

MENURUNKAN KERUSAKAN YANG TIDAK TERJADWAL (UNSCCHEDULE BREAKDOWN) SISTEM TRANSMISI MOTOR GRADER KOMATSU TIPE GD 825A-2 DI PT. PAMAPERSADA DISTRICT ADARO

Vuko A T manurung¹, Khoerul Anam²

1. Program Studi Mesin Otomotif Polman Astra Jl. Gaya Motor Raya no. 8 sunter II Jakarta Indonesia 14330.

E-mail : vuko.manurung@polman.astra.ac.id¹; eruassegaf@gmail.com²

Abstrak—Kerusakan yang tidak terjadwal (*unschedule breakdown*) unit Komatsu jenis GD825A-2 sejak bulan oktober 2017 sampai dengan desember tahun 2017 mengalami kenaikan yang cukup signifikan dari target yang telah ditetapkan. Dari data yang dikumpulkan, kerusakan yang tidak terjadwal tersebut tertinggi ada pada sistem transmisi (*transmission system*) dengan presentase 30% dari total kerusakanyang tidak terjadwal tersebut.

Oleh karena itu dibuatlah suatu program *maintenance excellent transmission*, sehingga dapat menurunkan durasi kerusakan yang tidak terjadwal sampai dengan 79,1%. Untuk mendukung program tersebut dibuat juga alat pengaman (*safety device*) berupa peringatan bahwa ketinggian level minyak pelumas (*warning transmission oil level*) telah mencapai batas minimal untuk mencegah kerusakan komponen transmisi akibat kehabisan minyak pelumas.

Kata Kunci : *transmission system, unschedule breakdown, safety device*

I. PENDAHULUAN

Motor grader merupakan traktor beroda yang berfungsi untuk melakukan pekerjaan membentuk jalan (*grading*), meratakan material tanah, memecah batu atau material keras dan penyelesaian akhir (*finishing*). Komponen utama motor grader terdiri dari komponen *blade, scarifier & ripper* di bagian belakang. Tipe dari motor grader secara umum dibagi menjadi dua yaitu bentuk frame tetap (*rigid type*) dan dapat mematahkan badan (*articulated type*)^[1-3].

II. DATA POPULASI UNIT

Unit motor grader GD825A-2 merupakan unit yang digunakan oleh departemen MHR (*Mine Hauling Road*) untuk mengelola jalan di area tambang. Dengan luas area yang mencapai 3.866 Ha, PT Pamapersada Nusantara distrik Adaro membutuhkan unit ini dengan populasi yang cukup banyak. Saat ini jumlah motor grader GD825A-2 yang dimiliki oleh PT Pamapersada Nusantara distrik Adaro adalah sejumlah 26 unit.

Pengertian GD825A-2 adalah sbb:

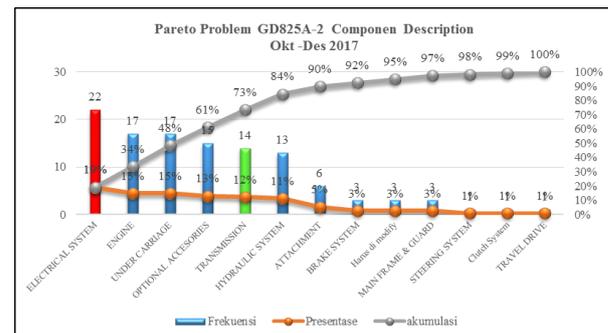
- GD : Kode Komatsu untuk Motor Grader
- 8 : Menunjukan ukuran *wheel base* yaitu 7100 mm
- 2 : Type Heavy Duty
- 5 : Pemakaian Government
- A : *Frame Articuled type*
- 2 : Modifikasi ke 2

Unit GD825A-2 menggunakan mesin dengan kapasitas 15,24 liter, serta memiliki tenaga 280 hp dan torsi 128 kgm.^[4,5]

Data kerusakan yang tidak terjadwal diperoleh setelah melakukan observasi yaitu dengan melakukan pengumpulan data ke *Plant Engineer* melalui aplikasi

EWACS (*Early Warning Control System*)^[4]. Data tersebut berisikan seluruh breakdown record unit yang terjadi di PT Pamapersada Nusantara Distrik Adaro.

