

## ANALISA MODIFIKASI *KEEPER HOIST HYDRAULIC CYLINDER* PADA UNIT KOMATSU HD-1500 DENGAN UJI TARIK

Yudha Adhithia<sup>1)</sup>, Budha Maryanti<sup>2)</sup>, Lia Pongsapan<sup>3)</sup>

<sup>1),2),3)</sup> Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan  
Jl. Pupuk Raya Balikpapan, Telp./Fax. 0542-764205  
Email : budha\_maryanti@yahoo.com

**Abstrak.** Pada dump truck HD-1500 terdapat 2 buah hoist cylinder dimana hoist cylinder dilengkapi 2 keeper kiri dan kanan. Keeper hoist berfungsi sebagai penjaga pin hoist agar tidak lepas pada saat unit tersebut operasi, keeper tersebut dimounting ke bagian body vessel dengan 2 baut. Pada dump truck HD-1500 hoist cylinder tersebut lepas akibat keeper hoist yang mengalami keausan dan harus segera diatasi dengan tujuan agar tidak terjadi kerusakan yang lebih besar. Penelitian ini difokuskan pada keeper hoist pada unit dump truck komatsu HD-1500. Peneliti melakukan modifikasi keeper hoist hydraulic cylinder dengan pengelasan antara keeper dengan pin hoist untuk mengatasi keausan pada komponen keeper hoist. Selanjutnya dilakukan eksperimen pada material sejenis dengan 3 spesimen uji dan material yang digunakan adalah Mild Steel SS 400 yang sudah dimodifikasi. Untuk metode pengujiannya menggunakan pengujian tarik. Berdasarkan hasil penelitian dari modifikasi keeper hoist dengan pengelasan busur listrik tipe V ganda dengan sudut 45° dan kuat arus 70 ampere telah berhasil meningkatkan yield strength 90% dan kekuatan tarik 10% yang sebelumnya yield strength 245 Mpa menjadi 484 Mpa dan kekuatan tarik 400 Mpa menjadi 404 Mpa. Dengan demikian modifikasi yang benar dan efisien telah terbukti mengatasi permasalahan lepasnya hoist cylinder secara permanen.

Kata kunci: keeper hoist, modifikasi, uji tarik

### 1. Pendahuluan

Hoist cylinder adalah salah satu dari sekian banyak cylinder yang digunakan pada unit dump truck yang berfungsi untuk menggerakkan dump body vessel baik naik maupun turun sesuai keinginan operator, sedangkan keeper sendiri diikat pada dump body vessel dengan menggunakan 2 buah baut berfungsi sebagai penjaga pin daripada hoist itu sendiri pada saat hoist bergerak naik dan turun agar pin tersebut tidak lepas. Pada hoist cylinder, keeper hoist berfungsi sebagai penjaga pin hoist agar tidak lepas pada saat unit tersebut operasi.

Pada dump truck HD-1500 terdapat 2 buah hoist cylinder yang dilengkapi 2 keeper kiri dan kanan. Masalah yang sering terjadi pada dump truck HD-1500, hoist cylinder tersebut lepas akibat keeper hoist yang mengalami keausan dan harus segera diatasi dengan tujuan agar tidak terjadi kerusakan yang lebih besar. Oleh sebab itu perlu melakukan modifikasi keeper hoist hydraulic cylinder dengan pengelasan antara keeper dengan pin hoist untuk mengatasi keausan pada komponen keeper hoist.

Rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu bagaimana hasil uji tarik pada modifikasi keeper hoist hydraulic cylinder dan seberapa besar pengaruh waktu operasi terhadap modifikasi keeper hoist hydraulic cylinder.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil modifikasi keeper hoist hydraulic cylinder terhadap uji tarik dan dapat mengetahui pengaruh waktu operasi terhadap umur pakai modifikasi keeper hoist hydraulic cylinder.

#### 1.1. Menghitung Tegangan

Uji tarik adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan/material dengan cara memberikan beban gaya yang seimbang [Askeland, 1985]. Pengujian uji tarik digunakan untuk mengukur ketahanan suatu material terhadap gaya statis yang diberikan secara lambat.

