

Dimas Irfan Ardiansyah; Ir. Agus Hariyanto, M.T

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Cylinder Boom merupakan aktuator sistem hidraulik yang berbentuk silinder terletak pada *boom excavator*. Fungsi *cylinder boom* untuk gerak maju dan memundurkan dari *arm* itu sendiri. Komponen *cylinder boom* meliputi *cylinder head*, tabung silinder (*body*), *piston rod* (batang piston), piston, *o-ring* dan *seal*, *bushing brake*, pin pengunci piston. Pergerakan *arm* dilakukan oleh *boom cylinder*. Sistem gerakan *arm* diatur oleh katup *boom in* dan katup *boom out* yang terdapat pada *control valve*. *Boom* akan melakukan gerakan rnengangkat jika katup *boom out* terbuka sedangkan katup *boom in* tertutup. Fluida akan mengalir dari katup *boom out* dan menekan piston, berlaku sebaliknya untuk gerakan *boom* turun. Adapun kerusakan pada *cylinder boom* berupa tidak adanya tenaga pada saat gerak naik dan turun *boom*, dan *cylinder boom* mengalami perembesan oli pada sela-sela *boom cylinder*. Berdasarkan hasil pengamatan *cylinder boom* tersebut didapatkan kebocoran pada sela-sela *cylinder head* dan *piston rod*, *o-ring* dan *seals* yang sudah rusak. Kemudian kerusakan tersebut dapat diatasi dengan penggantian *o-ring* dan *seals* dengan yang baru, sedangkan untuk *cylinder hydraulic* cukup dibersihkan.

Kata Kunci: *cylinder boom*, *piston rod*, *o-ring* dan *seals*, *cylinder hydraulic*, piston.

Abstract

Cylinder Boom is a hydraulic system actuator in the form of a cylinder located on the excavator boom. The function of the cylinder boom is to move forward and backward from the arm itself. Cylinder boom components include cylinder head, cylinder tube (body), piston rod (piston rod), piston, o-ring and seal, brake bushing, piston locking pin. Arm movement is carried out by the boom cylinder. The arm movement system is regulated by the boom in valve and boom out valve located on the control valve. The boom will make a lifting motion if the boom out valve is open while the boom in valve is closed. Fluid will flow from the boom out valve and press the piston, vice versa for the down boom movement. The damage to the boom cylinder is in the form of no power when moving up and down the boom, and the boom cylinder has oil seeping between the boom cylinders. damaged rings and seals. Then the damage can be overcome by replacing the o-rings and seals with new ones, while for the hydraulic cylinder it is enough to clean it.

Keywords: cylinder boom, piston rod, o-rings and seals, cylinder hydraulic, piston.

1. PENDAHULUAN

Excavator atau *backhoe* ini lebih dikenal sebagai mesin penggali yang biasanya digunakan untuk mengangkut dan menggali suatu material seperti tanah, bebatuan, pasir dan untuk mengeruk bahan tambang . *Excavator* mempunyai bermacam komponen berarti yang menunjang kelancaran operasionalnya dan jika komponen tersebut mengalami kerusakan maka suatu pekerjaan yang dilakukan tidak akan siap tepat waktu, yang akan menyebabkan kerugian besar pada perusahaan tersebut (Dwi, 2021). *Excavator* diciptakan awal kali pada tahun 1835 oleh seseorang ahli mekanik berumur 22 tahun asal Amerika Serikat yang bernama *William Smith Otis*. *Excavator* ciptaan Otis

pada awal mulanya digerakan oleh mesin uap dan memakai rel kereta api buat bisa berjalan. Perihal ini disebabkan *excavators* tersebut awal mulanya di buat mempermudah pekerjaan penggalian rel kereta api. Pada tahun 1939 Otis mendapat hak paten atas mesin ciptaannya ini, tetapi dalam tahun yg sama beliau meninggal dunia. Otis meninggalkan 7unit *excavators* lalu dikembangkan dengan teknologi modern.

Hydraulic adalah sebuah sistem untuk mentransfer dan mengontrol tenaga dengan menggunakan media cairan. Sistem hidrolik memanfaatkan sifat fisik cairan sehingga memungkinkan untuk merubah gaya yang relatif kecil menjadi gaya yang sangat besar (Team Pengembang Vokasi, 2021). Tenaga penggerak utama hidrolik *excavator* adalah mesin diesel yang merubah energi mekanik menjadi energi hidrolik melalui tekanan pompa yang kemudian didistribusikan ke silinder *hydraulic* untuk menghasilkan gerakan tertentu (Fatchurahman, 2021). *Cylinder Hydraulic Boom* adalah komponen yang berfungsi untuk menggerakkan *boom* dengan memanfaatkan oli hidrolik dan jika *cylinder hydraulic boom* mengalami kerusakan pada *inner parts* nya akan mengakibatkan penurunan performa (Team Pengembang Vokasi, 2021).

