

ANALISA PERFORMANCE BAN PADA UNIT PRODUKSI OVERBURDEN HD-785 TERHADAP PRODUKTIVITAS TAMBANG BATUBARA

Laura Puspita Sari

Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Email: laura@itny.ac.id

Abstrak

Kebutuhan produksi batubara yang semakin meningkat menyebabkan kinerja alat mekanis semakin besar. Dalam pekerjaan loading dan hauling material overburden, lifetime ban akan dipengaruhi oleh kondisi eksternal dan internal. Kondisi eksternal yang mempengaruhi lifetime ban adalah kondisi jalan, beban muatan yang harus diterima unit, kecepatan unit dan maintenance ban. Sedangkan kondisi eksternal yang mempengaruhi lifetime ban adalah manufaktur ban dari pabrik yang merancangannya seperti standar Ton Kilometer Per Hour (TKPH) yang dipakai untuk aplikasi operasional lapangan. Sehingga pemilihan ban yang tepat menjadi faktor penting agar operasional berjalan dengan lancar. Untuk meminimalisir resiko kerusakan ban perlu dilakukan pengelolaan ban yaitu mengevaluasi performa ban dengan melakukan analisis parameter-parameter Key Performance Indicator (KPI) dan perbandingan Ton Kilometer Per Hour (TKPH) rating dan aktual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi jalan tambang yang tidak ter-maintenance dengan baik mempengaruhi lifetime ban.

Kata kunci: lifetime, ban, TKPH, KPI, kondisi jalan, maintenance

Abstract

The growing need for coal production led to the greater performance of mechanical tools. In the work of loading and hauling material overburden, the tire's lifetime will be influenced by external and internal conditions. External conditions affecting tire lifetime are road conditions, payload loads that the unit must accept, unit speed and tyre maintenance. While the external condition affecting tire lifetime is the manufacturing tire of the factory that designed it such as Ton Kilometer Per Hour (TKPH) standard used for field operational application. So that the selection of proper tires becomes an important factor for the operation to run smoothly. To minimize the risk of tyre damage, it is necessary to evaluate the performance of tyres by conducting analysis of Key Performance Indicator (KPI) parameters and the ratio of Ton kilometers. Per Hour (TKPH) of rating and actual. The results showed that the road condition of the mines that were not well maintenance affected the tire lifetime.

Keywords: lifetime, tire, TKPH, KPI, Road condition, maintenance

1. Pendahuluan

Meningkatnya kebutuhan produksi batubara menyebabkan kinerja alat mekanis di tambang perlu ditingkatkan. Perusahaan tambang menggunakan alat gali muat berupa *excavator* dan alat angkut berupa *dump truck* dalam kegiatan penambangan. Dalam pekerjaan loading dan hauling, *dump truck* merupakan alat yang rentan mengalami kerusakan terutama pada ban yang dikarenakan harus menempuh jarak yang jauh dan membawa beban yang berat. Apabila salah satu *dump truck* mengalami kerusakan saat sedang hauling maka ini akan menghambat lintasan *dump truck* lainnya. Komponen-komponen yang berpengaruh secara langsung terhadap kinerja alat mekanis salah satunya adalah ban. Ban *dump truck* merupakan komponen penting untuk aktivitas operasional unit jenis *wheel* yang harus dilakukan pemeriksaan rutin secara berkala karena ban terkait langsung dengan ketersediaan dan performa alat angkut *dump truck* [1]. Umumnya untuk unit *type* HD785 jumlah ban yang digunakan adalah 6 (enam), dimana posisi didepan 2 (dua) ban dan posisi dibelakang 4 (empat) ban.

Ban tergolong langka apabila kondisi perekonomian karet didunia melemah. Oleh sebab itu banyak perusahaan tambang yang melakukan *stock* berlebih (*over stock*) untuk persediaan ban dalam kurun waktu tertentu. Selain itu ban adalah bejana lentur yang memiliki struktur yang terdiri dari *nylon*, karet, besi (*stoel*) dan bahan lain yang berfungsi untuk menahan tegangan dan menyalurkan beban. Sehingga pemilihan ban yang tepat menjadi faktor penting agar operasional berjalan dengan lancar.

Untuk meminimalisir resiko kerusakan ban perlu dilakukan pengelolaan ban yaitu mengevaluasi performa ban dengan melakukan analisis parameter-parameter *Key Performance Indicator* (KPI),