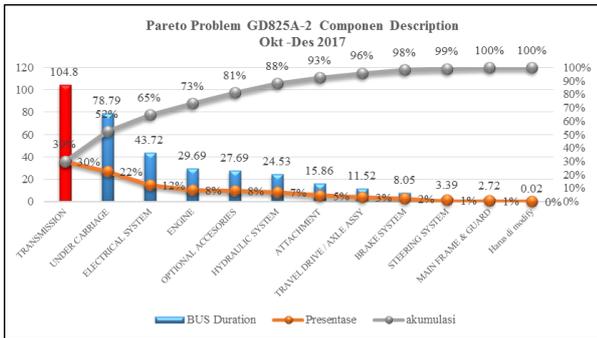
Tabel 1. Pareto problem secara frekuensi GD825A-2 Oktober – Desember 2017



Tabel 1, membandingkan kerusakan yang tidak terjadwal secara frekuensi dan tabel 2, kerusakan yang tidak terjadwal secara durasi pada unit GD825A-2 selama bulan oktober – desember 2017.

Secara frekuensi permasalahan tertinggi berada pada sistem elektrikal sebanyak 22 kali atau 19% dari total kerusakan yang tidak terjadwal. Namun secara durasi/waktu, problem tertinggi berada pada sistem transmisi yaitu sebanyak 104,8 jam atau 30 % dari total kerusakan yang tidak terjadwal unit GD825A-2 (tabel 2).

Tabel 2. Pareto problem by *duration* GD825A-2
Oktober – Desember 2017



- c. Komponen Transfer Gear & Output
Terjadi keausan pada *spider bearing* terlihat seperti kurang pelumasan.



Gambar 3. *Spider bearing* aus

III. AKAR PERMASALAHAN.

Untuk menemukan solusi dari permasalahan yang terjadi maka digunakan pengamatan terhadap komponen-komponen transmisi yang mengalami kerusakan.

- a. Komponen *oil piping* dan *filter*. Terjadi kerusakan pada *tubing transmission* seperti retakan (*crack*) dan kemudian patah.



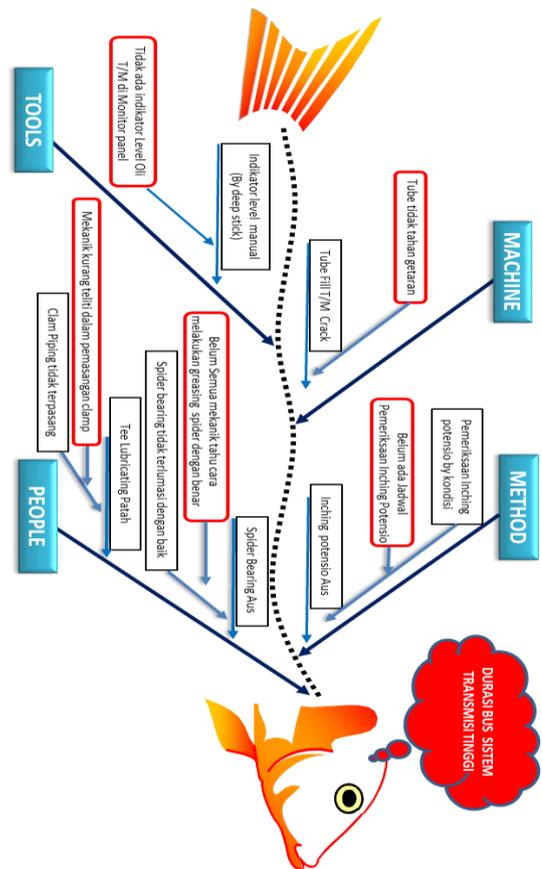
Gambar 1. *Tube Fill Transmission* patah

- b. Komponen *Inching System*. Terjadi keausan pada *inching potensiometer*. Hal ini mengakibatkan pengukuran menjadi tidak akurat.



Gambar 2. *Inching Potensiometer* Aus

Berdasarkan pengamatan pada komponen transmisi tersebut alat yang dipakai untuk menganalisa masalah adalah menggunakan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*). Diagram ini sangat umum dipakai di lingkungan kerja PT. Astra Int' dan grup-grup perusahaan yang ada didalamnya untuk mencari akar permasalahan suatu persoalan dan mencari solusi atas permasalahan tersebut.



