

Evaluasi *Performance* Ban *Micheline* dan *Brigstone* Alat Angkut pada Pengangkutan *Overburden* dari *Front Kerja* Ke *Disposal* PT.Kaltim Diamond Coal Kabupaten Berau Kalimantan Timur

Yoga Achmad Rynaldy ¹, Harjuni Hasan ², Tommy Trides ³

^{1,2,3} Universitas Mulawarman, Indonesia

*Korespondensi penulis: yoga.a.rynaldy5@gmail.com

Abstract. *Dump truck tires are an important component in the operation of wheel-type units that require routine inspection because they directly affect the availability and performance of the transport equipment. In the OHT 777 type unit, six tires are used with a configuration of two tires in the front and four tires in the rear. This study aims to evaluate tire performance through the analysis of Key Performance Indicator (KPI) parameters, namely Ton Kilometer Per Hour (TKPH), Tread Utilization Rate (TUR), and tire life (lifetime), in order to assess the achievement of performance targets. The research method uses a quantitative approach with actual data collection in the field, including the preparation stages, primary and secondary data collection, data processing, and preparation of the final report. The data is processed to obtain the tire KPI value. The results of the analysis show that the TUR value for MICHELIN brand tires is 68.9% and BRIDGESTONE is 70.7%, still below the company's target of 85%. The TKPH value for the OHT 773 unit is 149 (with a TKPH rating of 207) and the 777 unit is 241 (with a TKPH rating of 514). The actual lifetime of BRIDGESTONE tires was recorded at 1,698.6 hm and MICHELIN at 2,268 hm, far below the target of 8,500 hm. Tire damage found included impact (23%), sidewall damage (18%), run flat (18%), bread damage (18%), sounder cut (14%), and foreign object puncture (9%). This evaluation is expected to be the basis for improving tire management, so that tire performance in the future can be more optimal and support the smooth operation of the unit.*

Keywords: *Tires, Tread Utilization Rate, Ton Kilometer Per Hourse, Life time*

Abstrak. Ban dump truck merupakan komponen penting dalam operasional unit jenis wheel yang memerlukan pemeriksaan rutin karena berpengaruh langsung terhadap ketersediaan dan performa alat angkut. Pada unit tipe OHT 777, digunakan enam ban dengan konfigurasi dua ban di depan dan empat ban di belakang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa ban melalui analisis parameter Key Performance Indicator (KPI), yaitu Ton Kilometer Per Hour (TKPH), Tread Utilization Rate (TUR), dan umur pakai (lifetime) ban, guna menilai pencapaian target performa. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data aktual di lapangan, meliputi tahapan persiapan, pengumpulan data primer dan sekunder, pengolahan data, serta penyusunan laporan akhir. Data tersebut diolah untuk mendapatkan nilai KPI ban. Hasil analisis menunjukkan nilai TUR untuk ban merek MICHELIN sebesar 68,9% dan BRIDGESTONE sebesar 70,7%, masih di bawah target perusahaan sebesar 85%. Nilai TKPH untuk unit OHT 773 sebesar 149 (dengan TKPH rating 207) dan unit 777 sebesar 241 (dengan TKPH rating 514). Lifetime aktual ban BRIDGESTONE tercatat sebesar 1.698,6 hm dan MICHELIN sebesar 2.268 hm, jauh di bawah target 8.500 hm. Kerusakan ban yang ditemukan meliputi impact (23%), kerusakan pada sidewall (18%), run flat (18%), bread damage (18%), sounder cut (14%), dan tertusuk benda asing (9%). Evaluasi ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk perbaikan manajemen ban, sehingga performa ban di masa depan dapat lebih optimal dan mendukung kelancaran operasional unit.

Kata kunci: Ban, Tread Utilization Rate, Ton Kilometer Per Hourse, Life time

1. LATAR BELAKANG

Meningkatnya kebutuhan produksi batubara menyebabkan kinerja alat mekanis di tambang perlu di tingkatkan, 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*. Umumnya untuk unit *type* OHT 777 jumlah ban yang digunakan adalah 6 (enam), dimana posisi di depan 2 (dua) ban dan posisi di belakang 4 (empat) ban (Sari,2020).

Ban merupakan komponen penting dalam suatu sistem pengangkutan tambang khususnya alat angkut. Jam kerja yang tinggi dari alat angkut merupakan tuntutan produksi, menyebabkan kerja dari ban sebagai komponen yang bersinggungan langsung dengan permukaan jalan yang bervariasi semakin berat dan berisiko untuk mengalami kerusakan (Rahman,2017).