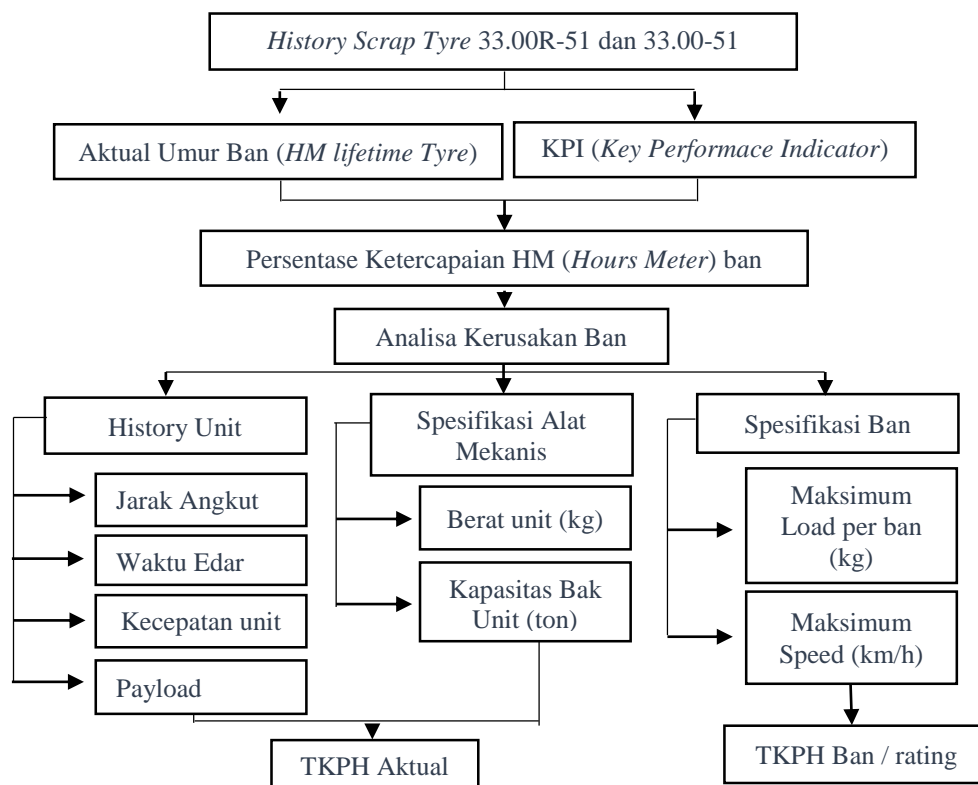
diantaranya adalah TKPH (*Ton Kilometer Per Hour*) [2]. Dengan diketahuinya nilai parameter tersebut, penyebab-penyebab kerusakan pada ban dapat teridentifikasi dan produktivitas alat pun meningkat.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan data sekunder dari data *history scrap tyre*. Analisa yang dilakukan salah satunya adalah analisa TKPH (*Ton Kilometer Per Hours*) yang merupakan parameter kerja ban untuk *range* aman dari *overheating* ketika unit dioperasikan. Nilai TKPH ban pada pengoperasian lapangan harus sama dengan atau lebih kecil dari TKPH jenis ban. Sehingga untuk menghitung TKPH ban, perlu dilakukan analisa awal seperti mengklasifikasikan jenis kerusakan ban. Pengolahan dilakukan dengan menggunakan Microsoft excel. Secara garis besar metode penelitian ini meliputi:

- Pengumpulan data dasar yang terdiri dari target KPI (*Key Performance Indicator*) ban, HM (*Hours Meter*) aktual ban, spesifikasi alat mekanis atau kendaraan, jarak angkut (*travel distance*), beban muatan unit (*Payload*), waktu edar kendaraan (*cycle time*), spesifikasi ban dari manufaktur, dan ukuran ban.
- Evaluasi persentase ketercapaian HM (*Hour Meter*) atau umur (*lifetime*) ban dengan membandingkan HM aktual dengan target KPI (*Key Performance Indicator*) untuk ban ukuran 33.00-51 dan 33.00R-51.
- Mengklasifikasikan jenis kerusakan ban untuk mendapatkan persentasi kerusakan yang paling dominan.
- Menganalisa penyebab persentase kerusakan ban yang paling besar berdasarkan literature. Kemudian Melakukan *deep analysis* mengenai penyebab kerusakan ban dengan analisa ketersediaan unit yang melakukan perawatan jalan [3].
- Membandingkan TKPH ban dengan TKPH operasional aktual ban.

Diagram alir metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



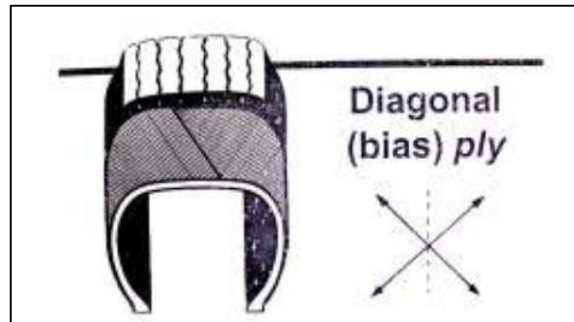
Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

2.1 Klasifikasi Kerusakan Ban

Ban berdasarkan konstruksinya dibagi menjadi 3 (tiga) macam yaitu ban bias, ban radial, dan ban belted. Perangkat penyusun ban dibentuk berbeda-beda berdasarkan jenis ban nya.

a. Ban Bias

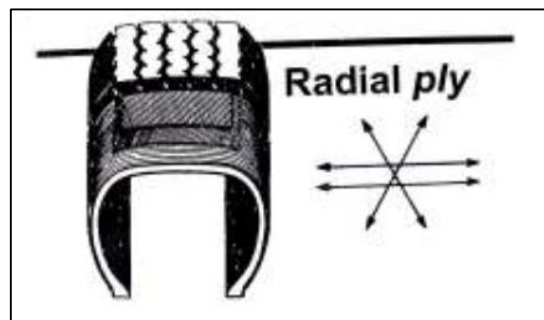
Ban Bias adalah ban luar yang benang-benang kanvasnya disusun berselang secara diagonal terhadap garis lingkaran tengah-tengah telapak. Arah benang lawon membentuk sudut 25° – 40° terhadap garis tengah pada telapak.