Gambar 4. Diagram tulang ikan (*fishbone diagram*)

Dari diagram tulang ikan tersebut kemudian dicari akar permasalahannya dan alternatif solusi sehingga permasalahan tersebut dapat segera diatasi. Tabel 3 merupakan solusi yang ditawarkan dan segera di eksekusi dilapangan.

Tabel 3. Solusi yang akan di eksekusi

	Root cause	Solution
<i>Machine</i>	<i>Tube refill transmission tidak tahan terhadap getaran</i>	Perlu dilakukan modifikasi <i>tube fill transmission</i>
<i>People</i>	Mekanik kurang teliti dalam pemasangan clamping dan tidak semua dapat melakukan <i>greasing spider bearing</i> dengan benar	Sosialisasi pemeriksaan <i>piping clamping</i> dan memonitor agar proses <i>greasing</i> dilakukan dengan benar
<i>Method</i>	Belum ada jadwal pemeriksaan Inching potensio	Membuat form pemeriksaan <i>inching system</i> dan mengganti semua inching potensio dengan yang baru
<i>Tools</i>	Tidak ada <i>oil level transmission indicator</i> di monitor panel pengemudi	Membuat <i>oil level transmission indicator</i> sehingga operator/pengemudi mendapat informasi posisi dan ketinggian <i>oil level</i>

Untuk mengeksekusi problem diatas maka dibuat suatu aktivitas dengan nama “*excellent maintenance transmission program*.”

IV SOLUSI PERMASALAHAN

Dari sisi *people* perlu dipastikan bahwa mekanik mengerti dan mampu melakukan proses *greasing spider bearing* dengan benar dan tepat.oleh karena itu dilakukan pelatihan singkat dilapangan yang diikuti oleh semua mekanik dan memastikan bahwa mereka sudah paham. Gambar 5 adalah sosialisasi dilapangan

untuk memonitor kesiapan mekanik bekerja dengan prosedur yang benar.



Gambar 5. Sosialisasi *greasing spider bearing* yang benar

Implementasi dari sisi *method* perlu dibuat jadwal pemeriksaan *Inching potensio*. Disamping itu perlu ditunjukkan di lapangan (*on the spot*). Item yang perlu diperhatikan dalam pengecekan antara lain:

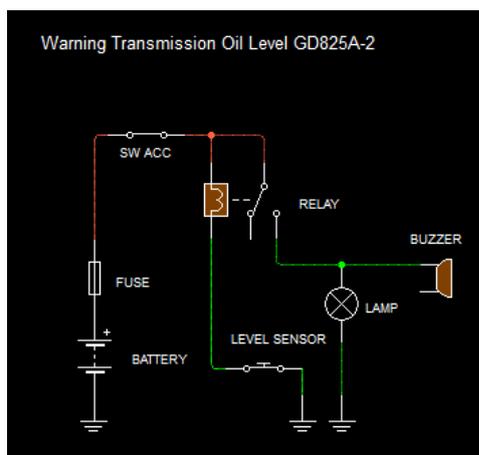
- Inching Pedal Travel.*
- Inching Pedal Operating Force.*
- Height of Inching Pedal.*
- Cek Output Inching Potensiometer*

Tabel 4 Form Pemeriksaan *inching system*

PT PAMAPERSADA NUSANTARA DISTRICT ADARO PLANT HEAVY EQUIPMENT 1 SECTION WHEEL ARTICLED TYPE							
FORM PEMERIKSAAN INCHING SYSTEM GD215A-2							
NO	ITEM	MEASUREMENT CONDITION	LOKASI	STANDART	ACTUAL VALUE	CORRECTIVE ACTION	ACTUAL VALUE AFTER ACTION
1	Check Inching Pedal Travel	Up-Down movement of pedal		Maximal 65 mm		Adjust / Replace	
2	Check Inching Pedal Operating Force	Engine stopped Maximal Value to just before end of travel		13 ± 5 Ag 127.5 ± 49.0 N		Adjust / Replace	
3	Check Height of Inching Pedal	Height H from floor to center of pedal mounting bolt		a not operated 100 ± 10mm b.operated 43 ± 5mm		Adjust / Replace	
4	Check Output Inching Potensiometer	Inching pedal not depress		0.53 ± 0.08 Volt		Adjust / Replace	

