

ANALISIS PENGGUNAAN SPECIAL TOOL WEDGE BAND REMOVER TYRE HD785-5 KOMATSU DI PT. PAMA

Yusfian¹, Rachmasari Pramita Wardhani²

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridharma¹

Email : yusfian0108@gmail.com¹, rrrachmasari@gmail.com²

Abstrak

PT Pamapersada Nusantara (PAMA) adalah perusahaan yang bergerak dalam bisnis “*mining & earthmoving contractor*”. Sebagai salah satu kontraktor pertambangan terbesar, Pama memiliki kompetensi yang luas dan pemahaman yang menyeluruh dalam hal pengembangan dan operasional, kompetensi yang dimiliki PT. Pamapersada Nusantara yaitu eksplorasi, perencanaan, pembangunan infrastruktur, operasi pertambangan, reklamasi dan re-vegetasi bekas wilayah pertambangan, *transshipment* dan penjualan dan *recondition & remanufacturing* unit alat berat. *Dump Truck* adalah alat atau kendaraan yang digunakan untuk mengangkut material dari jarak sedang hingga jauh. Alat tersebut biasanya digunakan untuk mengangkut bahan material seperti: pasir, kerikil, tanah dan batu bara dimana material tersebut dapat diisikan oleh *excavator*, *wheel loader*, maupun *shovel*. Pada *dump truck* HD785-5 menggunakan ban atau *tyre* yang diameternya cukup besar dan tentunya membutuhkan alat spesial guna memudahkan mekanik atau *tyreman* melepas dengan kondisi aman atau terhindar dari insiden. Tanggung Jawab *Group Leader Repair & Maintenance* adalah bertugas melakukan perawatan ban meliputi penggantian, pengecekan angin dan fisik ban, dan perbaikan ban / *repair tyre*. Pada *department plant dan tyre*, sangat berperan penting dalam melepas *tyre* dimana dilakukan oleh seorang mekanik atau *tyreman* disuatu perusahaan. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan menggunakan data primer yang diambil langsung oleh peneliti ke objek yang akan di analisa. Tujuannya adalah agar saat proses pelepasan *tyre* lebih safety dan tidak merusak komponen rim *tyre* dan tidak menciderai pekerja atau manusia. *Tools wedge band remover* didapatkan hasil dengan metode pengendoran *wedge band* dari manual atau di tumbuk menjadi di tarik dengan tenaga Hydraulic, Pekerjaan dilakukan hanya dua orang *tyreman* (satu memasang alat, satu mempersiapkan pompa), Menghilangkan potensi manpower kena paparan akibat ledakan dan tertimpa benda didepan roda dan Menghilangkan resiko kerusakan komponen roda lainnya.

Kata Kunci : *Dump Truck, Group leader, Tyre, wedge band remover, Hydarulic jack*