Gambar 2. Konstruksi Bias

b. Ban Radial

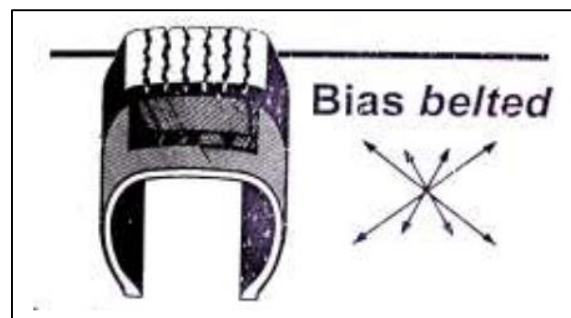
Pada ban radial benang lawon atau kawat baja yang ditenun untuk *ply* tersusun melingkar. Arah benang atau kawat baja tersebut akan membentuk sudut 90° dengan garis tengah pada telapak ban. Konstruksi ban radial biasanya dilengkapi sabuk (*belt*) beberapa lapis untuk memperkuat telapak.



Gambar 3. Kontruksi Radial

c. Ban Belted

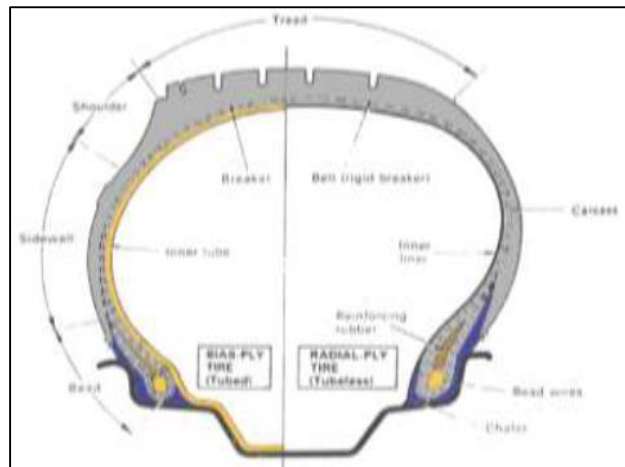
Disebut ban *belted* karena mempunyai sabuk (*belt*) yang terbuat dari benang atau kawat baja. Jenis ban ini dibedakan menjadi dua, yaitu ban bias belted, dan ban radial belted. Arah benang lawon yang ada pada *ply* untuk ban bias *belted* tersusun miring (*bias*) dan membentuk sudut 25° – 40° . Sedangkan pada radial belted tersusun melingkar dan membentuk sudut 90° .



Gambar 4. Konstruksi Bias *Belted*

Ban tersusun dari 4 (empat bagian) utama: *Carcass*, *Tread*, *Breaker* dan *Bead*. Atau pula dapat dibagi menjadi bagian-bagian yang mempunyai fungsi utama sebagai berikut: *Crown*, *Shoulder*, *Sidewall*, dan *Bead*. *Tread* merupakan kulit luar dari ban, melindungi *carcass* dari keausan dan kerusakan. Bagian *tread* yang terhubung langsung dengan permukaan jalan disebut *crown*. Bagian samping dari ban disebut

sidewall dan daerah pertemuannya dengan *tread* disebut *shoulder* yang merupakan bagian penyangga *crown*.



Gambar 5. Bagian-bagian ban

Kerusakan yang terjadi pada ban diakibatkan dari kegiatan operasional tambang di lapangan. Jenis kerusakan ban terdiri dari [3];

1. *Cut Separation*: Pemisahan pada bagian tread ban
2. *Impact Break*: Casing pecah akibat adanya tekanan keras/ kejutan pada casing yang disebabkan terjadinya benturan benda besar dan keras.
3. *Sidewall Cut*: Sobekan pada sisi ban akibat membentur benda tajam
4. *Chunking Block*: Tread terbuka sebagian akibat dari tekanan angin yang tidak stabil dan mengendarai melebihi kecepatan dan melakukan pengereman unit secara mendadak.
5. *Irregular Wear*: Keausan ban yang tidak merata pada tread, yang disebabkan kondisi suspensi yang tidak rata / rotasi posisi ban yang tidak tepat.
6. *Cut Chipping*: Karet tread pecah seperti bersisik yang disebabkan oleh kondisi jalan keras.
7. *Cut Trough*: Cut di daerah crown yang menembus ke dalam atau menembus casing karena ban melindas batu tajam.
8. *Ply Separation*: Pemisahan yang terjadi dibagian *ply* diakibatkan oleh tekanan rendah, overloading dan kesalahan produk.
9. *Bead Bulging*: Menggelembung dipermukaan luar pada daerah *bead*, dikarenakan tekanan angin rendah, *over loading* dan kesalahan produk.
10. *Bead Separation*: bagian karet tidak melekat / terlepas di daerah *bead* yang disebabkan tekanan angin rendah, *Over Loading*, atau pemasangan rim yang kurang tepat.
11. *Run Flat*: Kerusakan casing akibat ban berjalan dalam kondisi kurang tekanan angin.
12. *Worn Out*: Kerusakan yang diakibatkan keausan normal.

2.2 Perhitungan TKPH (Ton Kilometer Per Hours)

Ton Kilometer per Hour (TKPH) adalah suatu rating yang digunakan untuk menetapkan kemampuan kerja maksimum secara keseluruhan dimana ban dapat dipakai pada kondisi yang aman dan efektif pada keadaan operasi tanpa menimbulkan panas yang berlebihan (*Overheating*)[6]

Ton Kilometer per Hour (TKPH) dapat dihitung dengan persamaan (1):

$$\text{TKPH} = \text{Mean Tyre Load} \times \text{Average Work Day Speed} \quad (1)$$

Dimana:

$$\text{Mean Tyre} = \frac{\text{Load Tyre (empty)} + \text{Load per Tyre (load)}}{2}$$

$$\text{Average work day speed (AWDS)} = \frac{\text{Distance per Trip} \times \text{trip per day}}{\text{work hour per day}}$$