Tujuan dari penelitian adalah melakukan langkah perbaikan dari masalah yang terjadi pada *boom cylinder* dan melakukan perbaikan atas kerusakan melalui proses *disassembly-assembly*. Berdasarkan permasalahan penelitian, judul yang dipilih adalah “Analisa Kerusakan Hidrolik *Boom Excavator* Komatsu PC75 –3, Sehingga menambah pengetahuan tentang peranan *inner parts* pada *cylinder hydraulic boom* dan kerusakan yang serupa di kemudian hari dapat diminimalkan agar dapat bekerja secara maksimal.

2. METODE

Penelitian dilakukan pada unit *Excavator* dengan merk Komatsu PC75-3. Tahapan penelitian dimulai dari proses *dissassembly* bagian *boom cylinder* menggunakan tools yang kemudian dilakukan analisis terkait jenis kerusakan yang terjadi dan penyebab dari kerusakan. Setelah kerusakan diketahui, dilakukan perbaikan melalui penggantian suku cadang atau dengan perbaikan yang lain. Proses dilanjutkan dengan *assembly* suku cadang pada *boom cylinder* sesuai urutan pemasangan. Setelah proses *assembly* selesai, dilakukan pengujian apakah proses perbaikan berhasil atau tidak melalui praktik penggerakan pada *cylinder boom*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Disassembly Hydraulic Cylinder Boom*

Proses *Disassembly* bertujuan untuk mengidentifikasi dan memastikan kerusakan komponen pada *Cylinder Boom* melalui proses pembongkaran suku cadang pada unit.

3.1.1 Melepas Tutup Tangki Oli

Langkah pertama membuka tutup tangka hidraulik agar tekanan udara didalam tangki dapat keluar langkah ini disebut Realese Pressure, kemudian melepas Hosanya dari Cylinder Bucket,Hose ini berfungsi sebagai penerus oli hidraulik dari Control Valve. Langkah disassembly diawali dengan melepas baut Hose menggunakan combination wrench berukuran 27 mm.



Gambar 1. Proses pelepasan baut selang oli

3.1.2 Melepas Pengunci *Cylinder Bucket* dan *Road As-Piston*

Langkah Kedua adalah melepas pengunci *Cylinder Bucket* dan *Road As-Piston* dengan cara mengendorkan pengunci piston menggunakan kunci khusus yang dibuat dengan menggunakan plat tebal berukuran 6 mm.



Gambar 2. Proses melepas *cylinder head*

3.1.3 Melepas Piston

Langkah ketiga adalah melepas piston dengan cara mengendurkan *bolt* pengunci menggunakan *allen wrench* ukuran 6 mm. Lalu mengeluarkan piston dan *cylinder head* dengan cara menarik menggunakan tangan.



Gambar 3. Proses melepas piston



Gambar 4. *Road as-piston* yang sudah terlepas



Gambar 5. *Cylinder bucket* setelah terlepasnya *road as-piston*

3.1.4 Pelepasan Piston pada Roas As-Piston

Langkah keempat adalah setelah *road as-piston* terlepas proses selanjutnya adalah proses pelepasan Piston yang menempel pada *road as-piston* dengan melepas baut pengunci dengan menggunakan kunci *shock wrench* 32 mm. Setelah baut pengunci piston terlepas selanjutnya melepas piston dengan menggunakan kunci *tracker*.



Gambar 6. Baut pengunci piston setelah terlepas



Gambar 7. Proses melepas piston menggunakan kunci *tracker*



Gambar 8. Piston *cylinder bucket* setelah terlepas

3.2 Analisa Kerusakan Pada *Hydraulic Cylinder*

Setelah proses *disassembly* kemudian dilakukan pengecekan, pada *seal piston hydraulic* mengalami kerusakan yg disebabkan sudah getas, dan mengalami pengikisan di beberapa sisi. Hal ini mengakibatkan penurunan tekanan daya pada *cylinder boom* saat dioperasikan.



Gambar 9. *Seal* pada piston *hydraulic* yang rusak

3.3 *Assembly Hydraulic Cylinder Boom*

Setelah proses *disassembly* dan kemudian dilakukan pengecekan, terjadi kerusakan pada *seal* piston dan *seal* debu yang sudah kempes sehingga menyebabkan kebocoran dan berkurangnya tekanan pada *cylinder bucket* sehingga pergerakan *cylinder bucket* terasa lambat atau kurangnya tekanan, Oleh karena itu dilakukan proses pergantian *seal* kit baru.



