

**ANALISA KERUSAKAN SWING SYSTEM PADA UNIT EXCAVATOR
KOMATSU PC200-8**



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

Oleh :

RIO AJI WINDARTO

D200150180

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISA KERUSAKAN *SWING SYSTEM* PADA UNIT
EXCAVATOR KOMATSU PC200-8**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh

RIO AJI WINDARTO

D 200 150 180

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen

Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'S. Subroto', is written over the text 'Pembimbing'.

(Ir. Subroto, M.T.)

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISA KERUSAKAN *SWING SYSTEM* PADA UNIT *EXCAVATOR*
KOMATSU PC200-8

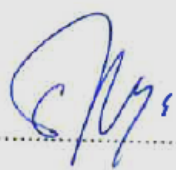
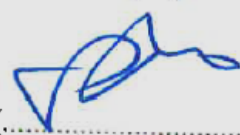
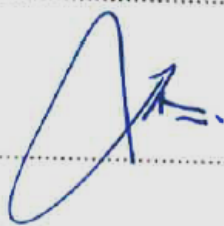
Oleh :

RIO AJI WINDARTO

D 200 150 180

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari kamis, 27 Juni 2019
dan dinyatakan memenuhi Syarat

Dewan Penguji :

- | | |
|---|--|
| 1. Ir. Subroto, M.T.
(Ketua Dewan Penguji) | () |
| 2. Ir. Sartono Putro, M.T.
(Anggota I Dewan Penguji) | () |
| 3. Ir. Tri Tjahyono, M.T.
(Anggota II Dewan Penguji) | () |

Dekan,

 
Ir. Sri Sumartono, 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 diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya

Surakarta, 1 Juli 2019

Penulis



RIO AJI WINDARTO

D200150180

ANALISA KERUSAKAN SWING SYSTEM PADA UNIT EXCAVATOR KOMATSU PC200-8

Abstrak

Swing circle merupakan undercarriage parts excavator yang berfungsi untuk menopang upperstructure dan meneruskan putaran dari swing machinery melalui shaft pinion sehingga menghasilkan gerakan swing pada excavator. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui kerusakan-kerusakan yang terjadi pada swing system excavator dan langkah perbaikannya. Prosedur dalam penelitian ini meliputi pemeriksaan secara visual pada komponen-komponen yang bekerja pada swing system, performa saat melakukan kerja (swing), sampai disassembly terhadap komponen yang mengalami kerusakan. Selanjutnya dilakukan analisa menggunakan fishbone diagram untuk menganalisa penyebab kerusakan yang terjadi pada swing system. Hasil analisa penyebab kerusakan pada swing system mempunyai faktor utama yaitu, bad lubrication yang berupa penggunaan grease yang kurang dan kondisi grease yang terkontaminasi. Faktor lainnya juga disebabkan karena kesalahan operator atau mekanik dalam pengoperasian alat dan maintenance yang kurang baik.. Langkah perbaikan yang dilakukan adalah melakukan penggantian pada komponen swing circle. Langkah pencegahan yang dilakukan agar swing circle mempunyai live time yang panjang adalah melakukan daily cek secara menyeluruh sebelum unit beroperasi dan preventive maintenance secara berkala.

Kata kunci : swing circle, swing machinery, excavator, fishbone, grease, maintenance.

Abstract

Swing circle is an undercarriage parts excavator that serves to support the upperstructure and continue the rotation of swing machinery through the pinion shaft to produce swing movements on the excavator. The purpose of this research is to find out the damage that occurs in the swing system excavator and the repair steps. The procedure in this study includes a visual examination of the components that work on the swing system, performance when doing work (swing), to disassembly the damaged components. Furthermore, an analysis is carried out using a fishbone diagram to analyze the causes of damage that occurs in the swing system. The results of the analysis of the causes of damage to the swing system have the main factor, namely, bad lubrication in the form of using less grease and contaminated grease conditions. Another factor is also caused by operator or mechanical errors in improper operation of tools and maintenance. The corrective step is to replace the swing circle component. Preventive steps taken so that swing circle has a long live time is to do a daily check thoroughly before the unit operates and preventive maintenance on a regular basis.

Keywords : swing circle, swing machinery, excavator, fishbone, grease, maintenance.

1. PENDAHULUAN

Komatsu PC200-8 merupakan salah satu unit alat berat *excavator* yang diproduksi oleh PT. *United Tractors*. *Excavator* sendiri berfungsi untuk menggali dan mengangkat (*loading and unloading*) suatu material (tanah, batubara, pasir dan lain-lainnya).