Dalam menghitung *Ton Kilometer per Hour* untuk pemilihan ban yang tepat perlu diketahui:

a. Nilai TKPH operasional (TKPH rating)

TKPH suatu ban tergantung oleh desain dan variasi ban berdasarkan tipe dan ukurannya. Dan pabrik pembuat ban yang bersangkutan mengeluarkan spesifikasi teknis terhadap nilai TKPH rating dari ban yang diproduksinya. Dimana TKPH merupakan fungsi dari Berat (muatan) dan jumlah kilometre dalam 1 jam operasi pada suhu standar pemakaian [6].

b. TKPH pada Kondisi Standar

Nilai ini mencerminkan spesifikasi yang dibutuhkan dari ban dari kondisi kerja yang standar berdasarkan data-data operasi kendaraan yang direncanakan. Hal ini dijabarkan dengan persamaan (2) [6]:

$$TKPH_{cb} = Q_m \times V_m \quad (2)$$

Keterangan:

C_b = *Base Condition*

Q_m = rata-rata berat muatan pada ban (Ton)

V_m = kecepatan operasi rata-rata (km/Jam)

Dimana:

$$Q_m = \frac{(Q_c + Q_v)}{2}$$

$$V_m = \frac{L \times N}{H}$$

Keterangan:

Q_c = muatan per ban pada kendaraan yang bermuatan (ton)

Q_v = muatan per ban pada kendaraan kosong (ton)

L = panjang satu kali perjalanan / per trip (km), dihitung dari kecepatan rata-rata tertinggi

N = Jumlah perjalanan (trip) dalam 1 *shift*

H = Waktu operasi *dump truck* per *shift*

Perhitungan Q_m pada setiap ban merupakan perhitungan yang bersifat teoritis. Dalam perhitungan di lapangan, muatan yang dibebankan pada setiap ban tidak dalam keadaan normal sebagaimana mestinya. Sehingga disini dipakai asumsi bahwa setiap ban pada suatu penggerak yang sama mendapat pembebanan yang seimbang.

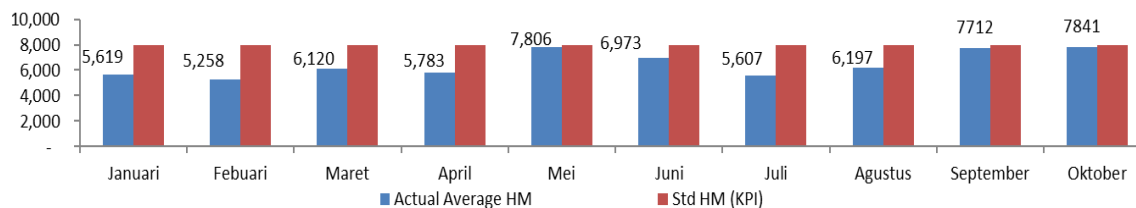
Persamaan ($Q_m \times V_m$) merupakan perhitungan untuk menetapkan TKPH standar. Sedangkan untuk memperhitungkan TKPH di lapangan, ada dua faktor yang harus diperhitungkan yaitu panjang perjalanan untuk satu trip atau 1 *cycle*, jika karak melebihi 5 km digunakan $TKPH_{cb}$ dengan koefisien K_1 . Dan yang kedua adalah temperature ban dilapangan maksimum ditetapkan 38°C.

Jika kecepatan meningkat maka akan terjadi peningkatan temperatur ban melebihi 38°C maka nilai TKPH akan meningkat. Demikian sebaliknya jika temperature dibawah 38°C maka TKPH akan menurun [2].

3. Hasil dan Analisis

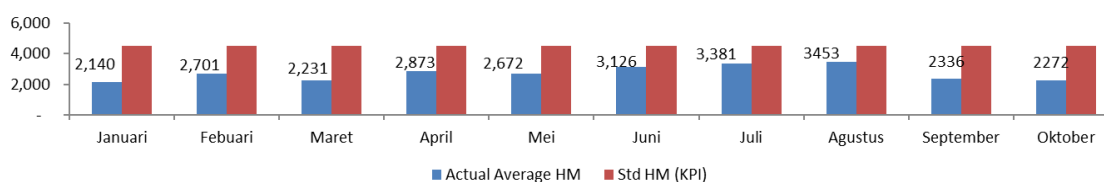
Dari hasil penelitian dilapangan untuk unit produksi *overburden* HDCT785 memakai 2 (dua) *type* ukuran ban, yaitu 33.00R-51 dan 33.00-51. Masing-masing ukuran jenis ban yang berbeda memiliki standar HM (*Hours Metre*) yang berbeda, dimana standar HM tersebut dijadikan acuan dalam KPI (*Key Performance Indicator*) perusahaan. Untuk *type* ukuran ban 33.00R-51 perusahaan memberikan standar HM 8000 HM sedangkan untuk *type* ukuran 33.00-51 perusahaan memberikan standar HM 4500. Dari standar yang sudah ditetapkan oleh perusahaan maka dibandingkan dengan kondisi aktual rata-rata HM sesuai dengan ketercapaian selama 10 periode berturut-turut.

Hasil perbandingan HM (*Hours Meter*) ban HDCT785 ukuran 33.00R-51 pada periode Januari – Oktober dengan Target KPI (*Key Performance Indicator*) didapatkan kondisi bahwa aktual rata-rata HM ban dibawah dari standar KPI area penelitian yaitu sebesar 8000 HM.