Di banyak perusahaan tambang, tuntutan akan tingkat produksi yang tinggi menyebabkan dibutuhkannya ban yang berkualitas dan tahan lama. Hal ini tidak terlepas dari mahalannya biaya penggantian ban dan terbatasnya bahan baku pembuatan ban yaitu karet. Oleh karena itu berdasarkan hal tersebut di atas, penelitian ini akan mengevaluasi performance ban dengan melakukan analisa tentang parameter-parameter KPI (*Key Performance Indicator*) dari ban, yaitu TKPH (*Ton Kilometer Per Hour*), TUR (*Tread Utilization Rate*), dan umur (*Lifetime*) dari ban, apakah performa ban sudah mencapai target yang ditentukan atau belum. Dengan diketahuinya nilai parameter-parameter tersebut, dan diharapkan dapat dievaluasi juga sistem manajemen ban dan kondisi kerja yang ada.

2. KAJIAN PUSTAKA

Ban

Ban adalah bagian dari sebuah kendaraan merupakan peranti yang menutupi velg roda dan digunakan untuk melindungi roda dari aus dan kerusakan, mengurangi getaran yang disebabkan ketidakrataan permukaan jalan, serta memberikan kestabilan antara kendaraan dan tanah untuk meningkatkan percepatan dan mempermudah pergerakan. Ban berfungsi untuk memikul beban dari kendaraan dan meredam kejutan kejutan yang disebabkan oleh keadaan permukaan jalan (Indonesianto,2016).

Kemiringan Jalan

Kemiringan jalan angkut berhubungan langsung dengan kemampuan alat angkut baik dalam mengatasi tanjakan maupun dalam pengereman pada saat alat angkut berisi muatan maupun dalam keadaan kosong, kemiringan jalan angkut dinyatakan dalam persen (%). Dalam

pengertiannya kemiringan (a) 1 % berarti jalan tersebut naik atau turun 1 meter atau 1 *ft* untuk setiap jarak mendatar sebesar 100 meter atau 100 *ft* (Partanto,1996).

Vulkanisir Ban

Istilah vulkanisir di Indonesia tidak bisa dipisahkan dengan perkembangan penggunaan ban kendaraan, terutama mobil. Usaha vulkanisir marak sejak pertengahan dekade 1970 seiring dengan semakin banyaknya jumlah kendaraan angkutan yang beroperasi. Sebenarnya Vulkanisir bukanlah istilah baku dalam bahasa Indonesia, istilah yang tepat adalah vulkanisasi. Vulkanisasi dalam bahasa Belanda (*Vulkanisatie*). Berarti suatu pekerjaan yang mempergunakan karet dan belerang (*sulfur*) untuk perekat sebagai bahan dasarnya dengan temperatur tertentu dan waktu yang ditentukan serta tekan udara yang diatur sesuai dengan ukuran ban (Almanaf,2015).

3. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan pengamatan langsung di lapangan yang dikombinasikan dengan studi literatur untuk memperoleh dasar teori dan data terkait objek penelitian. Pendekatan ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, meliputi tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, dan tahap penyusunan laporan akhir.

Tahap Pra Lapangan

Tahapan pra lapangan terdiri dari beberapa kegiatan, di antaranya studi literatur, observasi lapangan, dan persiapan alat serta bahan. Studi literatur merupakan langkah awal dengan mengumpulkan referensi berupa jurnal, penelitian sebelumnya, serta handbook spesifikasi alat untuk menunjang penelitian. Pada tahap observasi lapangan, dilakukan pencarian dan identifikasi masalah yang akan diangkat dalam penelitian. Observasi ini sangat penting untuk memulai proses pengambilan data secara lebih spesifik, termasuk pengumpulan data terkait jenis unit yang digunakan dalam kegiatan penambangan.

Persiapan alat dan bahan juga dilakukan untuk mendukung kelancaran pengambilan data di lapangan. Alat dan bahan yang digunakan antara lain alat pelindung diri (APD) seperti helm safety, masker, rompi, dan sepatu safety; kamera dan jam untuk dokumentasi dan pengukuran waktu operasional unit; alat tulis untuk pencatatan data; laptop untuk pengolahan data; serta alat tread depth untuk mengukur ketebalan tread ban OHT yang digunakan.

Tahap Lapangan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lapangan dan meliputi data waktu kerja alat, data geometri jalan (seperti lebar jalan, grid, dan jarak angkut), data Key Performance Indicator (KPI) ban berupa TKPH, TUR, dan lifetime, data beban muatan yang diangkut, serta data rolling resistance yang diamati pada kondisi jalan operasional. Sedangkan data sekunder dikumpulkan dari perusahaan terkait, meliputi data jenis dan tipe ban, spesifikasi ban, spesifikasi alat angkut, peta kesampaian daerah dan geologi regional, serta data KPI ban untuk mendukung analisis.

Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data melibatkan analisis data primer dan sekunder berdasarkan literatur dan penelitian terdahulu. Analisis dilakukan dengan menghitung berbagai parameter KPI untuk mengevaluasi kinerja ban. Pertama, analisis Ton Kilometer Per Hour (TKPH) dilakukan untuk mengukur beban kerja ban agar sesuai dengan rating aman yang telah ditentukan. Perhitungan ini menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel berdasarkan persamaan yang telah ditetapkan, serta menggunakan software kalkulator TKPH.

