



Analisis Kerusakan Ban *Dump Truck* Pada Area Tambang Scannia Pt Putra Perkasa Abadi Provinsi Sulawesi Tenggara

Reza Chandra T*, Muhamad Hardin Wakila, Firman Nullah Yusuf

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

*Email: rezachandra45@gmail.com

ABSTRAK

Pada umumnya perusahaan penambangan yang dapat mempengaruhi produksi adalah pengangkutan. Setiap operasi pengangkutan memerlukan yang namanya biaya ban dari kendaraan pada *dump truck* scannia. Untuk meminimalisir resiko kerusakan ban perlu dilakukan pengolahan ban yaitu mengevaluasi performa ban dengan baik dan tepat. Batas penggunaan ban dari perusahaan tidak sesuai dengan batas penggunaan di lapangan sehingga terjadi peningkatan biaya untuk pengadaan ban. Tujuan penelitian yaitu mengetahui umur ban, persentase tapak ban, jenis-jenis kerusakan ban dan tekanan angin pada ban dengan ukuran ban 12.00.R24. Penelitian ban ini kurang lebih 104 hari yang terletak di PT. Putra Perkasa Abadi. Data digunakan yaitu data dokumentasi jenis-jenis kerusakan, data umur pakai ban, data persentase penggunaan tapak ban untuk data primer sedangkan data sekunder yaitu data jenis-jenis kerusakan ban. Pengambilan data dilakukan dengan melakukan pengukuran langsung dilapangan. Tahap pengolahan data yang dilakukan yaitu menggabungkan data sekunder dan data primer. Adapun nilai umur pakai ban sebesar 2.500 jam. Metodologi penelitian yang diteliti adalah bernilai angka dan rumus menentukan penurunan tapak ban. Untuk umur ban pada bulan januari sebesar 447,368 jam, untuk umur ban pada bulan february sebesar 508,438 jam, dan untuk umur ban pada bulan maret sebesar 459,688 jam. Tingkat pemanfaatan penggunaan tapak ban untuk ban sebesar 53,14%. Terdapat pada jenis-jenis kerusakan pada ban seperti jenis kerusakan tapak ban secara tiba-tiba meledak (*Impact*), bagian samping Teriris (*sidewall cut*), tapak ban bagian depan Teriris (*Tread cut*), tapak ban bagian depan pecah-pecah (*Tread chipping*), tapak ban bagian depan terkelupas (*Tread chunking*). Umur pakai dan tingkat penggunaan tapak ban ukuran 12.00.R24 ban yang digunakan pada unit *dump truck* scannia tidak memenuhi batas. Hasil tersebut menandakan kinerja ban tidak bagus, oleh karena itu diperlukan perbaikan-perbaikan pada manajemen penggunaan ban.

Kata Kunci: Tapak ban, Kerusakan ban, Umur ban, *Dump truck*, Scannia

ABSTRACT

In general, transportation is one of the main aspects in mining companies that can influence production. Every transportation operation requires the consideration of tire costs for the Scania dump trucks. To minimize the risk of tire damage, tire performance needs to be evaluated properly. The tire usage limits set by the company do not align with the actual usage in the field, resulting in increased costs for tire procurement. The research aims to determine the tire lifespan, tire tread percentage, types of tire damage, and tire pressure for the 12.00.R24 tires. The study was conducted for approximately 104 days at PT. Putra Perkasa Abadi. The data used in the research consists of documentation of the various types of tire damage, tire lifespan data, and tire tread percentage data for the primary data, while the secondary data includes information about the types of tire damage. Data collection was carried out by direct field measurements. The data processing phase involved merging the secondary and primary data. The tire lifespan value was found to be 2,500 hours. The researched methodology uses numerical values and formulas to determine tire tread wear. The tire lifespan for January was 447.368 hours, for February was 508.438 hours, and for March was 459.688 hours. The utilization rate of tire tread wear was measured at 53.14%. Several



types of tire damage were observed, including sudden tire bursts (Impact), sidewall cuts, front tread cuts, tread chipping, and tread chunking. The tire lifespan and tire tread usage rate for the 12.00.R24 tires used in Scania dump trucks exceeded the limits. These results indicate poor tire performance, necessitating improvements in tire management practices.

