



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

LAPORAN AKHIR

KNKT.25.02.02.01

Laporan Investigasi Kecelakaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
KECELAKAAN TABRAKAN BERUNTUN
TRUK *FLAT DECK* DENGAN KENDARAAN RODA EMPAT LAINNYA
DI GERBANG TOL CIAWI 2 KM.41+300B,
KOTA BOGOR, PROVINSI JAWA BARAT
4 FEBRUARI 2025

2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan telah selesainya penyusunan **“Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan Tabrakan Beruntun Truk *Flat deck* dengan Kendaraan Roda Empat Lainnya di Gerbang Tol Ciawi 2 KM 41+300B, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat, tanggal 4 Februari 2025”**.

Bahwa tersusunnya laporan akhir investigasi kecelakaan lalu lintas dan angkutan jalan ini sebagai pelaksanaan dari amanah atau ketentuan Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi.

Laporan akhir investigasi kecelakaan lalu lintas dan angkutan jalan ini merupakan hasil keseluruhan investigasi kecelakaan yang memuat antara lain; informasi fakta, analisis fakta penyebab paling memungkinkan terjadinya kecelakaan transportasi, saran tindak lanjut untuk pencegahan dan perbaikan, serta lampiran hasil investigasi dan dokumen pendukung lainnya. Di dalam laporan ini dibahas mengenai kejadian kecelakaan lalu lintas dan angkutan jalan tentang apa, bagaimana, dan mengapa kecelakaan tersebut terjadi serta temuan tentang penyebab kecelakaan beserta rekomendasi keselamatan kepada para pihak untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kecelakaan dengan penyebab yang sama agar tidak terulang di masa yang akan datang. Penyusunan laporan akhir ini disampaikan atau dipublikasikan setelah meminta tanggapan dan atau masukan dari regulator, operator, pabrikan sarana transportasi dan para pihak terkait lainnya.

Demikian laporan akhir investigasi kecelakaan lalu lintas dan angkutan jalan ini dibuat agar para pihak yang berkepentingan dapat mengetahui dan mengambil pembelajaran dari kejadian kecelakaan ini.

Keselamatan merupakan pertimbangan utama Komite untuk mengusulkan rekomendasi keselamatan sebagai hasil suatu investigasi dan penelitian.

Komite menyadari bahwa dalam melaksanakan suatu rekomendasi kasus yang terkait dapat menambah biaya operasional dan manajemen instansi/pihak terkait.

Para pembaca sangat disarankan untuk menggunakan informasi laporan KNKT ini hanya untuk meningkatkan dan mengembangkan keselamatan transportasi;

Laporan KNKT tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk menuntut dan menggugat di hadapan peradilan manapun.