Kedua, lakukan perhitungan Tread Utilization Rate (TUR) untuk menilai pemanfaatan tread ban, juga menggunakan Microsoft Excel untuk menganalisis sisa tread dan memperkirakan usia pakai ban. Ketiga, analisis Hour Meter (HM) dilakukan untuk mengetahui durasi penggunaan ban dari pemasangan hingga pelepasan, guna mengevaluasi kesesuaiannya dengan target usia pakai ban yang telah ditentukan.

Selain itu, dilakukan analisis Time Traveler dengan memproses data waktu pengangkutan material dari front kerja hingga disposals. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan ban dalam kaitannya dengan target produksi. Terakhir, analisis Rolling Resistance dilakukan untuk menghitung hambatan gulir yang dihasilkan oleh roda ban saat bergerak pada berbagai kondisi permukaan jalan. Perhitungan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan perbaikan jalan guna meningkatkan efisiensi operasional dan mencapai target produksi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ton Kilometer Per Hours (TKPH)

Ton kilometer per hours adalah batas kemampuan ban dalam menahan suatu beban dengan jarak dan waktu sesuai dengan jenis ban yang digunakan, TKPH (*Ton kilometer per hours*) merupakan rating kemampuan kerja ban maksimum di mana ban dapat digunakan pada kondisi yang aman dan efektif pada kondisi beroperasi tanpa menimbulkan panas yang berlebihan (*over heat*) dengan suhu standar 38°C. TKPH (*Ton kilometer per hours*) sangat

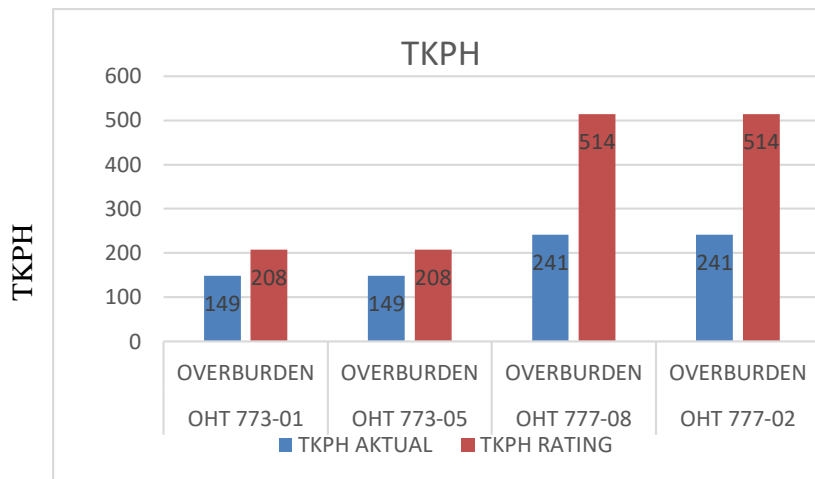
berpengaruh terhadap indikator KPI (*Key Performance Indicator*) lainya seperti penggunaan *tread* pada ban dan umur pakai ban dimana semakin tinggi nilai dari TKPH (*Ton kilometer per hours*) akan membuat umur pakai ban rendah dan dapat menyebabkan kerusakan yang berlebih pada *tread* ban yang digunakan.

Pada unit 773 dengan standar TKPH (*Ton kilometer per hours*) sebesar 208 dan untuk TKPH (*Ton kilometer per hours*) 777 sebesar 513 sesuai dengan standar TKPH (*Ton kilometer per hours*) yang ditentukan oleh masing masing perusahaan ban tersebut, dengan nilai TKPH (*Ton kilometer per hours*) aktual dapat diperoleh menggunakan persamaan (2.3) sehingga didapatkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada lampiran C perhitungan KPI dan dapat di lihat pada table 1 berikut:

Tabel 1 TKPH (*Ton kilometer per hours*)

ALAT ANGKUT	MATERIAL	TKPH		MEREK BAN UKURAN BAN (Inci)
		AKTUAL	RATING	
OHT 77301	<i>Overburden</i>	164	208	Brigestone (24.00- R35)
OHT 77305	<i>Overburden</i>	164	208	Brigestone (24.00- R35)
OHT 77708	<i>Overburden</i>	257	513	Micehlline (27,00-R49)
OHT 77702	<i>Overburden</i>	257	513	Micehlline (27,00-R49)

Hasil dari perhitungan TKPH (*Ton kilometer per hours*) aktual dan TKPH (*Ton kilometer per hours*) site ban pada masing masing unit yang digunakan tidak terjadi *over heat* pada penggunaan ban saat melakukan kegiatan pengangkutan material *overburden* sehingga dapat mengurangi terjadinya kerusakan pada ban akibat panas yang berlebih, dengan dapat dilihat pada grafik TKPH (*Ton kilometer per hours*) berikut:



Gambar 1 Grafik TKPH (Ton kilometer per hours)

Berdasarkan *hand book* spesifikasi ban BRIGESTONE dan MICHELINE, nilai TKPH (Ton kilometer per hours) standar yang ditentukan yaitu dengan nilai 207 untuk BRIGESTONE pada unit OHT 773 dan 513 untuk jenis ban MICHELINE pada unit OHT 777. Hasil menunjukan penggunaan ban pada lokasi penelitian telah sesuai, aman dan tidak melebihi standar penggunaan ban di mana hasil yang diperoleh pada analisi TKPH (Ton kilometer per hours) aktual yaitu 164 untuk jenis ban BRIGESTONE pada unit OHT 773 dan nilai TKPH (Ton kilometer per hours) aktual untuk jenis ban MICHELINE yaitu 257 pada unit OHT 777.

