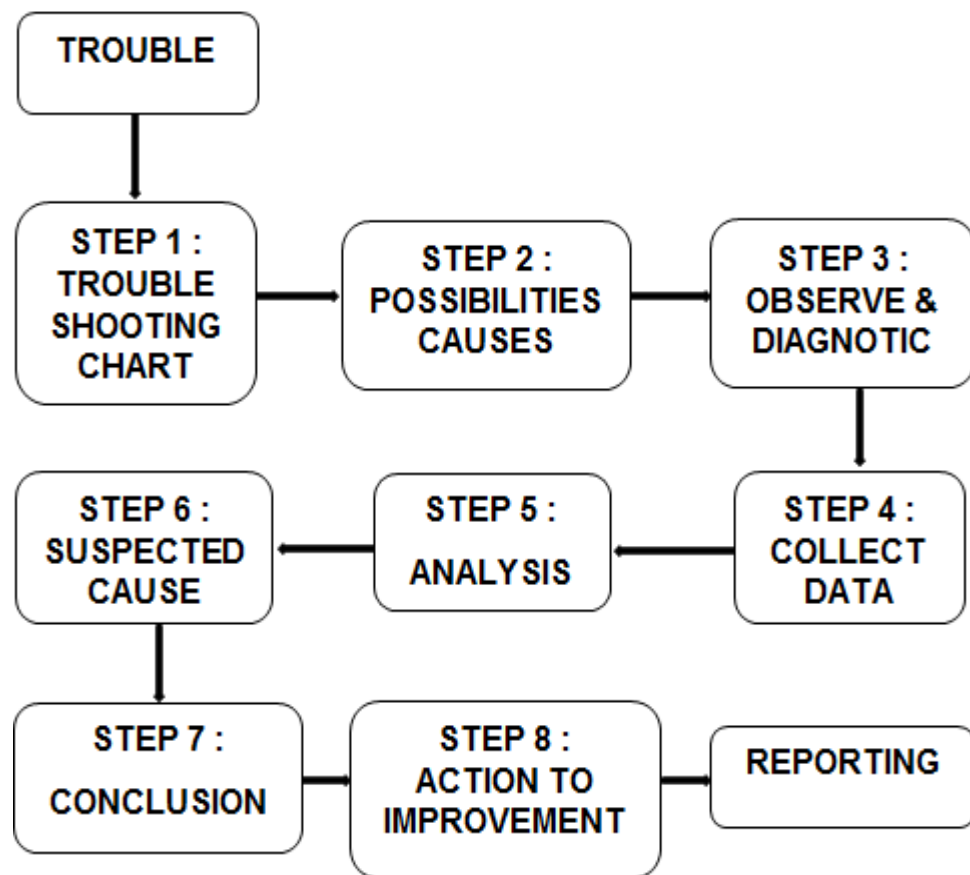
Keywords : loss brake, disassembly, o-ring brake piston, brake piston

1. Pendahuluan

Wheel Loader merupakan tractor dengan roda karet yang dilengkapi dengan sebuah perlengkapan kerja, yaitu bucket yang berfungsi untuk menggali, membawa dan memuat. Wheel Loader sangat efisien untuk bekerja didaerah kering, rata dan kokoh juga memiliki bucket yang cukup besar dibandingkan dengan hydraulic excavator, sehingga dalam kondisi tertentu, Wheel Loader dapat bekerja dengan produktivitas lebih tinggi.

Pada unit alat berat apapun, brake system merupakan bagian penting yang harus dipelihara dan di jaga performa dan keadaannya pada saat beroperasi. Karena brake system adalah salah satu komponen yang menunjang keselamatan kerja saat unit dioperasikan, apabila sistem brake bermasalah maka kinerja wheel Loader akan ikut bermasalah. Salah satu kegiatan yang dilakukan di PT Oscar Omega adalah tindakan perbaikan brake system.

2. METODE



Gambar 1 Diagram langkah analisa *trouble*

2.1 *Trouble Shooting Chart*

Dalam trouble shooting chart kita cari informasi tentang Unit dan trouble.

1. Unit

Unit alat berat yang akan diperiksa adalah *Wheel Loader XGMA 955H*.



Gambar 2 *Wheel loader XGMA 955H*

2. *Trouble*

Terjadi kerusakan pada *brake system wheel loader xgma 955h*.

2.2 *Possibilities causes*

Pada langkah ini persiapkan tool/alat yang diperlukan dan juga persiapkan part(komponen) yang kemungkinan diperlukan.

1. *Tools box*

Tools box berisi wrench yang digunakan untuk disassembly dan assembly komponen.