Keywords: *Tread, Damage, Lifetime, Dump truck, Scannia.*

PENDAHULUAN

Pada umumnya perusahaan penambangan yang dapat mempengaruhi produksi adalah pengangkutan. Setiap operasi pengangkutan memerlukan jalan tambang sebagai sarana infrastruktur yang vital di dalam lokasi penambangan dan sekitarnya. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui umur pakai ban, mengetahui persentase penurunan tapak ban, dan mengetahui jenis-jenis kerusakan ban pada *dump truck*. Kemudian untuk mengetahui teori yang digunakan yaitu : mengetahui karakter ban dimana karakter ban mempunyai beraneka ragam bagian dan jenis-jenis pada ban. Kemudian gambar kerusakan jenis-jenis ban yakni kerusakan ban. pada penulis laporan skripsi terdapat beberapa jenis kerusakan yaitu : tapak ban bagian depan tiba-tiba meledak (*Impact*), bagian samping teriris (*Sidewall cut*), tapak ban bagian depan teriris (*Tread cut*), tapak ban bagian depan pecah-pecah (*Tread chipping*), tapak ban bagian depan terkelupas (*Tread chunking*). Selanjutnya kita juga harus mengetahui dimensi ban dalm unit *dump truck* yaitu dimana pengukuran ban *dump truck* sebagian salah satu untuk mengetahui ukuran ban. Adapun hasil dari penulisan laporan penelitian skripsi yaitu mengetahui umur pakai ban dimana pemakaian umur pakai ban yakni adalah salah satu untuk mengetahui berapa lama ketahanan pada ban dan waktu pergantian ban sebesar 2.500 jam, selanjutnya persentase penurunan tapak ban yakni mengetahui persentase penurunan tapak ban dengan standar perusahaan yakni sebesar 85% menggunakan persentase tapak ban, dan kita juga mengetahui jenis-jenis kerusakan apa saja yang terdapat di lapangan.

METODE

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu data dokumentasi jenis-jenis kerusakan ban, umur pakai ban, dan data penggunaan persentase tapak ban untuk di perusahaan. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak perusahaan/instansi berdasarkan hasil pengamatan atau penelitian sebelumnya seperti arsip perusahaan jurnal dan buku referensi. Data sekunder dalam penelitian ini yaitu, peta lokasi penelitian dan data jenis-jenis kerusakan ban.

Pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengolahan data secara kuantitatif. Pengambilan data berdasarkan hasil kesimpulan umum dari metode analisis data dalam penelitian ini. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kuantitatif deskriptif. Penulisan menggunakan metode deskriptif untuk memperoleh gambaran dari hasil pengolahan data di aplikasi excel.

HASIL

Pada perusahaan tempat saya meneliti mengambil data tugas akhir mulai dari pengamatan ban baru dengan tapak ban baru sebesar 29 mm sampai dinyatakan tidak layak pakai, untuk batas pemakaian ban baru sampai dinyatakan tidak layak sebesar 104 hari, dengan persentase tapak ban sebesar 85%. Adapun area penelitian penulis terdapat di perusahaan tambang nikel yang berada di lokasi penelitian di sulawesi tenggara. Lokasi penelitian ini berada di area pit menuju

disposal dengan jarak 1,7 km, dengan kecepatan rata-rata sebesar 20km/jam. Unit *dump truck* yang disediakan di perusahaan sebesar 5 unit *dump truck* dengan jumlah ban sebesar 50 ban, untuk satu unit *dump truck* ban yang digunakan sebesar 10 roda.

PEMBAHASAN

Umur pakai ban

Umur ban merupakan salah satu parameter yang menunjukkan umur yang dicapai ban dari ban tersebut digunakan sampai dinyatakan tidak layak pakai. Dari data umur ban rata-rata tidak layak pakai ban pada bulan januari sampai maret 2023, dapat direkapitulasi performa ban ukuran 12.00R24 (tabel 1). berdasarkan umur ban aktual dengan batas yang diberikan parameter yang digunakan, yaitu :

- a. Total umur ban,
- b. Jumlah ban yang dinyatakan tidak layak pakai.

