

ANALISA KERUSAKAN *TILT CYLINDER* TOYOTA *FORKLIFT 7FD25*

Syahrul Rais Prasetyo; Ir. Agus Hariyanto, M.T
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Forklift adalah kendaraan industri yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan material namun terbatas dalam jarak pendek dan ketinggian angkat tertentu. Dari sekian banyak pekerjaan *forklift* tak lepas dari suatu *trouble* atau kerusakan, dalam penulisan tugas akhir ini yaitu apa saja kerusakan pada komponen *tilt cylinder*, apa penyebab kerusakan pada *tilt cylinder*, dan bagaimana langkah perbaikan dari komponen *tilt cylinder* Toyota *forklift 7FD25*. Laporan operator ini berfungsi untuk mengetahui gejala atau gangguan Toyota *forklift 7FD25* saat beroperasi (bekerja). Setelah mengetahui gejala pada unit *forklift* tersebut, mekanik melakukan pemeriksaan *visual* dan percobaan mengoperasikan *forklift* tersebut dengan cara menekan tuas agar *tilt cylinder* beroperasi maju mundur, dan apabila didapati oli hidrolis semakin banyak yang rembes atau sampai menetes dipastikan *tilt cylinder* mengalami masalah. Untuk memastikan komponen apa yang perlu diperbaiki, dilakukan pembongkaran pada *tilt cylinder* Toyota *forklift 7FD25* tersebut. dikarenakan seal pada *tilt cylinder* tidak standar lagi sehingga *tilt cylinder* bekerja tidak normal lagi. Dengan demikian *tilt cylinder disassembly*. Adapun penelitian yang dilakukan penulis untuk menganalisa penyebab kerusakan sampai terjadinya kerusakan pada bagian dari *tilt cylinder* seperti melakukan pembersihan dan pengecekan *cylinder barrel, rod, sistem seal* dan *piston*. Setelah dilakukan *disassembly* pada *tilt cylinder* dan dilakukan pengecekan kondisi dari semua komponen *tilt cylinder* didapatkan hasil terjadi kerusakan pada *seal*. Setelah melakukan proses pemeriksaan dan analisa kerusakan pada *tilt cylinder* diketahui penyebab utama kerusakan *tilt cylinder* pada *seal tilt cylinder* yang mengakibatkan air dan kotoran masuk kedalam *system hydraulic* dan merusak komponen pada *tilt cylinder* tersebut. Maka langkah perbaikan yang dilakukan adalah dengan melakukan pengantian *part* yang mengalami kerusakan berupa *seal*.

Kata Kunci: *Forklift, hydraulic cylinder, tilt cylinder.*

Abstract

Forklifts are industrial vehicles that are used to lift and move materials but are limited to short distances and a certain lifting height. Of the many forklift jobs that cannot be separated from trouble or damage, in writing this final project, what is the damage to the tilt cylinder component, what causes damage to the tilt cylinder, and how to repair the tilt cylinder component of the Toyota 7FD25 forklift. This operator report serves to find out the symptoms or disturbances of the Toyota 7FD25 forklift while operating (working). After knowing the symptoms of the forklift unit, the mechanic performs a visual inspection and tries to operate the forklift by pressing the lever so that the tilt cylinder operates back and forth, and if it is found that more hydraulic oil is seeping or dripping, it is certain that the tilt cylinder has a problem. To determine which components need to be repaired, the Toyota 7FD25 forklift tilt cylinder is disassembled. because the seal on the tilt cylinder is no longer standard so that the tilt cylinder does not work normally anymore. Thus tilt cylinder disassembly. The research conducted by the author is to analyze the causes of damage to the occurrence of damage to parts of the tilt cylinder such as cleaning and checking cylinder barrels, rods, seal systems and pistons. After

disassembly on the tilt cylinder and checking the condition of all components of the tilt cylinder, the results showed that there was damage to the seal. After conducting the inspection process and analyzing the damage to the tilt cylinder, it is known the main cause of damage to the tilt cylinder on the tilt cylinder seal which causes water and dirt to enter the hydraulic system and damage the components on the tilt cylinder. So the corrective step is to replace the damaged part in the form of a seal.

Keywords: Forklift, hydraulic cylinder, tilt cylinder.

1. PENDAHULUAN

Bengkel Otto merupakan bengkel alat berat, bengkel alat berat adalah industri yang menangani permasalahan pada alat berat. Selain berfokus pada bengkel alat berat, bengkel Otto juga menjadi industri di bidang persewaan alat berat, beberapa alat berat yang disewakan antara lain Bulldozer tipe Komatsu D20P, Komatsu D21P, dan Komatsu D31P. Bengkel Otto telah beroperasi sejak tahun 2012 dengan memulai menjadi bengkel perbaikan alat berat, kemudian berkembang ke sektor persewaan alat berat di wilayah Jawa Tengah meliputi Kabupaten Sukoharjo, Kota Surakarta, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Klaten, dan Kabupaten Karanganyar.