Life Time

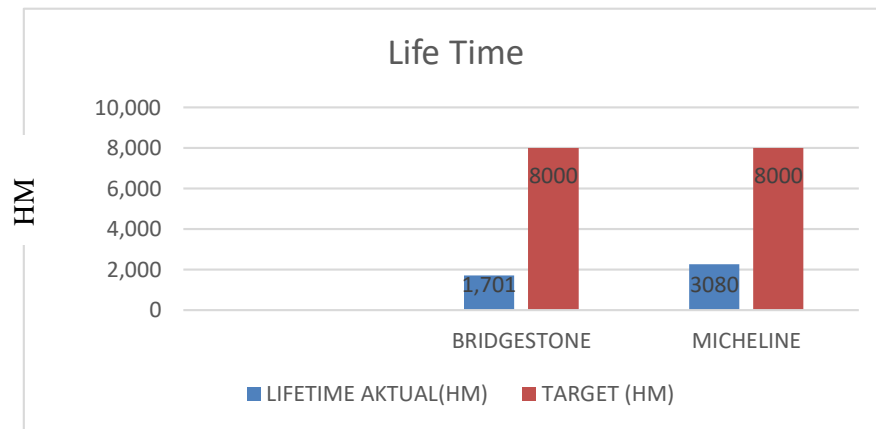
Lifetime merupakan salah satu parameter KPI (Key Performance Indicator) di mana *lifetime* menunjukan waktu berapa lama ban digunakan hingga dinyatakan *scrap* atau *repair*. Umur pakai ban sangat dipengaruhi oleh *indicator* lainnya seperti TKPH (Ton kilometer per hours) dimana rendah dan tingginya nilai TKPH (Ton kilometer per hours) unit akan berpengaruh terhadap umur pakai ban, namun umur pakai ban juga dapat di pengaruhi oleh faktor faktor di luar dari *key performance indicator* (KPI) seperti faktor kerusakan *external* yang di sebabkan kondisi kerja yang tidak baik serta pengoperasian unit yang kurang tepat.

Hasil umur rata rata yang didapatkan pada ban BRIGESTONE dan MICHELINE yang digunakan pada alat angkut dapat dilihat pada table berikut: (Perhitungan life time pada lampiran C perhitungan KPI)

Tabel 2 Lifetime

MEREK BAN	LIFETIME AKTUAL (HM)	TARGET MAXIMUM (HM)
BRIDGESTONE	1,701	8000
MICHELINE	3080,4	8000

Berdasarkan tabel umur aktual dan target disetiap masing masing unit yang digunakan, terjadi perbedaan pada penggunaan ban saat melakukan kegiatan pengangkutan material *overburden* dapat dilihat dari data grafik *life time* berikut:



Gambar 2 Grafik *lifetime*

Pada merek ban BRIGESTONE yang digunakan pada unit OHT 773 masih berada di bawah target yaitu 1,701 jam, sedangkan pada merek ban MICHELINE memiliki rata rata nilai *life time* sebesar 3080,4 jam dari target yang sudah ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 8000 jam. Untuk ban yang dinyatakan *scrap* atau rusak pada bulan juni hingga agustus dengan sebanyak 5 ban dan untuk kondisi ban yang dinyatakan *repair* sebanyak 5 unit ban. Dari hasil tabel 2 dapat disimpulkan bahwa penggunaan ban perlu dievaluasi untuk mencapai target jam penggunaan ban.

Tread Utilization Rate (TUR)

Tread Utilization Rate merupakan salah satu parameter *key performance indikator* (KPI) yang menunjukkan seberapa optimum penggunaan kembangan (*tread*) ban pada saat pertama kali ban tersebut digunakan sampai dengan ban tersebut di nyatakan *scrap*, di mana jika penggunaan *tread* pada ban melebihi batas yang ditentukan yaitu 85% berdasarkan *hand book spesifikasi* ban maka dinyatakan sudah tidak layak digunakan lagi. Pada dua merek ban yang digunakan yaitu merek MICHELINE dan BRIGESTONE memiliki jenis kembangan yang berbeda dapat dilihat dari gambar 1 berikut:



Gambar 3 Tread ban Micheline dan Brigestone

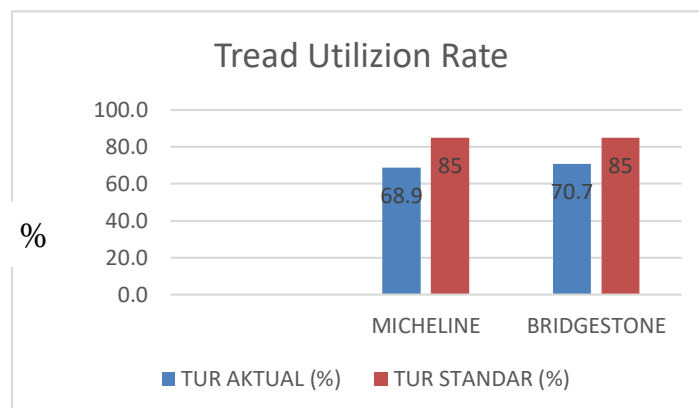
Pada saat pengambilan data *tread* ban dapat menggunakan alat *tread depth* untuk mengetahui tingkat ketebalan *tread* pada masing masing ban dan dapat dianalisis untuk mengetahui nilai dari TUR (*Tread Utilization Rate*) dengan menggunakan persamaan (2.4).

Hasil dari analisis TUR (*Tread Utilization Rate*) pada masing masing jenis ban yang digunakan dapat dilihat pada table berikut: (Perhitungan TUR pada lampiran C perhitungan KPI)

Tabel 3 TUR (*Tread Utilization Rate*)

MERK BAN	TUR AKTUAL (%)	TUR STANDAR (%)
MICHELINE	68.9	85
BRIDGESTONE	70.7	85

Berdasarkan hasil perhitungan TUR (*Tread Utilization Rate*) aktual dan TUR (*Tread Utilization Rate*) standar ban sesuai dengan *spesifikasi* jenis ban yang digunakan untuk mengetahui apakah tidak melebihi standar untuk penggunaan *tread* ban saat melakukan kegiatan pengangkutan material *overburden* dengan dapat dilihat dari data grafik TUR (*Tread Utilization Rate*) berikut:

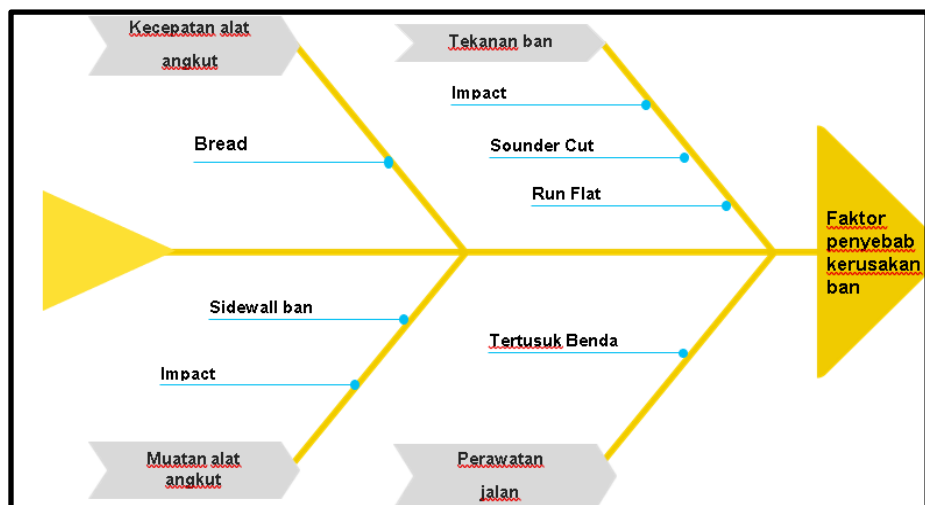


Gambar 4 Grafik TUR (*Tread Utilization Rate*)

Berdasarkan *hand book spesifikasi* ban BRIDGESTONE dan MICHELINE, nilai standar penggunaan *tread* pada ban yaitu sebesar 85% . Hasil menunjukan penggunaan *tread* ban pada lokasi penelitian telah sesuai dan tidak melebihi standar penggunaan *tread* ban dimana hasil yang didapat pada analisi TUR (*tread Utilization Rate*) yaitu 70,7 % untuk jenis ban BRIDGESTONE pada unit OHT- 773 dan nilai TUR (*tread Utilization Rate*) aktual untuk jenis ban MICHELINE yaitu 68,9% pada unit OHT -777.

Faktor yang mempengaruhi kerusakan ban

Pada *evaluasi* kinerja ban untuk mengetahui beberapa parameter yang berpengaruh terhadap umur ban (*lifetime*) dilakukan dengan menggunakan analisis *fishbone* sebagai berikut



Gambar 5 Analisis *fishbone*

Hasil analisis *fishbone* untuk mengetahui faktor -faktor yang menyebabkan kerusakan pada ban, didapatkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kerusakan ban yaitu:

- **Tekanan ban** :Kurangnya pemeriksaan ban terutama pada tekanan yang ada pada ban dapat mempengaruhi kerusakan ban berupa *impact* di mana ban mengalami ledakan akibat tekanan angin yang berlebih atau kurang dalam kondisi bermuatan, standar tekanan ban yaitu minimum 120 Psi.