Tabel 1. Umur ban yang tidak layak pakai 12.00R24

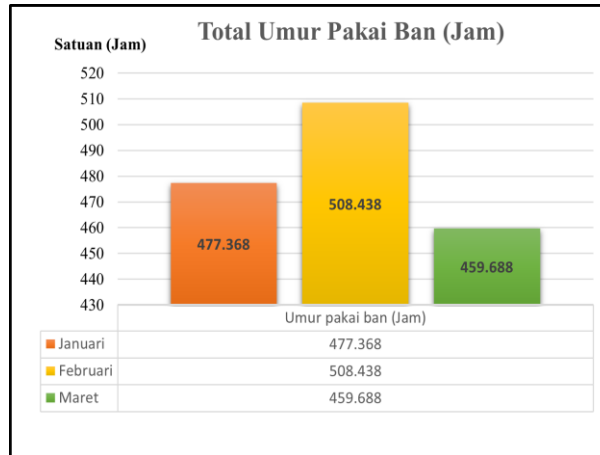
Bulan	Jumlah ban tidak layak pakai	Total Umur pakai ban (Jam)
Januari	9	477.368
Februari	8	508.438
Maret	8	459.688
Total	25	1.445,49

Terlihat dari tabel 1 di atas mengenai hasil dari umur ban yang tidak layak pakai. Pada bulan januari terdapat 9 ban tidak layak pakai, umur pakai ban pada bulan januari sebesar 477.368 jam. Kemudian dilanjutkan di bulan februari terdapat 8 ban tidak layak pakai, umur pakai ban pada bulan februari sebesar 508.438 jam. Dan terakhir pada Pada bulan maret terdapat 8 ban tidak layak pakai, umur pakai ban pada bulan maret sebesar 459.688 jam. Dari total keseluruhan dari bulan januari sampai maret terdapat 25 ban tidak layak pakai, dan total rata-rata dari jam kerja aktul di lapangan terdapat sebesar 1.445,49 jam.



Gambar 1. Histogram jumlah ban tidak layak pakai.

Dapat dilihat dari gambar 1 histogram jumlah ban tidak layak pakai di bulan januari sebesar 9 biji ban tidak layak pakai (*scrab*). Di bulan februari jumlah ban yang tidak layak pakai sebesar 8 biji ban tidak layak pakai (*scrab*). Dan di bulan maret jumlah ban yang tidak layak pakai sebesar 8 biji ban tidak layak pakai.



Gambar 2. Histogram total umur pakai ban (jam).

Pada gambar 2 histogram di atas mengenai data rata-rata umur pakai ban pada bulan januari sebesar 477.368 jam, kemudian rata-rata umur pakai ban pada bulan februari sebesar 508.438 jam. Dan rata-rata umur pakai ban pada bulan maret sebesar 459.688 jam. data histogram di atas menunjukkan bahwa rata-rata umur pakai ban di bulan januari sampai di bulan maret batas pemakaian ban tidak ada mencukupi batasan dari perusahaan sebesar 2.500 jam.