Alat berat adalah mesin atau kendaraan berukuran besar yang didesain untuk melaksanakan fungsi konstruksi seperti pengerjaan tanah atau pemindahan suatu barang. Dalam bidang lain seperti industri, pertanian, atau pertambangan, alat berat digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan suatu pekerjaan. Salah satu contoh alat berat yaitu *forklift*, *forklift* adalah kendaraan industri yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan material namun terbatas dalam jarak pendek dan ketinggian angkat tertentu. *Forklift* efisien digunakan dalam bidang industri seperti pabrik dengan permukaan tanah yang rata dan kering.

Dari sekian banyak pekerjaan *forklift* tak lepas dari suatu *trouble* atau kerusakan, pada tugas akhir ini penulis akan membahas analisa penyebab kerusakan pada *tilt cylinder* Toyota *forklift* 7FD25.

Forklift adalah kendaraan yang digunakan sebagai alat bantu untuk mengangkat, menurunkan, memindahkan barang khususnya untuk barang-barang berat. Bagian-bagian *forklift* antara lain :

1. *Mast*
2. *Overhead guard*
3. *Turn signal lamp*
4. *Head lamp*
5. *Counter weight*
6. *Tilt cylinder*
7. *Rear wheels*
8. *Front wheels*

9. *Lift chain*
10. *Lift cylinder*
11. *Backrest*
12. *Carriage*
13. *Fork*

Hydraulic system adalah suatu sistem atau peralatan yang bekerja berdasarkan sifat dan potensi atau kemampuan yang ada pada zat cair (*liquid*). Berdasarkan kata *hydraulic* berasal dari bahasa Yunani yakni “*hydro*” berarti cairan, dan “*aulos*” berarti pipa. Jadi *hydraulic* dapat diartikan suatu alat yang bekerja berdasarkan *fluida* dan pipa. Pada masa sekarang ini *hydraulic* menggunakan *fluida* atau campuran oli dan air (*water emulsion*) atau oli saja. *Hydraulic system* adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair biasanya oli untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Sistem ini bekerja menerapkan hukum pascal yaitu “Tekanan yang diberikan zat cair didalam ruang tertutup kemudian akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar tanpa berkurang kekuatannya”.

Menurut Nugroho (2018) *Cylinder hydraulic* berfungsi untuk menggerakkan perlengkapan kerja (*attachment*). Prinsip kerjanya adalah mengubah tenaga hidrolik menjadi tenaga mekanik. *Hydraulic cylinder* dibagi menjadi dua jenis yaitu :

1. *Single acting*

Single acting cylinder atau biasa disebut dengan silinder kerja tunggal. Merupakan jenis aktuator yang umum digunakan. Pada bagian dalam silinder kerja tunggal terdapat pegas yang digunakan untuk mengembalikan posisi silinder yang awalnya maju menjadi mundur, peran pegas tersebut supaya silinder bisa bergerak mundur ketika batang piston dalam posisi maju. Untuk membuat silinder bergerak maju, silinder diberi fluida bertekanan. Ketika fluida tersebut mengisi tabung silinder, perlahan batang silinder akan bergerak maju. Dengan bantuan pegas/*spring* untuk mengembalikan piston kembali ke posisi semula setelah pengoperasian.

2. *Double acting*

Double acting cylinder atau biasa disebut dengan silinder kerja ganda merupakan komponen pneumatik yang umum digunakan dalam dunia perindustrian. Terdapat 2 buah saluran, yaitu saluran masuk untuk mendorong batang silinder dan saluran keluar untuk membuat batang silinder bergerak mundur. Cara kerja dari silinder ini yaitu, memberi fluida bertekanan pada salah satu dari ke dua lubang tersebut yang mana pada saat diberi fluida bertekanan pada salah satu input, maka fluida tersebut akan mengisi ruang tabung silinder. Setelah tekanan pada tabung sudah mencukupi, maka batang silinder akan bergerak maju maupun mundur.

United Tractor (2008) “*Tilt cylinder* ini juga berfungsi sebagai pengatur kemiringan dari komponen alat angkat *forklift*, *tilt cylinder* ini mempunyai dua buah yang terletak disebelah kiri dan

sebelah kanan mempunyai gerakan yang sama dan ujungnya dipasangkan pada bagian tiang luar”. Sehingga dapat menyeimbangkan barang yang terdapat pada garpu.