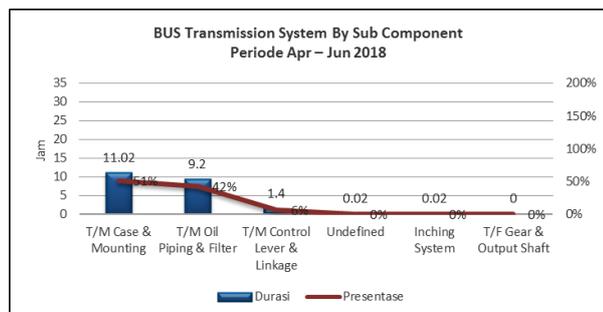
Implementasi dari sisi *tool* dilakukan pengukuran ketinggian minimum *oil level*. Dari posisi tersebut maka akan dibuatkan perletakan *housing sensor*.^[6-8] Adapun *wiring diagram* yang ada didalam *hausung sensor* adalah seperti pada gambar 6.

Gambar 6. *Wiring diagram* yang akan memberikan sinyal bila *oil level* dibawah minimum^[7-9]



Setelah semua alat dipasangkan di unit GD825A-2 dan dilakukan percobaan selama kurang lebih 3 bulan, maka diperoleh data-data seperti pada 4.

Tabel 4. *Unschadule break down transmission system April – Juni 2018*



Dari tabel 4 tersebut terlihat durasi kerusakan yang tidak terjadwal pada sistem *transmission* setelah dilaksanakan program *excellent maintenance transmission* mencapai 21,96 jam. Penurunan durasi yang dicapai sebesar 79,1% dari durasi kerusakan yang tidak terjadwal sebelum dilaksanakannya program perbaikan tersebut.

V. MANFAAT PERBAIKAN (*IMPROVEMENT*)

Dengan diimplementasikannya program *excellent maintenance transmission* maka manfaat yang diperoleh perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Riil (*Tangible*).

a. Faktor *People* = {kerugian faktor people – biaya improvement faktor people} = {(2 x spider bearing + 1 x tee) – (mentoring + sosialisasi)}. Hasil yang dapat dihemat = \$,.376.4

b. Faktor *Method* = {kerugian faktor method – biaya improvement faktor method}

= {(3 x Inching Potensiometer) – (Form Pemeriksaan Inching)}. Hasil yang dapat di hemat = \$ 2,096.4

c. Faktor *Machine* = {kerugian faktor method – biaya improvement faktor method}

= {(1 x tube fill + 1 x Gasket) – (1 x bolt M12 60mm + 1 x Gasket)} = \$ 373.72. diimplementasikan untuk 13 unit maka penghematan yang diperoleh = \$ 4,858.36

d. Faktor *Tools*. Terjadi *unschedule overhaul* transmisi unit GR422 dengan problem transmisi ‘*can’t shift forward*’, pada HM (*hours meter*) 10.165 bulan september 2017. Oleh karena itu dibuatlah alat pengaman (*safety device*) agar tidak terjadi kerusakan yang berlebih pada komponen transmisi akibat penurunan level oli secara drastis yang dikarenakan kebocoran oli. Biaya pembuatan alat tersebut adalah = (harga suku cadang + biaya pemasangan) = (Rp 4.330.481,62 + Rp 1.398.070) = Rp 5.728.551,62

e. Optimalisasi *lifetime* = {(cost/hour x save lifetime) – (harga alat *safety device*)}. Dengan demikian Perbaikan pada faktor *tools* dapat menghemat biaya sebesar Rp 164.541.415.

f. Reduce waktu pengerjaan (*downtime*)

={*downtime* sebelum – *downtime* sesudah x jasa mekanik x ∑ mekanik} = \$ 4,142.

g. Reduce Loss Production. Dengan adanya unit

h. grader, dapat menaikkan produktivitas loader sampai

i. dengan 5%. Plan produktivitas loader 800 Bcm. Bila 1

j. Bcm = \$ 2 dan 1 unit grader melayani 2 unit loader.

k. Opportunity = {save *downtime* x kenaikan

l. produktivitas x plan produktivitas x jumlah loader x harga 1 Bcm } = \$ 13,254.2.