Gambar 6. Perbandingan Aktual rata-rata HM dengan KPI HM ban (33.00R-51)

Hasil perbandingan HM (*Hours Meter*) ban HDCT785 ukuran 33.00-51 pada periode Januari – Oktober dengan Target KPI (*Key Performance Indicator*) didapatkan kondisi bahwa aktual rata-rata HM ban dibawah dari standar KPI area penelitian yaitu sebesar 4500 HM.



Gambar 7. Perbandingan Aktual rata-rata HM dengan KPI HM ban (33.00-51)

Persen ketercapaian dari data ‘*Srap Performance Tyre*’ terhadap standar KPI untuk ukuran ban 33.00R-51 dengan 33.00-51 terhadap HM aktual dan jumlah ban menunjukkan bahwa tipe ban ukuran 33.00-51 memiliki persentase ketercapaian HM yang paling kecil.

Tabel 1. Persentase Ketercapaian HM

| Periode | 33.00-51 | | | 33.00R-51 | | |
|-----------|------------|---------|----------------|------------|---------|----------------|
| | Average HM | Std KPI | % Ketercapaian | Average HM | Std KPI | % Ketercapaian |
| Januari | 2140 | 4500 | 48% | 5619 | 8000 | 70% |
| Februari | 2701 | 4500 | 60% | 5258 | 8000 | 66% |
| Maret | 2231 | 4500 | 50% | 6120 | 8000 | 77% |
| April | 2873 | 4500 | 64% | 5783 | 8000 | 72% |
| mei | 2672 | 4500 | 59% | 7806 | 8000 | 98% |
| Juni | 3126 | 4500 | 69% | 6973 | 8000 | 87% |
| Juli | 3381 | 4500 | 75% | 5607 | 8000 | 70% |
| Agustus | 3453 | 4500 | 77% | 6197 | 8000 | 77% |
| September | 2336 | 4500 | 52% | 7712 | 8000 | 96% |
| Oktober | 2272 | 4500 | 50% | 7841 | 8000 | 98% |

Dari hasil persentase ketercapaian yang diperoleh ukuran ban tipe 33.00-51 memiliki rata-rata ketercapaian HM sebesar 60% sedangkan untuk ban type 33.00R-51 memiliki rata-rata ketercapaian HM 81%, sehingga dari hasil pengamatan data perlu dilakukan kajian terhadap jenis kerusakan ban, *maintenance* ban, dan aktivitas operasional yang dilakukan oleh ban tersebut selama kegiatan produksi overburden berlangsung.

3.1. Klasifikasi Kerusakan Ban

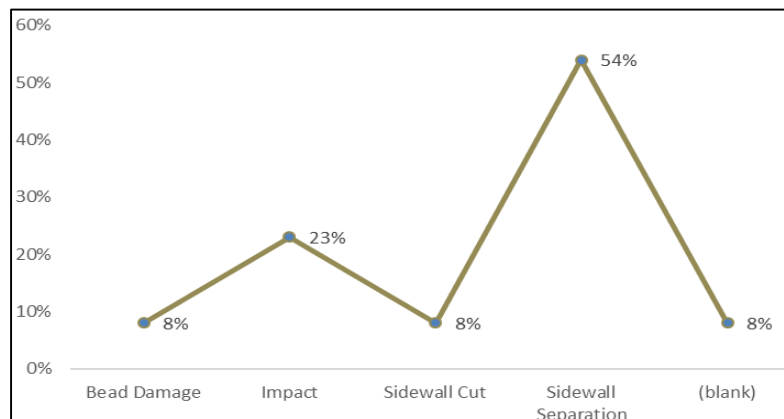
Berdasarkan jenis dan prosentase kerusakan ban pada Tabel 2 dan Gambar 8 dapat dijelaskan bahwa

- Sidewall Separation* dengan prosentase 54% terjadi dikarenakan kondisi panas yang berlebih terjadi di dalam ban sehingga menembus titik-titik lemah pada bagian ban yang menjalar di bagian *sidewall* ban, serta kondisi jalan yang tidak rata (*undulating*) semakin memperbesar rongga udara panas yang berkumpul di bagian *sidewall* (*over flexing*), karena tekanan beban dan kondisi jalan mengakibatkan kerusakan tersebut terjadi.
- Impact* dengan prosentase 23% terjadi akibat adanya material keras yang mengenai ban menyebabkan luka tembus karena kondisi jalan yang tidak bersih disertai faktor undulasi selain itu muatan yang berlebih dan *low pressure* pada ban karena adanya pergerakan panas pada saat ban beraktivitas.

- c) *Sidewall cut* dengan prosentase 8 % terjadi karena saat unit *hauler* berada di area *front loading* dan menunggu untuk diisi material oleh unit *loader* ban posisi 3,4,5, dan 6 menyentuh tumpukan material. Material tersebut akan meninggalkan bekas luka di bagian dinding ban (*sidewall*), dan bekas luka tersebut apabila terkena air, maka air akan masuk dan memperlebar bekas luka tersebut sehingga kerusakan tersebut mengakibatkan jenis kerusakan *sidewall cut*, serta adanya ban yang menyisir tanggul sehingga dapat melukai bagian dinding ban (*sidewall*).
- d) *Bead Damage* dengan prosentase 8% adalah jenis kerusakan yang diakibatkan karena *low pressure* atau *overload* sehingga saat unit beroperasi terjadi pelonggaran pada bagian *flag* ban.