2. METODE



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Kerusakan Tilt Cylinder Toyota Forklift 7FD25

Setelah melihat hasil dari pemeriksaan dan pembongkaran, terdapat part yang mengalami kerusakan. Berikut komponen yang mengalami kerusakan:

3.1.1 Terjadi kerusakan pada sistem *seal*

Setelah dilakukan *disassembly* pada *tilt cylinder* dan dilakukan pengecekan kondisi dari semua komponen *tilt cylinder* didapatkan hasil terjadi kerusakan pada *seal*. *Tilt cylinder* mengalami kebocoran yang dikarenakan pembengkakan (*swell*) pada *wiper seal gland* sehingga air dan kotoran dapat masuk ke dalam *barrel*. Gesekan yang terjadi antara kotoran dan *seal piston* menyebabkan *seal piston* robek sehingga *tilt cylinder* bekerja tidak normal lagi. Oleh sebab itu dilakukan pembersihan dan penggantian komponen *seal*.

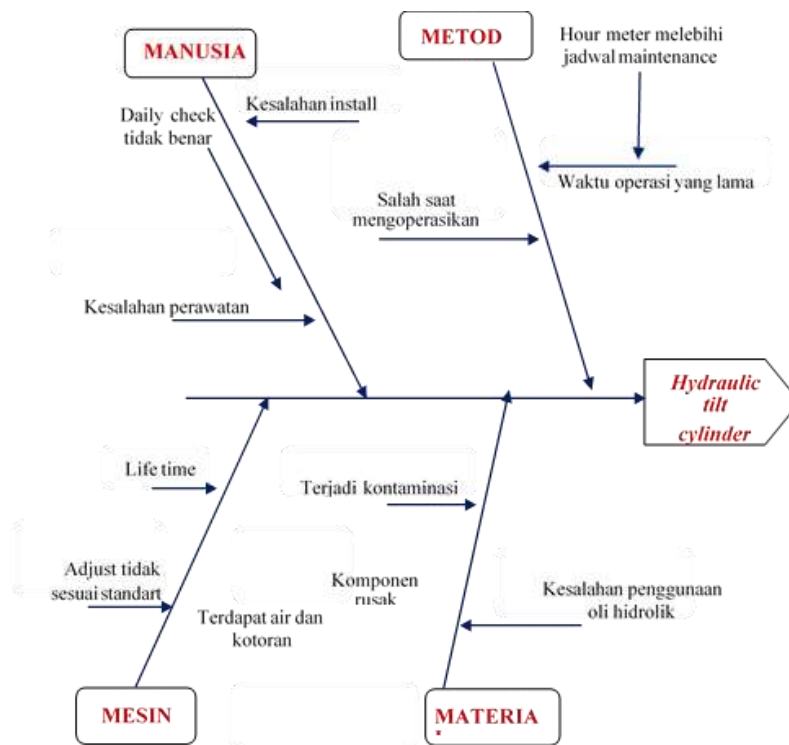


Gambar 2 Kerusakan Seal Piston

3.2 Penyebab Kerusakan *Tilt Cylinder* Toyota *Forklift* 7FD25

Untuk mengetahui penyebab kerusakan *tilt cylinder* Toyota *forklift* 7FD25, maka dibutuhkan penggunaan diagram fishbone dengan menganalisa dari:

1. Manusia
2. Metode
3. Mesin
4. Material



Gambar 3 Diagram *Fishbone* Penyebab Kerusakan

Tabel 1. Rangkuman Pembahasan Diagram *Fishbone*

Possible Root Cause	Discussion	Root Cause
Manusia		
Kesalahan <i>install</i>	Unit dalam keadaan baru belum pernah di <i>un-install</i>	No
Kesalahan perawatatan	Operator tidak melakukan <i>daily check</i> pada unit mengakibatkan terjadinya <i>trouble</i> pada sistem hidrolik	YES
Metode		
Salah dalam mengoperasikan unit	Operator sudah mengoperasikan sesuai prosedur	No
Waktu operasi yang lama	Hours meter belum melebihi jadwal <i>maintenance</i>	No
Mesin		
<i>Adjust</i> yang tidak sesuai dengan <i>standard</i>	<i>Hydraulic tilt cylinder</i> sudah dilakukan oleh distributor	No
<i>Life time</i>	Hours meter unit sudah mencapai 5494,8	No
Material		
Kesalahan penggunaan oli	Spesifikasi oli hidrolik sudah menggunakan standard	No
Terjadi kontaminasi oli	Oli tercampur dengan AIR dan KOTORAN	Yes

Dari analisa diagram *fishbone* di atas, maka kita dapat mengetahui bahwa penyebab kerusakan *tilt*

cylinder Toyota *forklift* 7FD25 yaitu operator tidak melakukan *daily check* dengan benar sehingga tidak diketahui bahwa ada *seal* yang rusak sehingga mengakibatkan kotoran dan air yang berada dalam *tilt cylinder* Toyota *forklift* 7FD25 tersebut.

