

BAB I

PENDAHULUAN

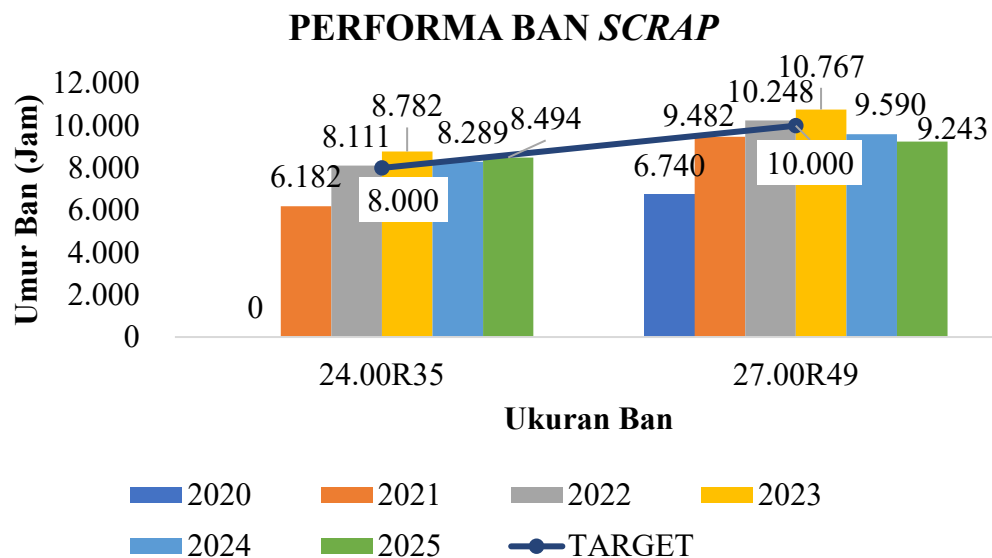
1.1 Latar Belakang

PT ZGA merupakan salah satu kontraktor pertambangan di Indonesia yang bergerak di sektor pertambangan batu bara. PT ZGA menjadi kontraktor dari beberapa lokasi pertambangan di Indonesia, salah satunya site FOF yang berlokasi di Muara Enim, Sumatera Selatan. Pertambangan batu bara yang dilakukan oleh PT ZGA di site FOF merupakan pertambangan terbuka (*open pit*). Kegiatan pemindahan material dari *front loading* menuju *dumping point* menyumbang biaya operasional sebesar 50% - 60% dalam pertambangan terbuka (Mamani dkk., 2024). Alat berat yang digunakan dalam operasional pertambangan berjenis *track* dan *wheel*. *Haul truck* merupakan unit *wheel* yang digunakan sebagai alat angkut material hasil tambang dari *front loading* menuju *dumping point* dan menjadi alat vital dalam kegiatan tersebut (Anshori dkk., 2018).

Kelancaran operasional dan efisiensi produksi industri pertambangan tidak terlepas dari peranan penting alat berat. Alat berat memiliki beberapa komponen penunjang, salah satunya yaitu ban. Ban mempunyai fungsi sebagai penahan beban kendaraan, penyerap guncangan (*suspensi*), meneruskan fungsi pengereman dan traksi, kemampuan manuver dan stabilitas perubahan arah (Achekuogene dkk., 2020). Perawatan ban yang tidak optimal dapat mengakibatkan kerusakan dengan dampak: mengurangi umur pakai dan meningkatkan biaya operasional, sehingga target yang telah ditentukan dalam bentuk *Key Performance Indicator* (KPI) tidak tercapai. Biaya operasional penggunaan ban menempati urutan kedua dalam industri pertambangan (Mamani dkk., 2024). Oleh karena itu, penting untuk dilakukan analisa terhadap kerusakan ban *scrap* (tidak dapat dioperasikan kembali) agar diketahui akar permasalahan dan dilakukan perbaikan, sehingga dapat meminimalkan terjadinya *premature scrap* (tidak dapat dioperasikan kembali sebelum mencapai target KPI).

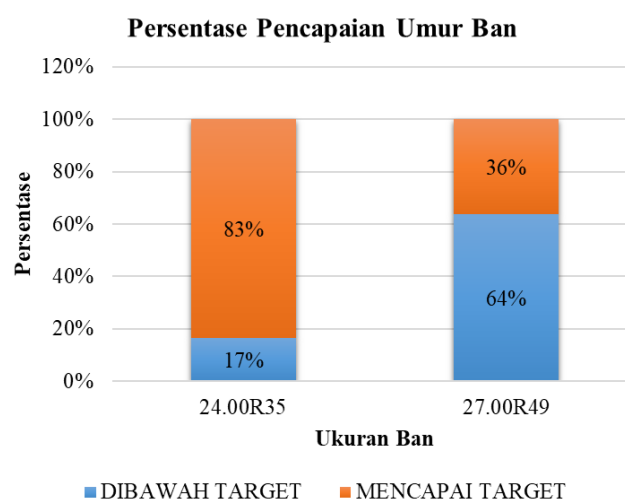
PT ZGA mempunyai tim khusus dalam melakukan perawatan ban yaitu *section tyre* dari departemen *plant*. Terdapat beberapa ukuran ban yang dikelola tim *tyre* untuk unit *haul truck*, diantaranya ban ukuran 27.00R49 untuk unit *haul truck*