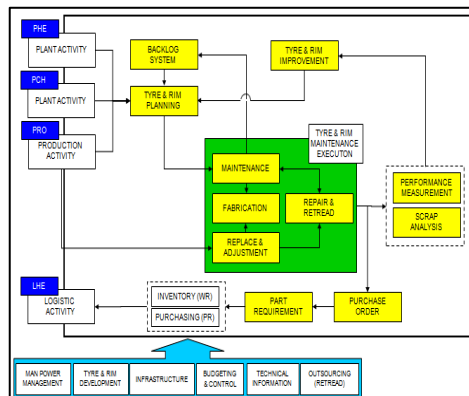
Abstract

PT Pamapersada Nusantara (PAMA) is a company engaged in the “*mining & earthmoving contractor*” business. As one of the largest mining contractors, PAMA has broad competencies and a thorough understanding of development and operations, competencies owned by PT. Pamapersada Nusantara namely exploration, planning, infrastructure development, mining operations, reclamation and re-vegetation of former mining areas, *transshipment* and sales and *reconditioning & remanufacturing* of heavy equipment units. *Dump Truck* is a tool or vehicle used to transport materials from medium to long distances. These tools are usually used to transport materials such as: sand, gravel, soil and coal where these materials can be loaded by excavators, wheel loaders, or shovels. The *dump truck HD785-5* The responsibility of *Repair & Maintenance Group Leader* maintenance including replacement, checking the air and physical tires, and repairing tires / repairing tires tire. In *department plants and tires*, it plays an important role in removing tires which is carried out by a mechanic or *tyreman* in a company. This research is a type of descriptive research using primary data taken directly by the researcher to the object to be analyzed. The goal is that the tire removal process is safer and does not damage the tire rim components and does not injure workers or humans. *wedge band remover* tools loosening method *wedge band* or being crushed to be pulled with hydraulic power, the work is carried out only by two *tyremen* (one installs the tool, one prepares the pump), eliminates the potential for manpower to be exposed to an explosion and hit by an object in front wheels and Eliminate the risk of damage to other wheel components.

Key words : *Dump Truck, Group leader, Tyre, wedge band remover, Hydarulic jack*

Dump Truck adalah alat atau kendaraan yang digunakan untuk mengangkut material dari jarak sedang hingga jauh. Alat tersebut biasanya digunakan untuk mengangkut bahan material seperti: pasir, kerikil, tanah dan batu bara dimana material tersebut dapat diisikan oleh *excavator*, *wheel loader*, maupun *shovel*. Pada *dump truck HD785-5* menggunakan ban *tyre* yang diameternya cukup besar dan tentunya membutuhkan alat spesial guna memudahkan mekanik atau *tyreman* melepas dengan kondisi aman atau terhindar dari insiden. Pentingnya *safety* di industri pertambangan. *Safety* merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kinerja suatu perusahaan tambang selain faktor produksi dan *environment*. Tanggung Jawab *Group Leader Repair & Maintenance* adalah : Bertugas melakukan perawatan ban meliputi penggantian, pengecekan angin dan fisik ban, dan perbaikan ban / *repair tyre*. Pada *department plant dan tyre*, sangat berperan penting dalam melepas *tyre* dimana dilakukan oleh seorang mekanik atau *tyreman* disuatu perusahaan, contohnya melepas *tyre HD785-5*, pada gambar 1 makro proses tyre.

Dari makro proses bagian *Tyre & Rim Maintenance execution* adalah proses yang berisiko tinggi terjadinya kecelakaan dan kerugian, dimana dibagian tersebut lebih banyak menggunakan tenaga dan melibatkan beberapa alat besar , seperti proses *Replace & Adjustment*.



Gambar 1 Makro Tyre Proses
Sumber : Perusahaan, 2021

Untuk menjamin keselamatan pekerja maka dibuatkan upaya-upaya untuk mengeliminasi resiko-resiko tersebut, yaitu:

1. Pembuatan kontrol *tool* (*Job Safety Analysis, Standart Operational Prosedur, Improvement tool tyre*).
2. Kontrol manusia (*Plan Task Observation, P5M, Induksi karyawan baru*).

Berdasarkan hasil investigasi team gabungan (Inspektur pertambangan, kepala teknik tambang, manajemen site pama dan HO dan team ahli independen Klinge & Co Australia), maka dikeluarkan beberapa rekomendasi sebagai berikut : Activity melepas ban HD785-5 dari velg dimana hasil assement diminta untuk revisi intruksi kerja pelepasan wedge band remover dan pembuangan anginnya. Tool yang direkomendasikan dari UT. Didapatkan nilai penurunan resiko yang sebelumnya 70 % dan sesudah perbaikan masih di angka 60 % sehingga keterangan tersebut memang sudah di improve akan tetapi nilai resiko masih sangat tinggi. Dari uraian diatas maka dapat diambil judul penelitian, **ANALISIS PENGGUNAAN SPECIAL TOOL WEDGE BAND REMOVER TYRE HD785-5 KOMATSU DI PT. PAMA**