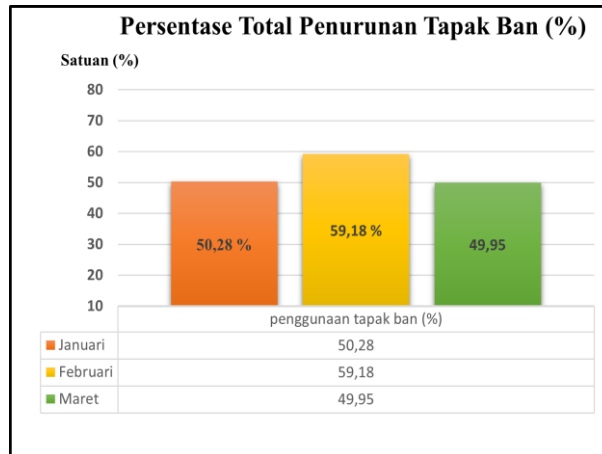
Persentase total penurunan tapak ban

Penggunaan tapak ban merupakan salah satu parameter dari indikator kinerja utama yang menunjukkan seberapa optimum penggunaan kembang tapak ban dari ban yang digunakan sampai dinyatakan tidak layak pakai. Dari data di bulan januari sampai di bulan maret 2023 yang dapat direkapitulasi performa setiap ban berdasarkan nilai *tur* (*Tread utilization Ratio*) untuk ban berukuran 12.00.R24 berdasarkan dari keseluruhan data di bulan januari sampai maret sebesar 25 unit ban, sebagai contoh dapat dilihat pada persamaan dibawah yaitu tabel perhitungan *tur* ban yang di mulai dari bulan januari sampai maret 2023.

Tabel 2. Persentase total penurunan tapak ban

Bulan	persentase total penurunan tapak ban (%)
Januari	50,28
Februari	59,18
Maret	49,95

Terdapat persentase total penurunan tapak ban yang dimulai dari bulan januari sebesar 50,28%, kemudian persentase total penurunan tapak ban pada bulan februari sebesar 59,18% dan total penurunan tapak ban pada bulan maret sebesar 49,95%. Jadi penurunan persentase tapak ban tidak ada yang mencukupi sebesar 85%. Terlihat dari bulan januari sampai maret dengan ukuran ban 12.00.R24 dibawah rata-rata dari 85%.



Gambar 3. Histogram persentase total penurunan tapak ban (%)

Pada gambar 3 histogram di atas mengenai jumlah rata-rata persentase penggunaan tapak ban pada bulan januari sebesar 50,28%, kemudian mengenai jumlah rata-rata penggunaan tapak ban pada bulan februari sebesar 59,18%. Dan di bulan maret jumlah rata-rata penggunaan tapak ban sebesar 49,95%. Dari gambar 4.3 histogram di atas data rata-rata persentase pemakaian tapak ban pada perusahaan tidak ada mencukupi standar tapak ban sebesar 85%. pergantian ban dengan ukuran 12.00.R24 yakni sebesar 85% yang terdapat pada PT. Putra perkasa abadi. Pada bulan januari tidak mencukupi batas persentase ban yang terdapat pada perusahaan, kemudian pada bulan februari sama seperti bulan januari tidak mencukupi batas persentase ban yang terdapat pada perusahaan, dan terakhir pada bulan maret tidak ada memenuhi batas dari perusahaan sebesar 85%. Jadi, pada bulan januari, februari dan maret tidak ada mencapai batas persentase penggunaan tapak ban sebesar 85%.

Tabel 3. Penurunan tapak ban baru dan tapak ban yang digunakan 12.00.R24 Bulan januari

No	Ukuran ban	Januari	
		Tapak Ban Baru 29 mm	Tapak Ban Digunakan (mm)
1	12.00.R24	29	13
2	12.00.R24	29	13,8
3	12.00.R24	29	14
4	12.00.R24	29	13,3
5	12.00.R24	29	15,5
6	12.00.R24	29	16,3
7	12.00.R24	29	14,2
8	12.00.R24	29	14,9
9	12.00.R24	29	14,7

Dapat dilihat dari tabel 3 penurunan tapak ban baru dan tapak ban yang digunakan. Pada nomor 1 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 13, nomor 2 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 13,8, nomor 3 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 14, nomor 4 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 13,3, nomor 5 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 15,5, nomor 6 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 16,3, nomor 7 ukuran ban



12.00.R24 sebesar 14,2, nomor 8 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 14,9, nomor 9 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 14,7

Tabel 4. Penurunan tapak ban baru dan tapak ban yang digunakan 12.00.R24 Bulan februari