100 ton, dan 24.00R35 untuk unit *haul truck* 60 ton. Tolak ukur keberhasilan perawatan ban dapat dilihat dari masa pakai ban dari awal pemasangan hingga *scrap* (tidak dapat dioperasikan kembali) berdasarkan target *Key Performance Indicator* (KPI) yang telah ditentukan. Gambar 1.1 menunjukkan performa umur ban yang sudah di lakukan *scrap* dari tahun 2020 hingga Juni 2025 dan gambar 1.2 menunjukkan persentase performa ban *scrap* dibawah target dengan mencapai target KPI tahun 2025.



Gambar 1.1 Performa Ban Scrap

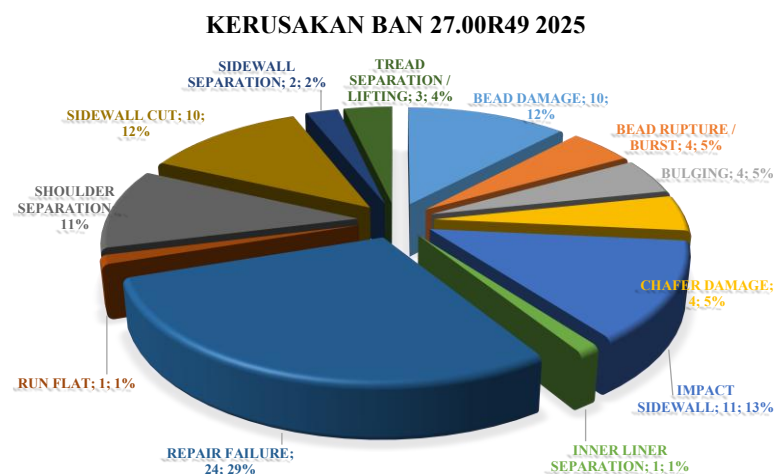
Sumber: Internal Perusahaan (2020 – 2025)



Gambar 1.2 Porsentase Pencapaian Umur Ban Tahun 2025

Sumber: Internal Perusahaan (2025)

Berdasarkan Gambar 1.1, terdapat penurunan performa umur ban 27.00R49 selama dua tahun terakhir (2024 – Juni 2025) dengan umur rata – rata dibawah target *Key Performance Indicator* (KPI) yaitu 10.000 jam. Gambar 1.2 menunjukkan persentase performa ban *scrap* (tidak dapat dioperasikan kembali) antara dibawah target dengan mencapai target KPI tahun 2025, dimana terdapat 64% ban mengalami *premature scrap* (tidak dapat dioperasikan kembali sebelum mencapai target KPI).



Gambar 1.3 Kerusakan Ban *Scrap* 27.00R49 Tahun 2025

Sumber: Internal Perusahaan (2025)

Gambar 1.3 menunjukkan jenis – jenis kerusakan ban *scrap* pada tahun 2025. Setiap jenis kerusakan ban *scrap* mempengaruhi umur rata – rata ban *scrap* dan ban yang mengalami *premature scrap* menyebabkan adanya biaya penggunaan ban terbuang (*tyre waste*). Keterangan tersebut dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Rincian Performa Ban *Scrap* 27.00R49 2025

Jenis Kerusakan	Total Scrap (Pcs)	Umur Ban Rata – Rata (Jam)	Biaya Terbuang (Rp.)	% Scrap dibawah Target (%)	Tread Utilization Ratio (TUR) (%)	Wear Rate (h/mm)
<i>Bead Damage</i>	10	9.821	Rp 40.294.630,13	6%	38%	361
<i>Bead Rupture/Burst</i>	4	8.364	Rp 144.103.570,81	4%	28%	409
<i>Bulging</i>	4	9.239	Rp 86.977.721,14	2%	48%	298
<i>Chafer Damage</i>	4	9.233	Rp 58.415.595,44	4%	41%	346

Jenis Kerusakan	Total Scrap (Pcs)	Umur Ban Rata – Rata (Jam)	Biaya Terbuang (Rp.)	% Scrap dibawah Target (%)	Tread Utilization Ratio (TUR) (%)	Wear Rate (h/mm)
<i>Impact Sidewal</i>	11	8.394	Rp 364.068.811,76	12%	46%	278
<i>Inner Liner Separation</i>	1	13.981	-Rp 79.790.983,95	0%	49%	378
<i>Repair Failure</i>	24	10.063	Rp 12.689.476,01	12%	49%	295
<i>Run Flat</i>	1	7.489	Rp 57.162.915,00	1%	60%	165
<i>Shoulder Separation</i>	9	8.549	Rp 353.125.586,82	8%	43%	308
<i>Sidewall Cut</i>	10	8.997	Rp 172.490.118,57	8%	43%	304
<i>Sidewall Separation</i>	2	7.446	Rp 88.943.666,19	2%	34%	371
<i>Tread Separation Lifting</i>	3	8.169	Rp 84.609.548,96	4%	53%	209
Total/Rata - Rata	83	9.243	Rp 1.383.090.656,87	64%	44%	309