Untuk mencegah kerusakan pada *tilt cylinder* maka perlu dilakukan beberapa cara diantaranya :

- a) Melakukan pemeriksaan pada *tilt cylinder* dan *system hydraulic* dari kemungkinan kebocoran.
- b) Melakukan pemeriksaan pada *hose* dari kemungkinan sobek atau bocor.
- c) Selalu menggunakan oli *hydraulic* sesuai standar dan menambah oli *hydraulic* jika berkurang atau mengganti jika sudah kotor.
- d) Pada saat parking usahakan posisi *tilt cylinder* tidak dalam pembebanan.
- e) Menjaga kebersihan tempat *assembly* komponen, penyimpanan *inner part* komponen dan saat perakitan.
- f) Melakukan *daily check* secara menyeluruh dengan baik dan benar.
- g) Melakukan *preventive maintenance* secara teratur sesuai standart prosedur pada OMM Forklift Toyota 7FD25.

3.3 Langkah Perbaikan Tilt Cylinder Toyota Forklift 7FD25

Setelah melalui proses pemeriksaan, *disassembly* dan proses analisa kerusakan pada *tilt cylinder* maka diketahui penyebab utama kerusakan *tilt cylinder* adalah *wiper seal gland tilt cylinder* mengalami pembengkakan yang mengakibatkan air dan kotoran masuk ke dalam sistem hidrolik sehingga mengkontaminasi oli hidrolik kemudian menggores dan merusak *piston seal tilt cylinder* Toyota *forklift* 7FD25. Maka perbaikan yang dilakukan adalah dengan melakukan penggantian *seal tilt cylinder*.

Tabel 2 *Part request* untuk *Forklift* Toyota 7FD25

NO	<i>Part</i>	<i>Serial number</i>
1	<i>Seal</i>	04655-30353-71



Gambar 3 *Seal Kit Hydraulic Tilt Cylinder Toyota Forklift 7FD25*

Dalam penggantian komponen diatas, penulis mengacu pada *shop manual book Toyota forklift 7FD25*, karena dalam pengerjaan terdapat poin-poin penting yang harus diperhatikan dan tidak boleh terlewatkan. Dilanjutkan penggantian komponen *tilt cylinder* dan dilakukan proses *assembly hydraulic tilt cylinder*, setelah selesai selanjutnya melakukan pengetesan pada unit tersebut.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan pada *tilt cylinder* pada Toyota *forklift 7FD25* didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada saat pemeriksaan secara *visual tilt cylinder* sudah mengalami kebocoran oli hidrolis pada *tilt cylinder*.
2. Penyebab kerusakan *tilt cylinder* yaitu operator *forklift* tidak melakukan *daily check* dengan benar sehingga tidak diketahui bahwa ada kebocoran oli hidrolis pada *tilt cylinder*.
3. Penyebab utama kerusakan *tilt cylinder* pada *wiper seal gland* mengakibatkan air dan kotoran masuk kedalam *system hydraulic* dan merusak *seal piston tilt cylinder*. Maka langkah perbaikan yang dilakukan adalah dengan melakukan pengantian part yang mengalami kerusakan berupa *seal kit*.

DAFTAR PUSTAKA

- Fuad, Mohammad Nuril. et al., 2015. *FORKLIFT TCM FG20T3 Pesawat Pengangkat (TM145437)*. D3 Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
<http://Digilib.Ac.Id/Upload4/06/2004/Dokumen/129878665.Pdf>. (Diakses tanggal 11 Oktober 2022).
- <http://www.digilib.capter.ac.id/upload/dokumen//1/06/2004-emmarosmad-707bab+iii.pdf>. (Diakses tanggal 11 Oktober 2022).

<https://hydraulichose.id/jenis-silinder-hidrolik/>. (Diakses tanggal 15 Oktober 2022).

<https://hydraulichose.id/komponen-silinder-hidrolik/>. (Diakses tanggal 11 Oktober 2022).

Ismagilova, R. R., & Tsigankova, E. V. (2011). *FIGHT OF FORKLIFT TRUCKS*.

Maidri, Aidil. 2013. *Analisa Cara Kerja Sistem Hidrolik Pada Forklift*. Tugas Akhir. Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Padang.

Nugroho, Septian. W. 2018. *Analisa Kerusakan dan Perbaikan Hydraulic Lift Cylinder pada Wheel Loader XGMA XG955H*. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

SteveROntario. (2021, May 27). *Toyota Parts Manual Forklift Truck*. Retrieved March 16, 2022, from archive.org: <http://archive.org/details/toyota-parts-manual-forklift-truck-7-fd-10-75-d-15-7-fdk-25-7-fdk-30-60>

PT. United Tractors. 2008 *Materi Training Alat-Alat Berat*. Jakarta Timur: Yayasan Karya Bakti.