Tabel 2. Jenis Kerusakan dan Ketercapaian HM Ban 33.00-51

| Serial Number | Posisi Ban | Total HM | Jenis Kerusakan |
|---------------|------------|----------|----------------------------|
| 5010BEN2538 | 3 | 2,890 | <i>Sidewall Cut</i> |
| 5010BEN2496 | 4 | 2,188 | <i>Sidewall Separation</i> |
| 5010BEN2491 | 5 | 2,998 | (blank) |
| 4910BEN2067 | 3 | 3,259 | <i>Sidewall Separation</i> |
| 4910BEN9060 | 4 | 3,107 | <i>Sidewall Separation</i> |
| 5010BEN2528 | 5 | 3,633 | <i>Sidewall Separation</i> |
| 4810BEN1751 | 6 | 3,576 | <i>Sidewall Separation</i> |
| 0911BEN3156 | 4 | 2,775 | <i>Impact</i> |
| 3510BEN8231 | 4 | 2,498 | <i>Impact</i> |
| 4810BEN1787 | 4 | 1,208 | <i>Sidewall Separation</i> |
| 4910BEN2057 | 3 | 2,011 | <i>Impact</i> |
| 4910BEN2056 | 4 | 711 | <i>Bead damage</i> |
| 0412BEN1605 | 4 | 414 | <i>Sidewall Separation</i> |



Gambar 8. Persentase berdasarkan jenis kerusakan ban

Pada Tabel 2 dan Gambar 8 menjelaskan bahwa untuk persentase kerusakan ukuran ban HD785 (33.00-51) terbesar adalah *sidewall separation* yaitu sebesar 54%. *Sidewall Separation* merupakan jenis kerusakan dimana terjadi pemisahan antara karet dinding samping dengan casing ban. Kondisi tersebut dapat terjadi dikarenakan tekanan yang berlebihan akibat beban (*Overloading*), laju kendaraan yang berlebih (*Over Speeding*), dan memacu kecepatan saat jalan menikung (*Fast Cornering*) [4].

3.2. Kondisi Operasional di Lapangan

Terkait kondisi banyaknya ban ukuran 33.00-51 yang *scrap* dengan total *scrap* untuk periode Januari s.d Oktober sebanyak 68 pcs sangat dipengaruhi oleh muatan (*payload*) yang diterima oleh Ban Belshina; dimana perlakuan muatan (*payload*) untuk kondisi ban Bias yang fleksibilitasnya rendah daripada ban Radial seharusnya berbeda namun pada kondisi aktual dilapangan tidak ada perbedaan perlakuan terhadap *load* untuk Bias dan Radial dimana seharusnya untuk ban Bias maksimum *load* adalah <150 ton sedangkan untuk ban Radial maksimum *load*-nya adalah ≥ 150 ton. (Tabel 3 & Gambar 9)



Gambar 9. Kondisi *Overloading*

Karena adanya kondisi tersebut dengan mempertimbangkan fleksibilitas ban Bias yang rendah dan kondisi jalan yang *undulating* mengakibatkan *lifetime* ban Bias tidak mencapai target [4]. Selain perlakuan *payload* yang berbeda juga berdasarkan struktur ban untuk Radial dan Bias sangat berpengaruh terutama untuk ban Bias, *tread* yang dimiliki lebih kaku atau tidak fleksibel sehingga saat menerima beban yang berlebih dan aktivitas ban secara terus-menerus mengakibatkan udara panas menembus titik-titik lemah ban karena *play rating* pada ban Bias dengan kemiringan 60° memudahkan udara panas menembus ke bagian dinding ban (*sidewall*). Selain itu, kecepatan unit saat beroperasi juga sangat berpengaruh karena kemampuan ban untuk mengangkut muatan dipengaruhi waktu dan jarak tempuh [5].

Tabel 3. Data Payload Unit sampel HDCT78033 (S/N 0412BEN1605)

| No | Tanggal | Cap. Vessel (ton) | Rata-rata (ton) | Max Load (ton) | Over load (Max – Vessel Cap.) |
|----|---------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------------------|
| 1 | 1-Jul | 150 | 139.20 | 157.2 | 7.2 |
| 2 | 2-Jul | 150 | 146.53 | 170.1 | 20.1 |
| 3 | 3-Jul | 150 | 144.29 | 156 | 6 |
| 4 | 4-Jul | 150 | 145.38 | 160.2 | 10.2 |
| 5 | 12-Jul | 150 | 135.64 | 154.7 | 4.7 |
| 6 | 13-Jul | 150 | 125.93 | 151 | 1 |
| 7 | 14-Jul | 150 | 153.02 | 179.1 | 29.1 |
| 11 | 18-Jul | 150 | 148.51 | 185.4 | 35.4 |
| 12 | 19-Jul | 150 | 147.21 | 177.2 | 27.2 |
| 13 | 20-Jul | 150 | 144.80 | 166.4 | 16.4 |
| 14 | 21-Jul | 150 | 144.09 | 172 | 22 |
| 15 | 22-Jul | 150 | 147.25 | 168.2 | 18.2 |
| 16 | 23-Jul | 150 | 151.64 | 174.1 | 24.1 |
| 17 | 24-Jul | 150 | 153.79 | 184.8 | 34.8 |
| 18 | 25-Jul | 150 | 147.28 | 164.6 | 14.6 |
| 19 | 26-Jul | 150 | 150.25 | 162.7 | 12.7 |
| 20 | 27-Jul | 150 | 143.97 | 164.7 | 14.7 |

3.3. Analisa TKPH (*Ton Kilometer per Hour*)

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan 2 (dua) data sampel unit HDCT785 yang menggunakan ban ukura 33.00-51 yaitu HDCT78033 dan HDCT7830. Berdasarkan analisa data terhadap data *payload* unit *Caterpillar* didapatkan 2 (dua) sampel S/N ban ukuran 33.00-51 dengan total HM (*Hours Meter*) paling kecil.