Spesimen uji harus memenuhi standar dan spesifikasi dari ASTM E8 atau D638. Bentuk dari spesimen penting untuk menghindari terjadinya patah atau retak pada daerah grip atau yang lainnya. Jadi standarisasi dari bentuk spesimen uji dimaksudkan agar retak dan patahan terjadi di daerah gage length.

Regangan yang digunakan untuk kurva tegangan-regangan teknik adalah regangan linier rata-rata, yang diperoleh dengan cara membagi perpanjangan yang dihasilkan setelah pengujian dilakukan dengan panjang awal. Dengan rumus sebagai berikut:

$$e = \frac{L-L_0}{L_0} \quad (1)$$

Dimana: e = Besar regangan  
L = Panjang benda uji setelah pengujian (mm)  
Lo = Panjang awal benda uji (mm)

Kekuatan luluh (*yield strength*) merupakan titik yang menunjukkan perubahan dari deformasi elastic ke deformasi plastis [Dieter, 1993]. Besar tegangan luluh dituliskan seperti pada persamaan sebagai berikut:

$$Y_s = \frac{P_y}{A_0} \quad (2)$$

Dimana: Y<sub>s</sub> = Besarnya tegangan luluh (kg/mm<sup>2</sup>)  
P<sub>y</sub> = Besarnya beban di titik *yield* (kg)  
A<sub>0</sub> = Luas penampang awal benda uji (mm<sup>2</sup>)

Pada tegangan dan regangan yang dihasilkan, dapat diketahui nilai modulus elastisitas. Persamaannya dituliskan dalam persamaan:

$$E = \frac{\sigma}{e} \quad (3)$$

Dimana: E = Besar modulus elastisitas (kg/mm<sup>2</sup>)  
e = Regangan  
σ = Tegangan (kg/mm<sup>2</sup>)

## 1.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan januari sampai bulan juli 2015 di BLKI Balikpapan dan PT. Pama Persada Nusantara yang terletak di site KPC Sangatta Kutim.

## 1.3. Variabel penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel, antara lain:

1. Variable bebas: jenis pengelasan yang digunakan TIG dan tipe kampuh yang digunakan adalah tipe V ganda dengan sudut 45<sup>0</sup>.
2. Variable terikat: pengujian yang digunakan bersifat pengujian mekanik dengan uji tarik.
3. Variable kontrol: kuat arus yang digunakan pada pengelasan TIG adalah 70 ampere dan tegangan 25 volt.

## 2. Pembahasan

Pengamatan dan analisa dilakukan pada *keeper hoist cylinder* yang selalu mengalami keausan karena lelah yang jika tidak segera ditangani hal ini akan mengakibatkan kerusakan parah pada *cylinder* dan juga mengganggu operasi. Data-data dari *cylinder* dan *keeper* adalah sebagai berikut : (*Service Information System, Komatsu*)

- a. Tekanan maksimum *cylinder* ( P ) = 193 Kg/cm<sup>2</sup>
- b. Jari-jari *cylinder* bagian dalam ( r ) = 12,5 cm

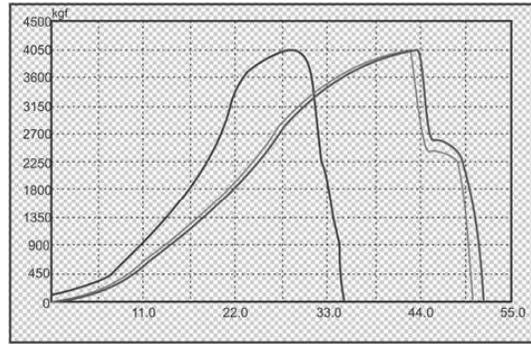
Material yang digunakan *Mild steel SS 400* dengan spesifikasi

- a. Kekerasan = 160 Brinell Hardness
- b. *Tensile Strength* = 400 – 510 MPa
- c. *Yield Strength* = 205-245 Mpa
- d. Titik Luluh = 1430° Celsius