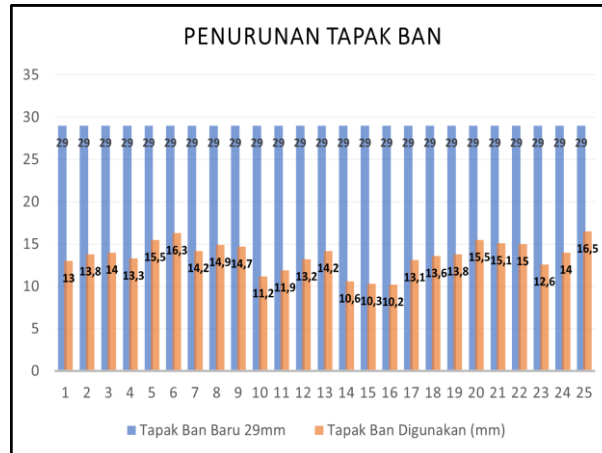
Februari			
No	Ukuran ban	Tapak Ban Baru 29 mm	Tapak Ban Digunakan (mm)
1	12.00.R24	29	11,2
2	12.00.R24	29	11,9
3	12.00.R24	29	13,2
4	12.00.R24	29	14,2
5	12.00.R24	29	10,6
6	12.00.R24	29	10,3
7	12.00.R24	29	10,2
8	12.00.R24	29	13,1

Dapat dilihat dari tabel 4 penurunan tapak ban baru dan tapak ban yang digunakan pada nomor 1 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 11,2, nomor 2 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 11,9 nomor 3 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 13,2, nomor 4 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 14,2, nomor 5 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 10,6, nomor 6 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 10,3, nomor 7 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 10,2, nomor 8 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 13,1,

Tabel 5. Penurunan tapak ban baru dan tapak ban yang digunakan 12.00.R24 Bulan maret

Maret			
No	Ukuran ban	Tapak Ban Baru 29 mm	Tapak Ban Digunakan (mm)
1	12.00.R24	29	13,6
2	12.00.R24	29	13,8
3	12.00.R24	29	15,5
4	12.00.R24	29	15,1
5	12.00.R24	29	15
6	12.00.R24	29	12,6
7	12.00.R24	29	14
8	12.00.R24	29	16,5

Dapat dilihat dari tabel 5 penurunan tapak ban baru dan tapak ban yang digunakan pada nomor 1 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 13,6, nomor 2 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 13,8, nomor 3 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 15,5, nomor 4 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 15,1, nomor 5 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 15, nomor 6 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 12,6, nomor 7 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 14, nomor 8 ukuran ban 12.00.R24 sebesar 16,5.



Gambar 4. Histogram persentase total penurunan tapak ban (%).

Dapat dilihat pada gambar 4 histogram persentase penurunan tapak ban 12.00.R24. yakni beragam penurunan tapak ban yang berjumlah 25 ban yang tidak layak pakai selama 104 harinya dari keseluruhan yang dimulai dari bulan januari sampai bulan maret. Penurunan penggunaan tapak ban yang digunakan selama *dump truck* beroperasi selama 104 hari mempunyai beragam penurunan tapak ban yang di hasilkan pada ban ukuran 12.00.R24 tersebut.

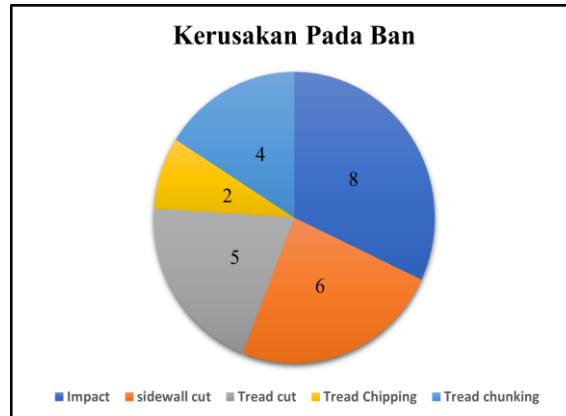
Jenis-jenis kerusakan ban pada *dump truck*

Adapun jenis-jensi kerusakan yang terjadi dilapangan yakni sebesar 5 jenis-jenis kerusakan ban yang tidak layak pakai sebagai berikut.