Gambar 3 *Tools box*

2. *Torque wrench*

Torque wrench digunakan untuk melepas baut dan mur dengan kekuatan sesuai pada *Quality assurance* (QA).



Gambar 4 *Torque wrench*

2.3 *Observe & Diagnostic*

Pada langkah ini kita mengikuti tuntunan dalam trouble shooting (mengatasi gangguan). Berikut tuntunannya :

1. Jangan terburu-buru langsung membongkar komponen.
2. Tanyakan kepada operator tentang gangguan yang dialami.
3. Periksa unit sebelum melakukan trouble shooting.

2.4 *Collect Data*

Pada langkah ini kita melakukan pemeriksaan dan pengetesasan secara langsung ke unit untuk meyakinkan trouble yang terjadi.



Gambar 5 Uji coba kerusakan

2.5 Analysis

Dari data-data yang diperoleh dengan standart shop manual. Maka didapat kemungkinan penyebab dan cara me-reapairnya :

PROBLEM	PENYEBAB UTAMA	TINDAKAN YANG HARUS DILAKUKAN
• Loss brake (rem blong)	• Kampas rem habis • Minyak rem habis • Kaliper rem tidak berfungsi dengan baik	• Cek, ganti yang baru • Cek, isi minyak rem • Cek, repair

Tabel 1 Penyebab dan cara me-reapairnya

2.6 Suspected Couse

Dari langkah analysis dapat kita ambil bagian-bagian yang kemungkinan sebagai penyebab utama *trouble*.

1. Kampas rem

Kondisi kampas rem bisa diperiksa dengan melihat ketebalan *pad* (kampas).

2. Minyak rem

Jumlah minyak rem dapat diperiksa dengan melihat ketinggian minyak rem yang ada dildalam *reservoir booster brake*.

3. Kaliper rem

Kondisi Kaliper rem dapat dilihat dari piston rem, pada saat diperiksa piston terlihat kotor berwarna hitam agak kecoklatan

2.7 Conclusion

Dari langkah suspected dapat kita simpulkan bahwa penyebab utama trouble adalah *brake caliper* yang tidak berfungsi normal.

2.8 Action to improvement

Lakukan pengecekan dan perbaikan pada *brake caliper*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Prosedur Disassembly

Disassembly merupakan langkah pembongkaran komponen atau part pada brake system, berikut langkahnya :

1. Tempatkan Unit di *workshop*
2. Pastikan semuanya aman
3. Lepas kaliper



Gambar 6 Melepas kaliper

4. *Caliper*



Gambar 7 caliper

5. Lepas piston menggunakan *rewind tool*



Gambar 8 Melepas piston rem

6. Bersihkan semua part/komponen yang sudah dibongkar

3.2 Pemeriksaan komponen caliper

Permeriksaan ini merupakan pengamatan untuk setiap komponen-komponen pada caliper.

1. Pemeriksaan seal piston

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui apakah seal masih bisa digunakan untuk mencegah kebocoran minyak rem dan masuknya debu kedalam piston. Hasil pemeriksaan kondisi seal piston susah untuk kembali keposisi semula



Gambar 9 Sealed piston

2. Pemeriksaan piston

Pemeriksaan piston ini bertujuan untuk mengetahui kondisi komponen ini dan masih bisakah bekerja sesuai semestinya dikarenakan komponen ini untuk menstransfer tekanan oli *hydroulic* ke pad dan hasil yang kita peroleh saat pengamatan terdapat kerak pada dinding piston cukup tebal berwarna kuning kecoklatan.



Gambar 10 Piston rem

3.3 Langkah perbaikan

Setelah dilakukan pengecekan komponen secara teliti maka didapat langkah perbaikan sebagai berikut :

1. *Seal piston*

Dari pemeriksaan diatas maka kita melakukan perbaikan pada *seal piston*, dengan Mengganti *seal piston* dengan yang baru.



Gambar 11 *Seal piston* baru

2. Piston

Dari pemeriksaan diatas maka kita melakukan perbaikan pada piston, dengan cara mengamplas atau diganti dengan yang baru. Dikarenakan karat yang menempel pada piston sudah parah dan jika dipaksakan akan memperparah kerusakan maka piston diganti dengan yang baru.