Gambar 6 Pemeriksaan tekanan ban

- **Muatan pada alat angkut**:Berlebihnya material yang diangkut unit pada saat beroperasi berpotensi meninggalkan sisa-sisa dari material tumpahan ketika melalui jalan yang bergelombang atau tanjakan yang akan berpotensi mempengaruhi kerusakan pada ban berupa *sidewall cut* ban.



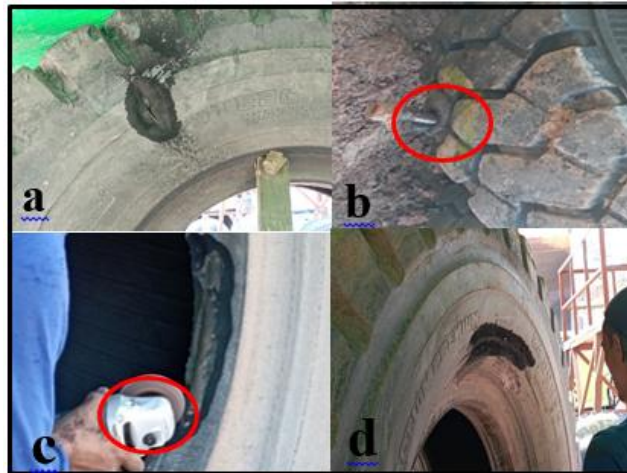
Gambar 7 Muatan berlebihan

- **Kecepatan pada alat angkut :** Berlebihnya kecepatan unit pada saat digunakan dalam keadaan bermuatan dapat mempengaruhi kerusakan pada ban berupa *cut tread* dan *bread damage* yang dapat mengurangi umur pakai ban di mana batas kecepatan unit 40 km/jam
- **Perawatan jalan angkut :** Kurangnya perawatan pada jalan angkut dapat mempengaruhi kerusakan ban di mana masih tersisa tumpahan material pada jalan akibat jalan yang bergelombang dan part unit yang terjatuh di jalan angkut dapat mengakibatkan kerusakan pada ban berupa *sidewall cut* ataupun tertusuk benda.



Gambar 8 Kondisi jalan bergelombang

Jenis jenis kerusakan yang dialami pada ban yang digunakan banyak disebabkan oleh material yang berada pada jalan seperti bolder sisa tumpahan material, tertusuk benda dari part-part unit yang tertinggal atau terjatuh di area kerja yang dilalui unit pada pengangkutan material *overburden* dari front menuju disposals serta kerusakan yang mungkin dialami ban akibat ledakan yang disebabkan kurang perawatan pada ban tersebut, contoh kerusakan kerusakan pada ban dapat dilihat pada gambar 9 berikut :

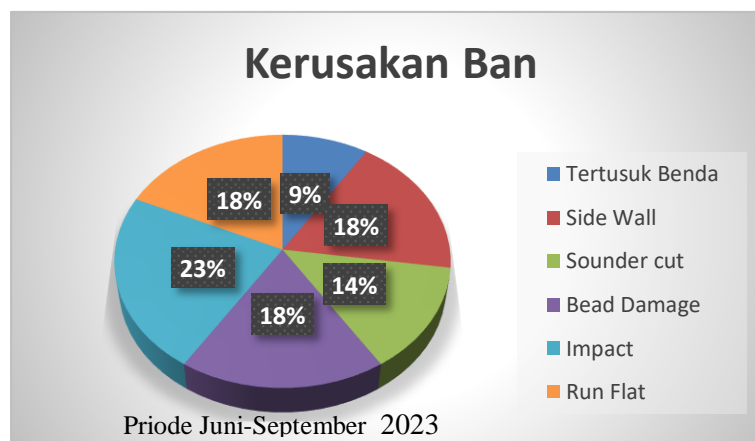


Gambar 9 Kerusakan ban

Dari gambar 9 di atas dapat dilihat sebagai berikut :

- kerusakan impact side wall ban
- kerusakan tertusuk benda
- kerusakan run flat
- kerusakan side wall ban

Berdasarkan pengamatan kerusakan ban di lapangan pada masing masing unit yang digunakan pada saat melakukan kegiatan pengangkutan material *overburden* dapat dilihat dari data grafik berikut:



Gambar 10 Kerusakan ban

Hasil yang didapatkan dari pengamatan kerusakan ban diperoleh kerusakan terbesar yaitu di akibatkan *impact* dengan 23%, untuk kerusakan pada *side wall* ban dengan 18 %, kerusakan pada *run flat* dengan 18%, *bread damage* dengan 18 %, *sounder cut* dengan 14% dan tertusuk benda dengan 9% kerusakan yang dialami ban pada saat digunakan. Dari hasil penamatan ban yang paling sering mengalami kerusakan yaitu pada bagian ban belakang dengan 77% dengan didominan ban belakang posisi 3 (luar kiri) akibat ban sisi kiri paling sering

mengalami potongan akibat material yang terjatuh pada saat pengangkutan material di front, jalan dan disposal.