Excavator terdiri dari tiga bagian yaitu : *upperstructure*, *attachment*, dan *undercariage*. Pada *upperstructure excavator* sendiri dapat melakukan gerakan *swing* sebesar 30° yang digerakkan melalui *swing system excavator*.

Swing system pada *excavator* terdiri dari beberapa komponen antara lain : *swing motor*, *swing machinery*, dan *swing circle*. pada komponen *swing motor* berjenis *piston pump*. Aliran *fluida hidraulic pump* menggerakkan motor pada *swing machinery*. *Swing motor* akan memutar *plenetary gear* yang terletak pada *swing machinery*. Putaran tersebut ditransmisikan menuju *output shaft* yang terhubung secara *mechanical* dengan *swing machinery*. *Output shaft* memutar *gear* pada *swing circle* sehingga terjadilah gerakan *swing* pada *excavator*.

Pada pengoperasian *excavator* dilapangan, gerakan *swing* sangat sering digunakan dan berpengaruh terhadap produktivitas kerja *excavator* dilapangan. Apabila ada beberapa komponen *swing system* dalam kondisi tidak baik, tentu akan mengurangi produktivitas kerja *excavator* itu sendiri. Karena kerjanya yang banyak inilah, maka akan ada permasalahan yang timbul pada penggerak *swing* itu sendiri. Maka dari itu laporan ini akan membahas tentang kerusakan yang terjadi pada *swing system excavator* komatsu PC200-8.

2. METODE

Dari hasil uji coba unit, didapatkan gejala kerusakan sebagai berikut. Yaitu terdapat suara benturan antar komponen yang terdengar kasar dan ada hentakan saat unit melakukan gerakan memutar *body (swing)*. Setelah melakukan uji coba pada unit, terdapat tiga kemungkinan komponen *swing system* yang mengalami kerusakan, yaitu antara *hydraulic system*, *swing machinery* dan *swing circle*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah mengambil data unit, langkah selanjutnya yaitu menganalisa kerusakan. untuk mengetahui letak kerusakannya.



Gambar 1. Uji Coba Kerusakan

Dari hasil uji coba unit, terdapat gejala kerusakan yaitu terdapat suara benturan antar komponen yang terdengar kasar dan ada hentakan saat unit melakukan gerakan memutar *body (swing)*. terdapat tiga kemungkinan komponen yang mengalami kerusakan, antara *hydraulic system*, *swing machinery* dan *swing circle*. Selanjutnya dilakukan diagnosa kerusakan sebagai berikut :

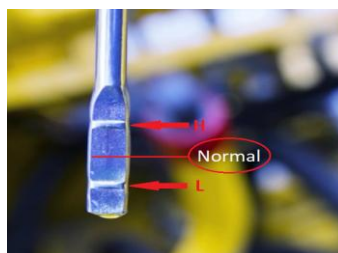
Diagnosa Kerusakan Pada *Hydraulic System* Proses pengukuran tekanan oli pada *hydraulic system* bertujuan agar diketahui berapa nilai *output oil pressure* pada *hydraulic system*. Nilai tekanan standarnya yaitu 300 bar pada *pressure tester* saat *engine* hidup. Pada gambar 7 merupakan tekanan *oil hydraulic* yang mencapai 300 bar pada *pressure tester* saat *engine* hidup dan melakukan kerja.



Gambar 2. Tekanan *oil hydraulic* 300 bar

Dari hasil pemeriksaan tekanan *oil hydraulic* dapat disimpulkan bahwa kerusakan yang terjadi pada *swing system* bukan karena *hydraulic system*.

Diagnosa Kerusakan Pada *Swing Machinery* Pemeriksaan volume *oil* dilakukan untuk mengetahui apakah terjadi kebocoran *oil* atau tidak pada *swing machinery*. Gambar 8 adalah volume *oil swing machinery* dilihat pada *dipstik oil swing machinery*.



Gambar 3. *Dipstik Swing Machinery*

Dari gambar 3. menunjukan bahwa volume *oil swing machinery* berada diantara tanda H dan L. Jadi dapat disimpulkan bahwa kerusakan bukan dari *swing machinery*.

Pemeriksaan secara visual pada *Planetary Gear* Pemeriksaan kondisi *planetary gear* dilakukan untuk mengetahui apakah terjadi keausan atau tidak pada *planetary gear*

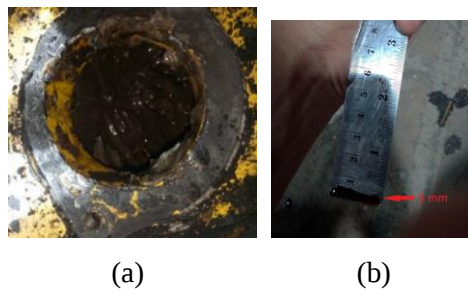
Gambar 4. adalah pemeriksaan secara *visual* kondisi *planetary gear* pada *swing machinery*.