Tabel 6. Jenis-jenis kerusakan ban pada *dump truck*

No	Kerusakan	Jumlah
1	Meledak (<i>Impact</i>)	8
2	Teriris (<i>sidewall cut</i>)	6
3	Tapak teriris (<i>Tread cut</i>)	5
4	Tapak pecah-pecah (<i>Tread Chipping</i>)	2
5	Tapak terkelupas (<i>Tread chunking</i>)	4
Total		25

Terlihat pada tabel 6 jenis-jenis kerusakan ban pada *dump truck* yang dimana kerusakan ban yang pertama tapak ban secara tiba-tiba meledak (*impact*) sebesar 8 kerusakan, bagian samping teriris (*sidewall cut*) sebesar 6 kerusakan, tapak ban bagian depan teriris (*tread cut*) sebesar 5 kerusakan, tapak ban bagian depan pecah (*tread chipping*) sebesar 2 kerusakan, dan terakhir bagian depan terkelupas (*tread chunking*).



Gambar 5. Histogram Jenis-jenis kerusakan ban pada *dump truck*.

Dari tabel 6 di atas dapat diketahui bahwa penyebab utama kerusakan adalah ban dengan jenis kerusakan terdapat 2 macam yaitu *Road hazard* dan kerusakan lain (*other*). Kerusakan *road hazard* adalah kerusakan yang diakibatkan kondisi dan material yang ada di lapangan. Untuk kerusakan *Road Hazard* yang terdapat tabel di atas yaitu *impact* dan *sidewall cut*. Untuk kerusakan ban yang secara tiba-tiba meledak (*impact*) terdapat sebesar 8 ban yang tidak layak pakai. Dan untuk kerusakan ban pada bagian samping terpoton (*sidewall cut*) terdapat sebesar 6 ban yang tidak layak pakai. Untuk kerusakan yang ke dua yaitu kerusakan (*other*) adalah kerusakan yang diakibatkan berlebihan muatan yang terdapat tabel di atas yaitu kerusakan tapak ban bagian depan teriris (*Tread cut*) terdapat sebesar 5 ban yang tidak layak pakai, kerusakan tapak ban bagian depan pecah (*Tread Chipping*) terdapat sebesar 2 ban yang tidak layak pakai dan yang terakhir kerusakan tapak ban bagian depan terkelupas (*Tread chunking*) terdapat sebesar 4 ban yang tidak layak pakai. Itulah jenis-jenis kerusakan yang terjadi di perusahaan putra perkasa abadi di lapangan. Dan hindari kecepatan dengan maksimal 20km/jam dengan jarak 1,7 km dari pit menuju tempat penyimpanan material berharga (*ore*). Kemudian hindari penumpahan *excavator* dari buket yang di tumpuhkan ke vesel *dump truck* menyamping yang mengakibatkan terjadinya kerusakan ban bagian depan dan bagian samping. Dan pengecekan ban maksimal 1 hari sebelum *dump truck* beroperasi ke jalan tambang.

Berikut ini adalah beberapa jenis-jenis kerusakan ban yang terjadi di lokasi perusahaan

1. Jenis kerusakan tapak ban secara tiba-tiba meledak (*Impact*)



Gambar 6. Kerusakan tapak ban secara tiba-tiba meledak.

Kerusakan tapak ban yang secara tiba-tiba meledak biasanya disebabkan oleh benturan atau tekanan yang kuat pada ban.

2. Jenis kerusakan bagian samping teriris (*Sidewall cut*)



Gambar 7. kerusakan bagian samping teriris.

Kerusakan pada bagian samping ban yang teriris disebut sebagai (*sidewall cut*) atau "sobekan pada sisi ban." Kerusakan ini terjadi ketika ban mengalami luka atau sobek pada bagian sampingnya, yang biasanya terletak di antara bahu ban (*shoulder*) dan tapak ban (*tread*). *Sidewall cut* dapat berupa sobekan kecil atau besar, tergantung pada keparahan kerusakan.

3. Jenis kerusakan tapak ban bagian depan teriris (*Tread Cut*)



Gambar 8. kerusakan tapak ban bagian depan teriris.

Kerusakan tapak ban bagian depan yang teriris atau yang biasa disebut (*tread cut*) adalah kondisi di mana bagian tapak ban depan mengalami potongan atau robekan.