NQI (Net quality income) dari program *excellent maintenance transmission* adalah sbb.

= {Reduce faktor people + reduce faktor method + reduce faktor machine + reduce faktor tools + reduce pengerjaan *downtime* + reduce loss production}= kurang lebih: Rp 524.230.000

2. Manfaat Potensial (*intangible*).

Keuntungan yang didapat dengan berjalannya program *excellent maintenance transmission* tidak hanya dalam bentuk uang (*financial*) namun dapat menghasilkan keuntungan dalam bentuk *non financial*. Keuntungan *non financial* dibuatkan tabel (table 5) yang berisi *quality, cost, delivery, safety, moral, dan productivity*.

Tabel 5. Keuntungan *non financial*

ASPEK	BENEFIT NON FINANSIAL	
	SEBELUM DILAKUKAN PROGRAM	SESUDAH DILAKUKAN PROGRAM
QUALITY	Durasi <i>transmission unschedule breakdown</i> 104,8	Durasi <i>transmission unschedule breakdown</i> 20,54 jam
COST	Biaya perbaikan <i>unschedule breakdown</i> besar	Biaya perbaikan <i>unschedule breakdown</i> dapat ditekan
DELIVERY	<i>Leadtime</i> perbaikan unit <i>unschedule breakdown</i> tinggi	<i>Leadtime</i> perbaikan unit <i>unschedule breakdown</i> rendah
SAFETY	Potensi terjadinya kecelakaan saat terjadi kerusakan mendadak saat unit beroperasi cukup tinggi	Potensi terjadinya kecelakaan saat terjadi kerusakan mendadak saat unit beroperasi dapat diminimalkan
MORALE	<i>Product image</i> unit GD825A-2 dimata customer kurang baik karena sering terjadi kerusakan	<i>Product image</i> unit GD825A-2 dimata customer menjadi baik dan bernilai
PRODUCTIVITY	Produktivitas customer menurun karena sering terjadi <i>unschedule breakdown</i> pada komponen transmisi sehingga ketersediaan unit turun	Produktivitas customer meningkat karena ketersediaan unit terpenuhi

- [8] Huzij, Robert, Angelo Spano, Sean Bennett, Heavy Equipment System, Delmar 2009.
- [9] Gilles, Tim, Automotive Service Inspection, Meintenance, Repair, 4th Edition, Delmar 2012.
- [10] Basic Machine Element. (2011). Bearing. Jakarta: Technical Training Department PT United Tractors Tbk.

VI. KESIMPULAN

Dengan berjalannya *program excellent maintenance transmission* pada unit GD825A-2 maka hasil adalah terjadi penurunan durasi *unschedule breakdown transmission* pada 26 unit sebesar 79,1%. Disamping itu alat bantu keamanan (*Safety device*) berupa *warning transmission oil level* berhasil dipasang pada sistem transmisi GD825A-2 sehingga dapat mencegah kerusakan yang lebih besar jika terjadi kebocoran pada oli sistem transmisi.

Terimakasih kami ucapkan kepada PT. PAMA yang memberikan kesempatan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

VII. DAFTAR PUSTAKA.

- [1] Komatsu L.t.d. (2011). Shop Manual Komatsu GD825A-2. Komatsu L.t.d. Japan
- [2] Komatsu L.t.d. (2011). Operation and Maintenance Manual Komatsu L.t.d Japan
- [3] Technical Training Department. (2011). Basic Maintenance. Service Division PT United Tractors Tbk. Jakarta
- [4] Plant Development. (2013). Guidance Book Pama Maintenance Management System Secound Edition. Plant Division PT Pamapersada Nusantara. Jakarta Technical Training Department. (2011). Bell, A Joseph, Modern Diesel Technology Electricity & Electronics, Delmar 2007.
- [5] Technical Training Department. (2011). Torqflow Drive System. Service Division PT United Tractors Tbk. Jakarta
- [6] Technical Training Department. (2011). Hydraulic System. Service Division PT United Tractors Tbk. Jakarta
- [7] Technical Training Department. (2011). Electrical System. Service Division PT United Tractors Tbk. Jakarta