Gambar 4. *Planetary gear*

Dari gambar 4 menunjukkan bahwa *planetary gear* tidak mengalami keausan. jadi dapat disimpulkan bahwa penyebab kerusakan bukan dari *swing machinery*.

Diagnosa Kerusakan Pada *Swing Circle* Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dan volume *grease* pada *swing circle*. Gambar 10 adalah kondisi *grease* yang dilihat melalui lubang *grease*.. Standard ketinggian *grease* harus melebihi 9 mm.



Gambar 5. Kondisi *grease* pada *swing circle*

Dari hasil pemeriksaan *grease* pada *swing circle*, menunjukkan bahwa gambar (a) merupakan kondisi *grease* yang telah terkontaminasi dan pada gambar (b) menunjukan bahwa kedalaman *grease* hanya 5 mm dibawah *standard*.

Kemudian dilakukan pengecekan kandungan *grease* pada *swing circle* untuk mengetahui apakah terjadi keausan atau tidak, setelah dilakukan pemeriksaan, ditemukan bongkahan plat yang terkandung dalam *grease* seperti ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 6. Bongkahan plat

Dari gambar 6. menunjukan bahwa terjadi keausan pada komponen *swing circle*. Jadi dapat disimpulkan bahwa penyebab kerusakan mungkin karena *swing circle* mengalami (keausan).

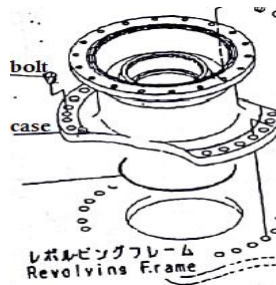
Disassembly Swing Circle Setelah teridentifikasi adanya kerusakan pada *swing circle*, selanjutnya dilakukan proses *disassembly* sebagai berikut :

Dari hasil pembongkaran (*disassembly*) pada *swing circle*, ditemukan kondisi *swing circle* sebagai berikut : Lepaskan *hose-hose* yang terhubung pada *swing motor* dan tutup lubang *hose* menggunakan kain majun agar tidak kemasukan kotoran dan debu.



Gambar 7 *Disassemble Swing Circle* Tahap 1

Lepaskan *bolt* yang terhubung antara *case* dan *revolving frame* menggunakan kunci *sock* 36 mm.



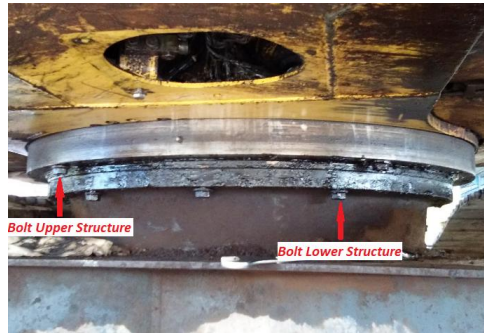
Gambar 8 *Disassemble Swing Circle* Tahap 2

Pasangkan rantai mengelilingi *swing machinery*. Setelah terpasang, angkat *swing machinery* menggunakan *crane* secara perlahan agar tidak merusak *hose – hose* yang berada disekitar *swing machinery*. Setelah terangkat, pindahkan *swing machinery* ke tempat yang telah disiapkan.



Gambar 9. *Disassemble Swing Circle* Tahap 3

Lepaskan *bolt* pengikat antara *upper structure* dan *lower structure* menggunakan kunci *sock* 36 mm, sisakan masing-masing satu *bolt* didepan dan dibelakang untuk penahan saat pengangkatan *upper structure*.



Gambar 10 *Disassemble Swing Circle Tahap 4*

Pasangkan tali *sling* mengelilingi *upper structure*, Fungsinya sebagai pengait antara *crane* dengan *upper structure* saat proses pengangkatan.



Gambar 11 *Disassemble Swing Circle Tahap 5*

Angkat *upper structure* yang sudah terpasang tali *sling* menggunakan *crane*, setelah terangkat gunakan *forklift* untuk mengangkat *swing circle* lalu lepaskan *bolt* pemasangan yang tersisa. Setelah terlepas, pindahkan *swing circle* ke tempat yang sudah disiapkan.



Gambar 12 *Disassemble Swing Circle Tahap 6*

Bersihkan grease dan kotoran yang terdapat pada *lower structure* menggunakan solar dan kain majun.