Sumber: Internal Perusahaan (2025)

Berdasarkan tabel 1.1 dapat diketahui bahwa ban yang mengalami *premature scrap* (tidak dapat dioperasikan kembali dengan umur dibawah target KPI) sebanyak 53 ban yang menimbulkan biaya ban terbuang (*tyre waste*) mencapai Rp. 1.383.090.656,87. *Tread Utilization Ratio* (TUR) rata – rata yaitu 44% dari tebal telapak ban baru, sedangkan batas aman pemakaian sesuai SOP perusahaan yaitu 80%. Laju keausan ban rata – rata yaitu 309 (h/mm).

Solusi penelitian ini adalah dilakukan identifikasi faktor penyebab ban *scrap* alat berat berdasarkan jenis kerusakan. Studi pustaka jenis kerusakan ban digunakan untuk mengetahui faktor penyebab ban *scrap*. Metode lebih mendalam yang akan digunakan untuk identifikasi faktor penyebab ban *scrap* yaitu *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengetahui akar penyebab setiap jenis kerusakan dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) untuk mengetahui jenis kerusakan dengan nilai prioritas resiko tertinggi agar dilakukan tindakan perbaikan. Hasil yang diharapkan adalah rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil analisa yang bisa diterapkan di PT ZGA site FOF untuk mengurangi jumlah ban yang mengalami *premature scrap* dan meningkatkan rata – rata umur operasional ban.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan adalah:

- 1) Apa yang menjadi faktor penyebab kerusakan ban *scrap* berdasarkan setiap jenis kerusakan?
- 2) Apa jenis kerusakan yang menjadi prioritas untuk dilakukan tindakan perbaikan?
- 3) Apa rekomendasi perbaikan untuk mengurangi terjadinya kerusakan ban berdasarkan jenis kerusakan yang diprioritaskan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan mengacu pada rumusan masalah yang ada, maka tujuan yang perlu dicapai adalah:

- 1) Identifikasi faktor penyebab kerusakan ban *scrap* berdasarkan setiap jenis kerusakan menggunakan metode FTA.
- 2) Menganalisa jenis kerusakan ban *scrap* yang menjadi prioritas untuk dilakukan tindakan perbaikan menggunakan metode FMEA.
- 3) Merancang rekomendasi perbaikan untuk mengurangi terjadinya kerusakan ban *scrap* yang diprioritaskan.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disebutkan di atas, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi penting baik secara teoritis maupun praktis bagi perawatan ban alat berat di industri pertambangan. Berikut adalah rincian manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini:

1.6.1. Manfaat Teoritis

- 1) Menambah literatur tentang kegagalan ban pada alat berat.
- 2) Menerapkan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dalam melakukan identifikasi faktor penyebab ban *scrap* alat berat di pertambangan terbuka.

1.6.2. Manfaat Praktis

- 1) Memperoleh hasil identifikasi akar penyebab yang mempengaruhi terjadinya ban *scrap* di PT ZGA site FOF berdasarkan setiap jenis kerusakan.
- 2) Memperoleh hasil analisa tentang jenis kerusakan ban alat berat di PT ZGA site FOF yang menjadi prioritas untuk dilakukan tindakan perbaikan.
- 3) Memperoleh rekomendasi perbaikan untuk mengurangi terjadinya kerusakan ban *scrap* yang diprioritaskan.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memerlukan suatu pembatasan masalah karena kondisi dan keterbatasan penelitian, yaitu:

- 1) Ban yang digunakan untuk pemodelan analisa yaitu ban berukuran 27.00R49 yang digunakan pada alat berat *hauling truck* pertambangan batu bara dengan unit Komatsu HD 785-7, CAT 777D, CAT 777E ukuran 27.00R49 tahun 2025.
- 2) Data ban *scrap* (tidak dapat dioperasikan kembali) yang digunakan bersumber dari hasil unduh laporan PT ZGA site FOF pada sistem.
- 3) Jenis kerusakan ban yang diidentifikasi adalah yang terjadi di PT ZGA site FOF yang bersumber dari hasil unduh laporan tahun 2025.
- 4) Identifikasi awal faktor penyebab jenis kerusakan ban menggunakan data dari studi pustaka yang dilanjutkan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dengan wawancara untuk mengetahui akar penyebabnya.
- 5) *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) hanya sampai perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) untuk mengetahui jenis kerusakan dengan nilai tertinggi berdasarkan hasil kuesioner dengan *risk agent* dari *risk event* berdasarkan studi pustaka.
- 6) Rekomendasi perbaikan diperoleh melalui hasil kuesioner dan *Focus Group Discussion* (FGD) berdasarkan hasil jenis kerusakan dengan nilai RPN tertinggi.