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan menggunakan data primer yang diambil langsung oleh peneliti ke objek yang akan di analisa. Untuk mendapatkan informasi yang lengkap dan tepat guna, maka dalam penelitian ini dilakukan teknik pengumpulan data dengan metode observasi deskriptif, yang terbagi yaitu sebagai berikut: Observasi, Wawancara, Metode Studi Literatur & Studi Pustaka. Adapun teknik dalam menganalisa adalah sebagai berikut :

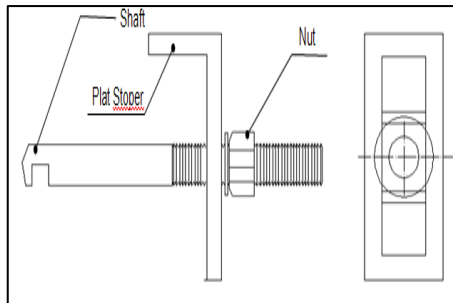
1. Analisis faktor kondisi teknis pengendoran wedge band.
2. Analisis kronologi ide perbaikan sebelumnya.
3. Pembuatan dan perhitungan terdiri dari :
Pembuatan dan perhitungan *shaft bolt*,
Pembuatan dan perhitungan kekuatan *plat*

stopper, Jack dan pompa, Desain *Stand tracker* dan *balancer*, Uji coba *tools*, Menghitung biaya atau *cost special tools*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Rekomendasi Pertama

Pada Bulan Agustus 2004, setelah kejadian Fatal, Provider (UT) merekomendasikan agar dibuat sebuah tool untuk mengendorkan Wedge Band, maka dibuatlah sebuah shaft panjang dengan plat stoper dan gerakan oleh nut berdiameter 1".



Gambar 2. Nut dan Stud wedge band

Sumber : Perusahaan, 2021

2. Rekomendasi Pertama

Dibulan Mei 2005, Provider (PT. United Tractor) merekomendasikan lagi sebuah tool yang ada dipasaran, yaitu Jack Hydraulic type RC50, terdiri dari 3 buah jack dengan kekuatan = 5 ton dan digerakkan oleh satu pompa *hydraulic type*. Analisis faktor kondisi teknis pengendorkan *wedge band*: Ban yang terisi pressure terkandung energy atau kekuatan yang mampu mementalkan benda didepannya seberat 200 lb sejauh lebih dari 1 mile ke udara, Berat Ban HD785 : 1400Kg, Berat Rim Base HD785 : 700kg, Pressure tyre HD 785, Cold = 110 Psi Hot = 125 Psi



Gambar 3. Area wedge band remover

Sumber : Penulis, 2021

A. Fungsi *Wedge Band* adalah sebagai pasak / penguat antara roda dengan Hub (*final drive*)

B. Posisi part ini ada di bagian ban belakang luar. Cara membuka / melepas part ini adalah dengan cara ditumbuk. Tujuan penumbukkan adalah untuk mengendorkan posisi antara hub (*final drive*), *wedge band* dan Rim. Secara umum Metode Pelepasan *Wedge band* HD1500 dan HD785-5 sama yaitu dengan cara di tumbuk dibagian *wedge band*-nya. Pengerjaan untuk HD1500 lebih mudah dari HD785-5, Hal ini disebabkan posisi *wedge band* HD1500 sejajar dengan posisi hub sedangkan untuk HD785-5 lebih rendah/kedalam dari hub. Adapun Dampak yang ditimbulkan dari Proses Pelepasan *wedge Band* yaitu :

1) Dampak langsung

- Wedge band* cepat rusak dan tidak dan tidak bisa di repair (pernah dicoba *repair* tapi tidak berhasil)
- Kasus *wedge band* rusak tahun 2009 17 pcs atau US \$ 8,925
- Potensi terjadinya pengeluaran cost pembelian *wedge band* baru

2) Dampak tidak langsung

- Jika dipaksakan menggunakan *wedge band* yang rusak, maka akan menjadi salah satu penyebab *trouble spinning* (bergesernya posisi rim roda dari posisi hub dari titik pemasangan atau awal)
- Dampak dari *spinning* : Hub atau *Final drive* rusak atau aus
- Potensi terjadinya pengeluaran cost untuk pembelian, *repair* komponen lain.