Gambar 10. *Seal kit cylinder bucket* baru

Proses *assembly* bertujuan untuk mengidentifikasi dan memastikan kerusakan komponen pada *cylinder boom*. Berikut merupakan langkah-langkah *assembly*:

3.3.1 Pemasangan *seal kit* baru

Langkah pertama yaitu proses pemasangan *seal kit* baru pada *piston cylinder* seperti pada Gambar 11.



Gambar 12. *Bushing* setelah pemasangan *seal* baru

3.3.2 Pemasangan komponen

Setelah proses pergantian seal pada komponen langkah kedua yaitu memasang kembali komponen-komponen yang mengalami kerusakan pada sealnya, seperti memasang kembali piston pada *as-road* dan dilanjut pemasangan *bushing*.



Gambar 13. Komponen – komponen yang telah terpasang kembali

3.3.3 Pemasangan *As-Road*

Setelah proses perakitan komponen selesai langkah ketiga yaitu memasang kembali *as-road* dan komponennya ke dalam silinder dengan hati-hati dan perlahan dengan memastikan bahwa tidak ada *seal* yang terjepit saat proses pemasukan.



Gambar 14. Proses pemasangan dan pengencangan *busing* atau pengunci *as-road*

3.3.4 Penutupan Tangki Hidrolik

Langkah keempat yaitu menutup tutup tangki hidrolik kemudian memasang *hose* dari *Cylinder bucket*, *hose* berfungsi sebagai penerus oli hidrolik dari *control valve*. Langkah *assembly* diakhiri dengan memasang baut *hose* menggunakan *combination wrench* berukuran 27 mm.



Gambar 15. Proses pemasangan dan pengencangan Hose

3.4 Pengujian Excavator yang Sudah Diperbaiki

Pengujian dilakukan dengan cara melakukan gerakakan pada *boom* dan manuver kanan kiri untuk mengetahui apakah *boom* masih mengeluarkan rembesan oli hidrolik atau tidak, dari pengujian ini diketahui *boom hydraulic* sudah tidak mengeluarkan rembesan oli dan tidak ada lagi hambatan tenaga pada *boom*.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pembahasan dan perbaikan tentang kerusakan *cylinder boom* pada unit *Excavator* Komatsu PC75-3, maka didapatkan kesimpulan bahwa jenis kerusakan pada *cylinder boom* yaitu kerusakan pada *seal cylinder* yang sudah menipis dan getas, sehingga terjadi kebocoran pada *cylinder boom* yang mengakibatkan *boom* tidak bekerja secara maksimal. Dengan terjadinya kebocoran tersebut tenaga hidrolis yang disalurkan menuju boom tidak tersalurkan secara maksimal.

Adapun penyebab dari kerusakan pada *seal cylinder boom* terjadi diakibatkan oleh perlakuan panas oleh *oil hydraulic*, umur pemakaian *seal* dan juga gesekan antara *seal* dengan *rod* dan juga *body cylinder* yang mengakibatkan *seal cylinder* menipis dan juga mengeras. Langkah perbaikan yang dilakukan pada kerusakan *cylinder boom* tersebut adalah dengan melakukan penggantian *seal* yang rusak dengan *seal* yang baru. Langkah ini diambil dikarenakan sistem hidrolis membutuhkan tingkat kerapatan yang tinggi.

4.2 Saran

Dengan terlaksananya tugas akhir tentang analisa kerusakan dan perbaikan pada *cylinder boom* unit *excavator* Komatsu PC75-3, adapun beberapa saran yang dapat disampaikan adalah pentingnya pengecekan unit oleh operator sebelum dan sesudah dilakukan pengoperasian atau pekerjaan agar tidak terjadi kerusakan yang lebih parah. Melakukan pergantian oli hidrolis pada unit sesuai dengan standart maksimal jam kerja dan juga menggunakan oli sesuai dengan standar. *Parts* sebaiknya dilakukan pergantian dengan yang original proses pemasangannya harus sesuai dengan *manual book*.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi. D. 2021. "Analisa Kerusakan Dan Perbaikan Cylinder ARM pada unit excavator HYUNDAI R480 LC-9" 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
- Fatchurahman. R. 2021. "Analisa Kerusakan Dan Perbaikan Cylinder ARM Pada Unit Excavator KOBELCO SK200-8". Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.