4. Jenis kerusakan tapak ban bagian depan pecah (*Tread Chipping*)



Gambar 9. kerusakan tapak ban bagian depan teriris.

Kerusakan pada bagian tapak ban yang pecah atau rusak disebut sebagai (*tread chipping*) atau "pecahnya tapak ban." Kerusakan ini terjadi ketika bagian tapak ban yang kontak langsung dengan jalan mengalami retakan atau pecah, yang bisa berupa potongan kecil atau besar.

5. Jenis kerusakan tapak ban bagian depan terkelupas (*Tread Chunking*)



Gambar 10. kerusakan tapak ban bagian depan terkelupas.

Kerusakan pada bagian depan tapak ban yang terkelupas disebut sebagai (*tread chunking*) atau "kelupasnya tapak ban." Kerusakan ini terjadi ketika sebagian besar atau seluruh lapisan tapak ban terkelupas atau terlepas dari karkas ban.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh staff perusahaan PT Putra Perkasa Abadi *Site* Makmur Lestari Primatama yang sudah mengizinkan untuk melakukan penelitian.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa total keseluruhan umur pakai ban dari bulan januari sampai maret sebesar 1.445,49 dan belum mencapai batas pengamatan penggunaan ban dari perusahaan sebesar 2.500 jam, persentase total penurunan



tapak ban dari bulan januari sebesar 50,28%, total penurunan tapak ban di bulan februari sebesar 59,18%, total total penurunan tapak ban di bulan maret sebesar 49,95%. Dan belum mencapai batas rata-rata persentase pemakaian tapak ban pada perusahaan tidak ada mencukupi standar tapak ban sebesar 85%. Terdapat jenis-jenis kerusakan ban pada *dump truck* yakni tapak ban secara tiba-tiba meledak (*impact*) berjumlah 8 kerusakan ban, bagian samping teriris (*Sidewall cut*) berjumlah 6 kerusakan ban, tapak ban bagian depan teriris (*Tread cut*) berjumlah 5 kerusakan ban, tapak ban bagian depan pecah (*Tread chipping*) berjumlah 2 kerusakan ban, tapak ban bagian depan terkelupas (*Tread chunking*) berjumlah 4 kerusakan ban.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri, M. (2022). Perawatan Preventive Dump Truck
- Anshori, Muhammad Ramadhan; Mursadin, Aqli; Siswanto, Rudi. Analisis faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kerusakan Ban Pada Unit Dump Truck Di Pt X. *Scientific Journal Of Mechanical Engineering kinematika*, 2018, 3.2: 107-118.
- Asril, A. 2013. *Evaluasi Umur Ban Dump Truck pada Kegiatan Pengangkutan Overburden di PT. Kideco Jaya Agung, Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur*. Skripsi. Makassar.
- Bridgestone. 2009. *Bridgestone Off-Road Tire Damage Inspection Guide*. Unides BS OTR BSEU. Belgium.
- Couzens.1979. *Aspects of Production Planning, Operating Layout and Phase Plants*. SME-AIME. New York.
- Komatsu. 2009. *Komatsu Specifications and Applications Handbook 26th Edition*. Komatsu Ltd. Tokyo.
- Lancet, T. (2020). COVID-19: protecting health-care workers. *Lancet (London, England)*, 395(10228), 922.
- Larson, H., Simas, C., & Horton, R. (2020). The emotional determinants of health: the lancet-London School of Hygiene & tropical medicine commission. *The Lancet*, 395(10226), 768-769.
- Putra, I. L., & Yulhendra, D. (2021). 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. *Bina Tambang*, 6(1), 239-250.
- Sari, L. P. (2020). Analisa Performance Ban Pada Unit Produksi Overburden Hd-785 Terhadap Produktivitas Tambang Batubara. *Kurvatek*, 5(1), 69-79.
- Yudiono, A. H. P., Zaenal, Z., & Sriyanti, S. (2020). Evaluasi Performa Ban Dump Truck pada Pengangkutan Penambangan Batu Andesit. *Prosiding Teknik Pertambangan*, 6(2), 435-44