➤ Kronologi Ide Perbaikan

a. Ide perbaikan

- Metode pelepasan dorong di bagian space dual ban
- Menggunakan jack, single action kapasitas 10ton

Kronologi :

Masih menggunakan metode dorong, namun kekuatannya dinaikkan menjadi 10 ton, dengan memosisikan jack di antara 2 ban / flange, jack type RC-106 yang berkekuatan 10 ton.

Final Tools

Diharapkan dapat:

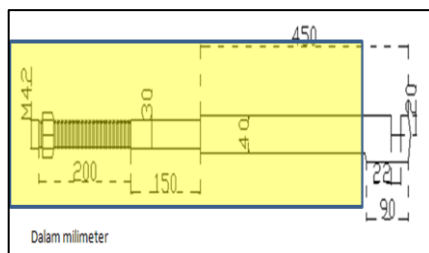
- Menghilangkan potensi Fatal Insiden, melihat dari potensi dan resiko bahaya yang ditimbulkan seperti meledak, tertimpa ban atau komponen rim
- Belum ada Tool yang tepat khusus yang direkomendasikan Vendor (sebelum kejadian fatal insident tahun2004)
- Belum ada tool yang Aman, Mudah digunakan untuk melepas wedge band
- Memudahkan Tyreman untuk melepas Wedge Band dan aman

Adapun pembuatan dan perhitungan yang dilakukan peneliti agar sesuai yang diharapkan pada *tools wedge band remover tyre* adalah terdiri dari :

A. Desain & Analisis perhitungan shaft bolt

Ukuran :

- ✓ Panjang shaft 500 mm (menyesuaikan jarak wedge band dari permukaan rim).
- ✓ Diameter shaft 30 mm, menyesuaikan diameter lubang Rod Jack pendorong.



Gambar 4 Ukuran Shaft

Sumber : Perusahaan, 2021

$$FS = \frac{\text{tensile strenght or Proof stress}}{\text{permissible working stress}} \quad (\text{based on yield stresst})$$

$$\text{stress } \sigma = \frac{\text{LOAD}}{\text{AREA}} = \frac{P}{A}$$

$$\begin{aligned} \text{stress } \sigma &= \frac{30 \text{ ton}}{0,25(30)^2} = \frac{30000 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2}{0,0007065 \text{ m}^2} \\ &= 4062845,10 \text{ N/m} \\ &= 42,62 \text{ Nmm}^{-2} \end{aligned}$$

Untuk alat yang akan buat dari besi maka menggunakan faktor keamanan $F_s = 4$ Maka perhitungan jenis kekuatan bahan harus yang mempunyai Tegangan tarik diatas 170.48 Nmm^{-2} , Jadi bahan yang dipakai adalah **Hardness 220-250 BHN, 3CR12, Stainless Steel**. Perhitungan tegangan tarik pada shaft :

$$\sigma_m = \frac{1,5 P}{\pi \cdot \tau^2} (1 + \nu) \cdot L_n = \frac{2 \cdot r}{\pi \cdot \sigma} + 1 - k_2$$

$$\sigma_m = (1 + 0,3) \cdot L_n = \frac{2,6,125}{3,14 \cdot 125} + 1 - 0,01$$

$$\sigma_m = \frac{45 \text{ ton}}{1256} \cdot 2,493$$

$$\sigma_m = 0,01768 \text{ Nmm}^{-2}$$

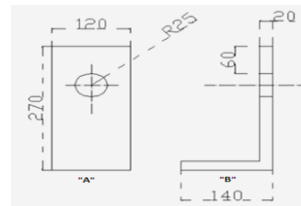
Berdasarkan perhitungan tegang tarik maka bahan yang digunakan adalah **Hardox 400**

B. Desain & Analisis perhitungan plat stopper

Stoper digunakan sebagai titik dorong Jack saat dioperasikan.