Gambar 13 *Disassemble Swing Circle Tahap 7*

Dari hasil pembongkaran komponen (*disassembly*) pada *swing circle*, ditemukan kondisi *swing circle* sebagai berikut :



Gambar 19 kerusakan pada *Swing circle*

Dari gambar 19 menunjukkan bahwa *gear* pada *swing circle* mengalami keausan. Hal tersebut menjadi penyebab utama unit mengalami *trouble* saat melakukan gerakan *swing*.

Setelah ditemukan penyebab utama kerusakan yang terjadi pada *swing system*, yaitu karena *swing circle* mengalami keausan. Selanjutnya dilakukan analisa penyebab kerusakan sebagai berikut :

Dari proses *disassembly swing circle* pada gambar 11 ditemukan bahwa kondisi *grease* pada *swing circle* mengalami pengurangan jumlah volume dan *grease* telah terkontaminasi. Sehingga pelumasan antara *shaft pinion* dengan *swing circle* menjadi tidak sempurna, karena pelumasan yang buruk tersebut membuat kedua komponen mengalami kontak langsung dan mengakibatkan terjadinya keausan pada *swing circle*.

Penggunaan *jack swing* seperti pada gambar 20 yang bertujuan untuk mepercepat arah unit dapat menyebabkan kerusakan pada *swing circle*.



Gambar 14 Gerakan *jack swing* pada *excavator*

Penyebab dari permasalahan ini akibat dari *maintenance* yang kurang baik, dimana ditemukan kondisi *grease* yang buruk. Hal tersebut diakibatkan karena kurangnya operator dan mekanik dalam memperhatikan *daily check* dan *periodic service* pada unit tersebut. Selain itu, pengecekan harus memperhatikan standar yang telah ditetapkan oleh buku *maintenance*.

Posisi tanah yang miring seperti gambar 21 akan menambah beban yang diterima oleh *swing circle* saat melakukan gerakan *swing*. Jadi tidak boleh melakukan gerakan *swing* saat unit miring.



Gambar 15 bekerja di bidang miring

4. PENUTUP

Kesimpulan yang dapat penulis uraikan dari laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut : Dari hasil pemeriksaan pada *swing system*, terdapat beberapa jenis kerusakan yang terjadi pada komponen *swing sytem*. Yaitu antara kerusakan pada *hydraulic system*, *swing machinery*, dan *swing circle*, Analisa penyebab kerusakan pada *swing circle* mempunyai faktor utama yaitu, *bad lubrication* yang berupa penggunaan *grease* yang kurang dan kondisi *grease* yang terkontaminasi. Faktor lainnya juga disebabkan karena kesalahan operator atau mekanik dalam pengoperasian alat dan *maintenance* yang kurang baik, Untuk memperbaiki kerusakan pada *swing system*, maka dilakukan penggantian pada komponen *swing circle* dan gunakan buku *shop manual* unit jika mengalami kendala saat melakukan proses *disassembly* ataupun *assembly swing circle*.

Untuk mempermudah pemahaman tentang komponen-komponen dari *swing system* disarankan untuk membaca pada *part book* dan *operation manual maintenance book* dari *excavator komatsu PC200-8*, *Daily cek* terhadap unit yang dilakukan oleh operator maupun mekanik, Pengarahan terhadap operator tentang hal-hal yang dilarang saat mengoperasikan Excavator, Saat Excavator mempunyai indikasi kerusakan, harus segera berhenti operasi (*break down*).

DAFTAR PUSTAKA

Suwito, Mohamad A., 2018., Analisa Kerusakan *Upper Structure Can't Swing* Pada Unit *Excavator PC 400LC-8* Di PT. United Tractors, Tbk Site Sambarata,

Tanjung Redeb, Berau Kalimantan Timur., Balikpapan : Politeknik Negeri Balikpapan.

Siswanto, Budi Tri. (2008). *E-book : Teknik Alat Berat Jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

School, UT. 2009. *Basic Troubleshooting*. Jakarta : Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah surakarta.

Team Pengembang Vokasi. 2016. "*Hydraulic System*". Surakarta : Sekolah Vokasi.

Komatsu. : *Shop Manual PC200-8*, Komatsu

<http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisd/doc/Bab2/2012-2-00273-TI%20Bab2001/> (09 April 2019)

<http://excavatormechanic.blogspot.com/2012/11/pengertian-excavator.html> (11 April 2019)

http://coalminingindonesia.blogspot.com/2013/01/grease_13.html (15 April 2019)