Tabel 4. Data Serial Number (S/N) ban 33.00-51

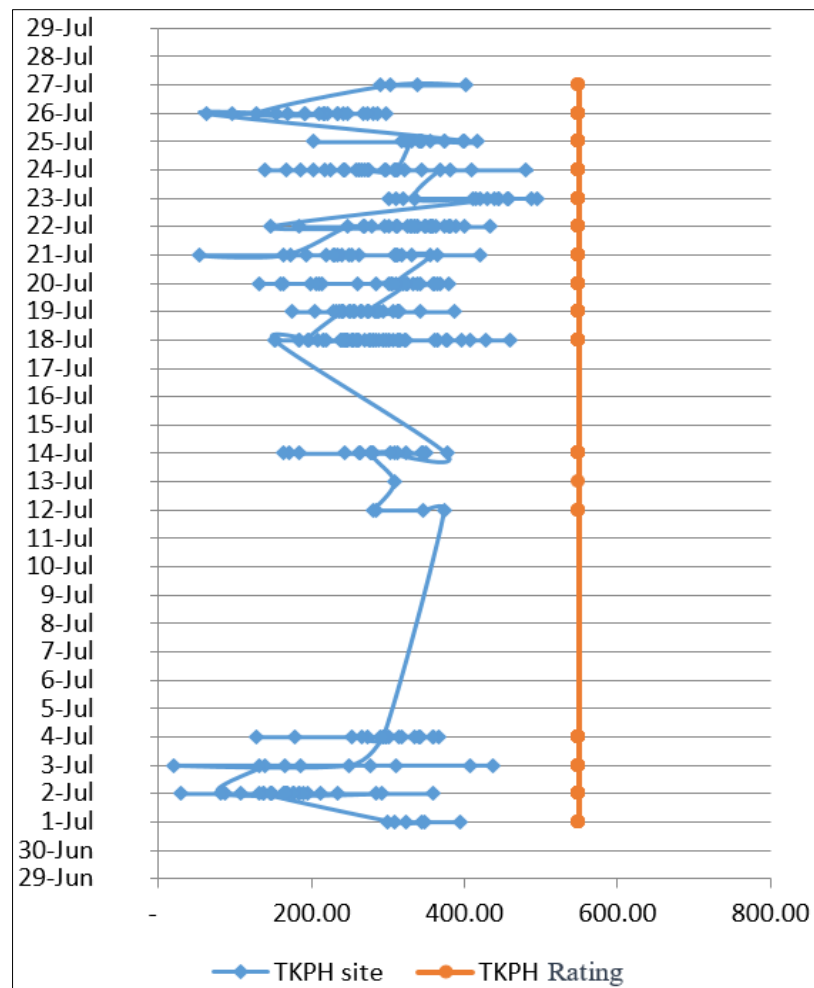
| Serial No. | First & Last Unit | First Date | Last Date | Posisi | Total Hours | Target KPI |
|-------------|-------------------|------------|-----------|--------|-------------|------------|
| 4910BEN2056 | HDCT78030 | 12 April | 25 Mei | 4 | 711 | 4500 |
| 0412BEN1605 | HDCT78033 | 1 Juli | 27 Juli | 4 | 414 | 4500 |

Berikut data unit berdasarkan referensi dari pihak *Caterpillar Performance Handbook Edition 37*, diantaranya [7]:

- Berat Unit HDCT 785 (*empty*): 96,35 T
- *Maksimum Capacity unit (ton)*: 150 T
- *Maksimum Load per tyre (ton)*: 35,5 T – 39,5 T

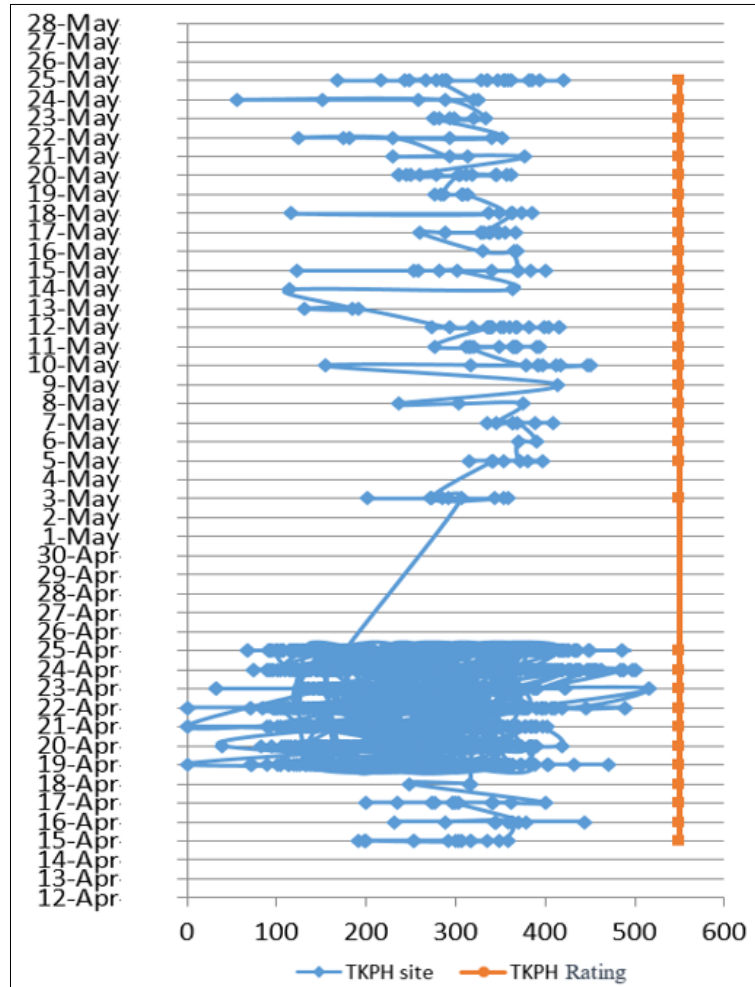
Dari hasil analisa TKPH terhadap ban merek Belshina ukuran 33.0051 didapatkan kondisi sebagai berikut:

1. TKPH maksimum unit HDCT78033 adalah sebesar 494,78 TKPH untuk ban dengan S/N:0412BEN1605 sejak ban tersebut dipasang ke unit per 1 Juli (*New*) sampai dengan ban tersebut dilepas dari unit (*Scrap*) per 27 Juli (total HM: 414) sehingga disimpulkan bahwa TKPH unit tersebut masih dibawah standar dari TKPH *Manufacture Ban* yaitu 550 TKPH.



Gambar 10. TKPH site/aktual vs TKPH rating ban S/N:0412BEN1605

2. TKPH maksimum unit HDCT78030 adalah sebesar 516,45 TKPH untuk ban dengan S/N:0412BEN1605 sejak ban tersebut dipasang ke unit per 12 April (*New*) sampai dengan ban tersebut dilepas dari unit (*Scrap*) per 25 Mei (total HM:711) sehingga disimpulkan bahwa TKPH unit tersebut masih dibawah standar dari TKPH *Manufacture Ban* yaitu 550 TKPH.



Gambar 11. TKPH site/aktual vs TKPH rating ban S/N:0412BEN1605

3.4. Ketersediaan Unit Grader untuk *Road Maintenance*

Kondisi jalan tambang yang dilalui unit hauler menunjukkan bahwa aktivitas *road maintenance* tidak berjalan dengan baik karena masih banyak ditemukan spoil-spoil yang berserakan disekitar jalan tambang. Dari kondisi tersebut ketersediaan unit grader dalam melakukan *road maintenance* perlu dianalisa lebih lanjut terutama kuantitas unit dan kualitas yang dapat dilihat dari nilai PA (*Physical Availability*).



Gambar 12. Kondisi *spoil* yang masih berserakan di Jalan Tambang

Unit yang digunakan untuk *me-maintenance* jalan tambang sepanjang 21,248.00 m adalah 13 unit dengan spesifikasi sebagai berikut;

Tabel 5. Jumlah Grader yang tersedia

| No | Tipe | Qty Unit | | Jumlah |
|----|-----------|----------|------|--------|
| | | West | East | |
| 1 | GDKM825-A | 8 | 3 | 11 |
| 2 | GDCT24 | 1 | 1 | 2 |

Dan berdasarkan hasil analisa kemampuan *maintenance* jalan dengan jumlah grader yang tersedia dapat disimpulkan bahwa perlu penambahan 1 unit grader *type* GDCT24 untuk *me-maintenance* jalan sepanjang 21,248.00 m.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa kondisi kecilnya *lifetime* ban ukuran 33.00-51 didominasi oleh kondisi jalan yang tidak ter-*maintenance* dengan baik. Hal tersebut terlihat dari kerusakan terbesar sebanyak 54% dengan jenis kerusakan '*Sidewall Separation*' yang merupakan jenis kerusakan akibat dari kondisi jalan yang tidak rata (*undulating*) semakin memperbesar rongga udara panas yang berkumpul di bagian *sidewall* (*over flexing*), karena tekanan beban dan kondisi jalan mengakibatkan kerusakan tersebut terjadi. Akar penyebab (*root cause*) tidak ter-*maintenance* nya jalan juga disebabkan karena unit *road maintenance* kurang, dimana seharusnya untuk *me-maintenance* jalan sepanjang 21,248.00 m membutuhkan 14 unit grader namun yang tersedia hanya 13 unit grader dengan kondisi PA (*Physical Availability*) kurang dari 70%.

Daftar Pustaka

- [1] Anna K, Boris G, Elena M, Dmitry. *Forecasting of a Thermal Condition of Pneumatic Tire of Dump Truck*. IInd International Innovative Mining Symposium (Devoted to Russian Federation Year of Environment). Rusia. 2017; 21: 4.
- [2] Kagogo T.S. A Critical evaluation of Haul Truck Type Performance and Management System at rossing Uranium Mine. *SCIELO: Journal of the Southern African Institute of Mining and Metalurgi*. 2014; 114(4).
- [3] Lindeque G.C. A Critical Investigation into Tyre life on an Iron Ore Haulage System. *SCIELO: Journal of the Southern African Institute of Mining and Metalurgi*. 2016; 116(4).
- [4] Michail D, Alexander K, Oleg O, Erhin S. *Distribution of Static Normal Reactions to Wheels of Open Pit Dump Truck Depending on the Longitudinal, and Cross Sections of the Open-Pit Road*. EDP Sciences : International Innovative Mining Symposium. 2019; 105 : 6.
- [5] Pascual R., Roman M., Lopez, Hitch M. Reducing Mining Footprint by Matching Haul Fleet Demand and Route-Oriented Tire Types. *Elsevier: Journal of Cleaner Production*. 2019; 227(6): 645-651.
- [6] Yanto Indonesianto. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: ISBN 978-602-820607-5. 2019
- [7] Caterpillar Performance Handbook. Editon 28. 1997