➤ *Design Plat Stoper*

Design berbentuk huruf "L", plat A : yang berlubang : 120 x 270 cm, Plat B ; penahan : 120 x 140Cm, diameter lubang 50mm



Gambar 5. dimensi plat stopper

Sumber : Perusahaan, 2021

➤ *Dasar pemilihan Bahan :*

Bahan yang digunakan *plat hardox* dengan perhitungan teknik sbb :

$$\begin{aligned}\mu &= K_1 \frac{Pa^2}{Et^3} \\ &= 0,180 \frac{30\text{ton} \cdot 120}{110 \cdot 20^3} \\ &= 0,180 \frac{3600}{110 \cdot 8000} \\ &= \frac{648}{880000} = 0,0007364 \frac{\text{ton}}{\text{mm}^2}\end{aligned}$$

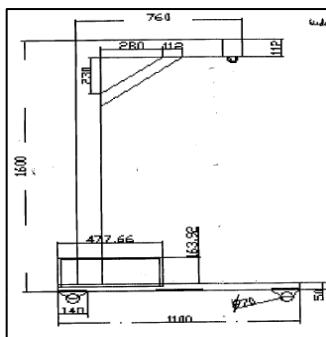
C. Pembuatan Stand Tracker & Balancer

✓ Stand Tracker

Membuat *stand jack* dengan memanfaatkan material bekas dan sisa (pipa 1" bekas pipa air, *Rim TZ* sebagai pemberat *balancer* bekas tool *Extruder gun* yang rusak)

✓ Kekuatan Balancer

Setelah dilakukan penimbangan pada *tools*, diketahui beratnya 24.6 kg maka *balancer* yang dipakai *balancer* dengan kapasitas 25 kg.



Gambar 6. Desain Stand Tracker & Balancer
Sumber : Perusahaan, 2021

D. Evaluasi hasil dan Uji coba tools



Gambar 7. Sebelum Perbaikan/Proses Manual
Sumber : Perusahaan, 2021

Dengan analisa dan uraian diatas, maka tahap selanjutnya adalah evaluasi hasil dan uji coba tool dilapangan , sehingga Hasil yang sesuai yang diharapkan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada gambar

dibawah ini :

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan maka dengan itu dapat ditarik kesimpulan: Metode pengendoran wedge band dari manual atau di tumbuk menjadi di tarik dengan tenaga Hydraulic. Dapat Menghilangkan potensi manpower kena paparan akibat ledakan dan tertimpa benda didepan roda , Dapat menghilangkan resiko kerusakan komponen roda lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- United Tractor. 2011. *Final Drive & Undercarriage, Basic Mechanic Course*. Jakarta: PT United Tractor Tbk.
- Anonim, .*Modul Basic Undercarriage Wear*. Jakarta. PT. Komatsu Indonesia Tbk.
- UT School, Product Knowledge, Basic Competence Course-1. PT United Tractors Tbk, Jakarta,2008.
- Komatsu, Operation & Maintenance Manual Galeo Dump Truck HD785-7, Komatsu, Japan, 2006.
- Modul *Basic Mechanical Course, Final Drive & Undercarriage*. Jakarta . PT. Pamapersada Nusantara Tbk.
- Komatsu, Shop Manual Dump Truck HD785-7 Serial Number 30000 and up, Komatsu, Japan, 2016.
- Tractors.United, *Management Innovation & Improvement, UTVI Guidebook*. PT United Tractors Tbk, Jakarta, 2018.
- Lectura, Komatsu HD785-5 Specifications & Technical Data (2006-2018). <https://www.lectura-specs.com/en/model>.