Gambar 12 Piston baru

3.4 Proses Assambly

Assambly merupakan langkah perakitan komponen utama brake system secara keseluruhan :

1. Lapisi seal piston dengan oli rem bersih dan pasang pada alur seal piston
2. Lumasi piston dengan oli bersih kemudian pasang piston dengan ujung ujung lubang menghadap keluar
3. Satukan kaliper menggunakan kunci 30
4. Lumasi pin dengan oli bersih kemudian pasang pads pada caliper
5. Pasang *caliper* pada braket menggunakan kunci 20
6. Pasang house/pipa minyak rem pada caliper menggunakan kunci 14
7. Isi minyak rem kembali pada booster rem
8. *Flushing* oli pada unit
9. Unit siap di *test drive*

3.5 Test drive

Pengetesan ini dilakukan untuk mengetahui secara pasti *brake system* berfungsi secara normal, *test drive* dilakukan pada unit wheel loader XGMA 955H dengan cara mejalankan agak cepat dan kemudian di rem (stop and go). Saat melakukan test drive perhatikan beberapa hal berikut :

1. Pedal rem

Pastikan pedal rem tidak terasa keras atau terlalu ringan dan tidak bergetar.



Gambar 13 Tes pedal rem

2. Unit berhenti sesuai keinginan operator.
3. Rem tidak berdecit.

Setelah dilakukan *Test drive* hasil yang didapat semuanya sesuai dengan *standart* dan unit dapat beroperasi kembali.

3.6 Simulasi jarak pengereman

Wheel loader XGMA 955H menggunakan tipe rem cakram/caliper dengan kontrol *Air Over Hydraulic*, berikut profil unit wheel loader :

1. Berat Wheel loader adalah 17200 kg
2. Beban maksimal wheel loader adalah 5000 kg
3. Kecepatan maksimal whel loader adalah 38 km/jam

Sehingga dapat dicari dengan rumus yaitu :

- a. Menentukan jarak pengereman (s)

$$U = \frac{38 \times 1000}{3600} = 10,55 \text{ m/s}$$

$$S = \frac{U^2}{2g} \dots \dots \dots (1)$$

$$= \frac{10,55^2}{2 \times 9,8}$$

$$= 5,68 \text{ m}$$

- b. Menentukan rata-rata gaya pengereman

$$F = \frac{mv^2}{2s} \dots \dots \dots (2)$$

$$= \frac{17200 \times 10,55^2}{2 \times 5,68}$$

$$= 168521,39 \text{ N}$$

3.7 Analisa Penyebab Kerusakan dan Rekomendasi Antisipasinya

Analisa kerusakan dan antisipasinya merupakan kegiatan yang ditujukan untuk mengetahui penyebab terjadinya kerusakan pada bagian komponen brake system dan bagaimana mencegah kerusakan terjadi kembali.

1. Seal piston

- a. Analisa penyebab : - Seal aus
- Kesalahan pemasangan
- b. Antisipasi : - Pastikan oli rem bersih dan
untuk menjaga ketahanan seal
-Hati-hati saat memasang seal

2. Piston

- a. Analisa penyebab : - Kotoran menumpuk
- Kesalahan pemasangan
- Pengaruh medan dan cuaca
- b. Antisipasi : - Bersihkan sekeliling setelah beroperasi

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

1. Penyebab kerusakan *Brake sytem* karena *O-ring (seal) piston* mengalami aus dan *piston brake* berkarat, Sehingga oli dapat masuk kecelah *Ring piston* dan *piston*.
2. Langkah perbaikan brake system ada 2 cara yaitu melakukan pembersihan pada komponen yang rusak atau melakukan penggantian komponen dengan yang baru.
3. Penyebab kerusakan yang terjadi pada *Brake Caliper* di karenakan piston rem berkarat karena kotoran/lumpur dan tidak dibersihkan dan O-ring rusak/sobek, pengantisipasi yang dilakukan agar tidak terjadi kembali adalah dengan memastikan kebersihan dan pengecekan secara berkala.

4.2 Saran

1. Pencegahan agar *Brake system* tidak mengalami kerusakan caliper salah satunya dengan melakukan *preventive maintenance* sesuai dengan prosedur.
2. Memberikan wawasan dan training kepada operator dan mekanik agar paham tentang *brake sytem*, supaya apabila terjadi kerusakan pada *brake system* dapat ditangani dengan cepat dan tepat.
3. Pada saat pemeriksaan dianjurkan sesuai dengan prosedur pemeriksaan sehingga sesuai dengan standart yang ditetapkan oleh pabrik.

Daftar Pustaka

School, UT. 2009. "Steering & Brake System". Surakarta: Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

School, UT. 2009. "Basic Trouble Shooting". Surakarta: Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Nuri, Robi Anjas. 2019. "Analisa Kerusakan Braking System Pada XCMG Wheel Loader ZL50GN". Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Heisler, Heinz. 2002. "Advanced Vehicle Technology Second Edition". London: Butterworth Heineman.

XGMA. "Wheel Loader 955H". Part Book. Cina.