### 2.1. Hasil Pengujian Tarik

Tabel 1. Hasil uji tarik

No	Spesimen	Besar beban di titik ultimate strength ( kgf)
1	1	4048,883
2	2	4045,718
3	3	4045,889



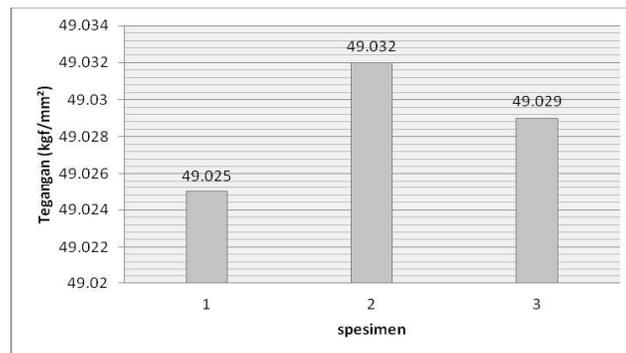
Gambar 1. Grafik hasil uji tarik

Tabel 2. Hasil perhitungan kekuatan tarik

No	Spesimen	Lo (mm)	Li (mm)	Regangan	Tegangan (kgf/mm <sup>2</sup> )	Modulus elastisitas (kgf/mm <sup>2</sup> )
1	1	300	330	0,1	49,025	490,25
2	2	300	320	0,06	49,032	817,20
3	3	300	320	0,06	49,029	817,15

### 2.2. Menghitung Kekuatan Tarik

Berdasarkan hasil perhitungan seperti terangkum dalam tabel 2 jika nilai tegangan dikonversi ke satuan MPa maka hasil *yield strength* antara material yang dilas dengan material aslinya adalah  $484 - 245 = 239$  Mpa



Gambar 2. Diagram tegangan masing-masing spesimen

### 2.3. Uji Kualitas

Pengujian kekuatan modifikasi didapat dari hasil perhitungan dimana yeild strengthnya naik mencapai 90% dari material aslinya yaitu 245 Mpa dan setelah dilakukan modifikasi dengan proses pengelasan mencapai 484 Mpa dan juga dilakukan pengecekan dengan cara mengoperasikan *hoist cylinder* setelah operasi 1000 jam, penulis melakukan pengecekan kondisi hasil modifikasi dan hasilnya masih dalam kondisi bagus dan tidak ada *pin hoist* yang lepas seperti yang dikeluhkan operator.



Gambar 3. Hasil modifikasi pada *keeper hoist*



Gambar 4. Kondisi modifikasi *keeper hoist* setelah beroperasi 1000 jam

### 3. Simpulan

Berdasarkan hasil data penelitian dan perhitungan yang merupakan pengujian data dalam uji tarik dan analisa pengaruh waktu operasi terhadap modifikasi *keeper hoist hydraulic cylinder* dapat diambil kesimpulan.

- a. Sebelum dilakukan modifikasi *yield strength* pada material tersebut sebesar 254 Mpa dan setelah dimodifikasi dengan pengelasan didapat hasil pengujian
  1. **480 Mpa**
  2. **484 Mpa**
  3. **481 Mpa**Dengan hasil di atas dapat menaikkan *yield strength* 90 % pada *keeper hoist*.
- b. Dari segi waktu sangat besar apabila terjadi kerusakan pada *hoist* akibatnya unit *breakdown* dan mengganggu operasi unit yang lainnya sedangkan dari segi biaya sangat luar biasa apabila terjadi kerusakan.

### Daftar Pustaka

- [1]. Askeland, D.C., 1985. *The Science and Engineering of Material*. PWS Engineering, Boston, USA.
- [2]. Van Vlack, 1989. *Ilmu dan Teknologi Bahan (terjemahan) Edisi ke-5*. Erlangga, Jakarta.
- [3]. Callister Jr., W.D., 2004. *Materials Science and Engineering, 4<sup>th</sup> Edition*. John Willey.
- [4]. PT. United Tractor Tbk, 2000. *Manual book* . PT. United Tractor Tbk.