Hasil pengukuran *Rolling resistance*

Rolling resistance adalah suatu gaya yang melawan jalanya roda berdasarkan jumlah energi yang hilang. Pada pengamatan kali ini dengan objek alat angkut OHT -777 dan OHT-773 dengan masing masing menggunakan merek ban BRIGESTONE dan MICHELINE yang melewati beberapa segmen jalan yaitu jalan pit Q timur, jalan kaniungan, jalan Opd O didapatkan hasil pengukur *rolling resistance* sebagai berikut:

Tabel 4 Segment jalan

SEGMENT JALAN	KONDISI JALAN	ANGKA RR (lb/ton)
Front	<i>Dirt road,soft or rutted</i>	150
Jalan Pit Q timur	<i>Firm but flexible surface,well maintained</i>	65
Jalan kaniungan	<i>Firm but flexible surface,well maintained</i>	65
jalan OPD O	<i>Firm but flexible surface,well maintained</i>	65
Disposal	<i>Firm but flexible surface,well maintained</i>	65

Hasil pengamatan didapatkan hasil dari Rolling Resistance pada *front* dengan nilai 150 lb/ton,pada jalan pit Q timur dengan nilai 40 lb/ton, pada jalan kaniungan didapatkan nilai 40 lb/ton, pada jalan OPD O didapatkan nilai 64 lb/ton dan pada area disposal dengan nilai 65b/ton

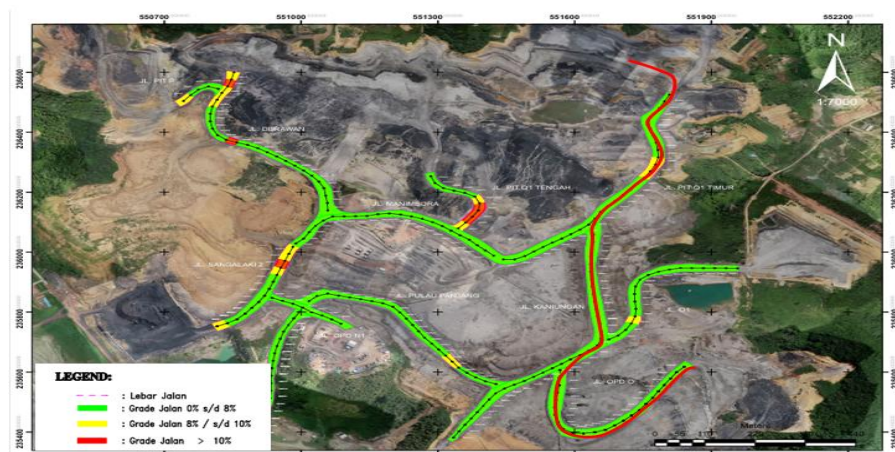
Tabel 5 Perhitungan *Rolling Resistance*

segment jalan	Kondisi Jalan	angka RR (lb/ton)	rimpul (lbs)					
Berat Muatan (Lb)			77301	77302	77305	77708	77702	77705
			53 (ton)	51 (ton)	52.5 (ton)	86.7 (ton)	87 (ton)	85.3 (ton)
Front	<i>Dirt road,soft or rutted</i>	150	7950	7650	7875	13005	13050	12795
Jalan Pit Q timur	<i>Firm but flexible</i>	65	3445	3315	3412.5	5635.5	5655	5544.5

segment jalan	Kondisi Jalan	angka RR (lb/ton)	rimpul (lbs)					
Berat Muatan (Lb)			77301	77302	77305	77708	77702	77705
			53 (ton)	51 (ton)	52.5 (ton)	86.7 (ton)	87 (ton)	85.3 (ton)
	<i>surface, well maintained</i>							
Jalan kaniungan	<i>Firm but flexible surface, well maintained</i>	65	3445	3315	3412.5	5635.5	5655	5544.5
jalan OPD O	<i>Firm but flexible surface, well maintained</i>	65	3445	3315	3412.5	5635.5	5655	5544.5
Disposal	<i>Firm but flexible surface, well maintained</i>	65	3445	3315	3412.5	3412.5	5655	5544.5

Kondisi Jalan

Pada lokasi penelitian alat angkut melewati beberapa segment jalan mulai dari *front* kerja hingga ke disposal di mana jalan tersebut merupakan jalan akses utama (*mine road*) dengan nilai *rolling resistance* rata rata 2%. Jalan tersebut merupakan jalan yang di lintasi oleh alat angkut utama dengan kondisi jalan “*Firm but flexible surface, well maintained*” di mana selalu di lakukan *maintenance* disetiap segmen jalanya, adapun *layout* jalan yang digunakan pada area penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 11 Layout jalan

Berdasarkan gambar *layout* jalan, alat angkut melintasi beberapa segmen jalan yaitu jalan JL.PIT Q Timur, Jalan.Kaniungan, dan Jalan OPD O dengan perkiraan jarak tempuh yang di lintasi dari *front* kerja ke disposal sejauh 1.8 km. Pada jalan yang dilintasi alat angkut memiliki nilai rata rata *grade* 0%-8% untuk segmen jalan kaniungan dan jalan OPD O, untuk jalan Pit Q timur memiliki beberapa segmen jalan yang berada pada *grade* 8%- 10% yang dapat disimpulkan jalan yang dilintasi unit alat angkut tidak ada yang melampaui batas standar *grade* jalan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada bab-bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa hasil evaluasi kinerja ban BRIDGESTONE pada unit OHT 773 dan MICHELIN pada unit OHT 777 menunjukkan bahwa kerusakan ban paling banyak terjadi pada posisi belakang dengan persentase sebesar 77%, sedangkan kerusakan ban depan sebesar 23% dari total kerusakan ban yang dialami pada alat angkut. Nilai Tread Utilization Rate (TUR) yang diperoleh adalah sebesar 68,9% untuk ban MICHELIN dan 70,7% untuk ban BRIDGESTONE, yang masih di bawah target standar perusahaan sebesar 85%. Sementara itu, lifetime aktual ban BRIDGESTONE tercatat sebesar 1.698,6 hm dan MICHELIN sebesar 3.080,4 hm, jauh dari target lifetime yang ditetapkan yaitu 8.000 hm. Kerusakan yang dialami oleh ban bervariasi, dengan rincian kerusakan impact sebesar 23%, kerusakan pada side wall sebesar 18%, kerusakan pada run flat sebesar 18%, bread damage sebesar 18%, sounder cut sebesar 14%, dan kerusakan akibat tertusuk benda asing sebesar 9%.

Saran

Untuk meningkatkan performa dan usia pakai ban, disarankan untuk memperbaiki kondisi front penambangan dengan mengoptimalkan penggunaan unit dozer untuk membersihkan material-material berupa bongkahan dan batuan di area front loading. Hal ini bertujuan untuk mengurangi risiko benturan yang dapat menyebabkan kerusakan pada ban. Selain itu, diperlukan maintenance ban secara rutin serta penerapan sistem manajemen ban (tire management system) agar histori penggunaan ban tercatat dengan baik dan memudahkan kontrol terhadap kondisi ban secara lebih akurat. Pengawasan pada area loading point, jalan angkut, dan disposal juga perlu ditingkatkan, serta rutin dilakukan pembersihan tumpahan material dari dump truck dengan bantuan grader untuk meminimalisir potensi terjadinya kecelakaan yang dapat merusak ban.

DAFTAR REFERENSI

- Anonim.2004. *Spesification & Application Hand Book*. Japan : Edisi 26 Komatsu
- Anonim (2013). *Specifications & Application Handbook 31th Edition*, Japan: Komatsu Ltd. Komatsu Ltd.
- Anonim 2009. *Spesification & Application Hand Book 30th Edition*: Komatsu
- Dalam *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung
- Hartman, H. L. (1987). *Introductory Minning Engineering*. Alabana: The University of Alabana Tuscaloosa.
- Hustrulid, W dkk (1998). *Open Pit Mine Planning and Design 1 Editioin*.Balkema : England.
- Indonesianto, I. Y. (2015). *Memperkirakan Produksi dan Ongkos Alat-alat*.
- Indonesianto, I. Y. (2016). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jurusan Teknik Pertambangan Sekolah Tinggi Teknologi Nasional.Bandung
- Indonesianto, I. Y.. 2005. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta : Seri Tambang Umum UPN
- Manurung, E. N. (2015). *Estimasi faktor pengisian mangkuk excavator berdasarkan volume angkut dumptruck di PT. Agincourt Resources Kec.Batangtoru Kab.Tapanuli Selatan Sumatera Utara*. Medan : Proposal Kerja Praktek ITS.
- Murprasteyo, Widyanto. *Evaluasi Kinerja Ban Pada Sistem Pengangkutan Tambang X*.Jurusan Teknik Pertambangan.Bandung ITB.(2009)
- Partanto, I. (1996). *Pemindahan Tanah Mekanis* Yogyakarta: Departemen Tambang Institut Teknologi Bandung.
- Putra, indra Lesmana. Yulhendra, Dedi. *Evaluasi Kinerja Ban HD 785-7 Dan 777 Pada Jalan Angkut Tambang Dari Front 2 Ke Crusher III A Dan III B Penambangan Batu Kapur PT.Semen Padang*. Jurnal Bina Tambang Vol.6, No.1
- Sari, Laura Puspita, . *Analisa Performance Ban Pada Unit Produksi Overburden HD-785 Terhadap Produktivitas Tambang Batubara*. Kurvatek Vol.5 No.1 2020
- Tenriajeng, Andi Tenrisuki. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis* Jakarta, Penerbit guna darma
- W.Hustrulid, M.KUTCHA & R.Martin 2013.*Open pit mine Planing & Design volume 1-Fundamentals*. CRC Press