Jakarta, 5 Desember 2025

**KETUA KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI**



SOERJANTO TJAHHJONO

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR GAMBAR	III
DAFTAR TABEL	V
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	VI
SINOPSIS	VII
I. INFORMASI FAKTUAL	1
I.1 KRONOLOGI KEJADIAN.....	1
I.2 INFORMASI KORBAN.....	3
I.3 INFORMASI KENDARAAN.....	3
I.4 INFORMASI KERUSAKAN KENDARAAN.....	10
I.5 INFORMASI PRASARANA, PERLENGKAPAN JALAN DAN LINGKUNGAN.....	15
I.6 INFORMASI KERUSAKAN PRASARANA DAN LINGKUNGAN	19
I.7 INFORMASI ORGANISASI DAN MANAJEMEN	20
I.8 INFORMASI BENTURAN, <i>SKIDMARK</i> DAN <i>SCRATCH MARKS</i>	31
I.9 INFORMASI CUACA	32
I.10INFORMASI PEMERIKSAAN	33
I.11KETERANGAN SAKSI	43
I.12INFORMASI TAMBAHAN	47
II. ANALISIS	60
II.1.KEGAGALAN SISTEM Pengereman dalam Menghentikan Laju Truk <i>FLAT DECK</i>	60
II.2.PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN TRUK <i>FLAT DECK</i>	62
II.3.PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENGEMUDI SAAT KONDISI DARURAT	64
II.4.KEBAKARAN SETELAH TABRAKAN.....	67
II.5.PERAN MANAJEMEN DALAM PENINGKATAN KESELAMATAN TRANSPORTASI AMDK	68
II.6.EMERGENCY RESPONSE DAN JALAN BERKESELAMATAN (<i>FORGIVING ROAD</i>)	69
II.7.DAYA ANGKUT TRUK <i>FLAT DECK</i>	69
II.8.PELAKSANAAN UJI BERKALA.....	71
III. KESIMPULAN	73
III.1TEMUAN	73
III.2KEMUNGKINAN PENYEBAB (<i>PROBABLE CAUSE</i>)	76
III.3FAKTOR-FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI (<i>CONTRIBUTING FACTORS</i>).....	77
III.4FATALITAS	78
IV. REKOMENDASI	79
V. DAFTAR PUSTAKA	86
VI. LAMPIRAN	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Riwayat perjalanan truk <i>flat deck</i> dan lokasi kecelakaan tabrakan beruntun	2
Gambar 2. Kondisi pasca kejadian tabrakan beruntun	2
Gambar 3. Truk <i>flat deck</i> sebelum masuk ruas tol jagorawi	4
Gambar 4. Sistem Pengereman Truk <i>Flat deck</i> [1].....	5
Gambar 5. Kondisi tabung minyak rem (brake fluid reservoir) dari truk sejenis	6
Gambar 6. Pola pemindahan transmisi truk <i>flat deck</i> [2]	7
Gambar 7. Informasi penting yang ditampilkan pada panel instrumen pada dashboard [2].....	8
Gambar 8. Lembar pemeriksaan pada PT TMJ.....	8
Gambar 9. Informasi data penggantian komponen truk <i>flat deck</i>	10
Gambar 10. Kondisi truk <i>flat deck</i> dampak dari kecelakaan	11
Gambar 11. Kondisi mobil penumpang 1 dampak kecelakaan	12
Gambar 12. Kondisi mobil penumpang 2 dampak kecelakaan	13
Gambar 13. Kondisi mobil penumpang 3 dampak kecelakaan	13
Gambar 14. Kondisi mobil penumpang 4 dampak kecelakaan	14
Gambar 15. Kondisi mobil penumpang 5 dampak kecelakaan.....	14
Gambar 16. Kondisi mobil penumpang 6 dampak kecelakaan.....	15
Gambar 17. Gerbang Tol Ciawi 2 memiliki 7 lajur gardu transaksi dengan geometrik lurus, 3 lajur gardu dengan geometrik miring.....	16
Gambar 17. Slope / Gradien Turunan sebelum di Gerbang Tol.....	16
Gambar 18. Jarak overpass dengan gerbang tol ± 320 meter	17
Gambar 19. Alinyemen vertikal dari KM 46+800 s.d 42+000 Tol Jagorawi.....	17
Gambar 20. Keberadaan jalur penghentian darurat di sekitar KM 44+200 jalur B dekat dengan gerbang tol ciawi 1	18
Gambar 22. Penambahan Rambu Pada Tahun 2023 yang dilakukan PT Jasa Marga (Persero)	19
Gambar 23. Perambuan sementara dilokasi pekerjaan KM 42+600 s.d 41+600 B.....	19
Gambar 24. Kondisi prasarana jalan tol dampak kecelakaan	20
Gambar 25. Proses bisnis distribusi AMDK	21
Gambar 26. Skala Operasional Aqua	21
Gambar 27. Kegiatan Pemeriksaan Kendaraan masuk lokasi pabrik	23
Gambar 28. Hal-hal yang diatur dalam Dokumen Standar Global Sistem Manajemen Keselamatan Armada Truck Danone	23
Gambar 29. Lokasi Depo Distributor dan Pool PT TVIP	24
Gambar 30. Risk Journey Management rute Pool Rancamaya s.d Gerbang tol Ciawi 2	25
Gambar 31. Bengkel internal milik PT Tritunggal Mahesa Jaya	26
Gambar 32. Contoh kartu masuk Pabrik.....	28

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

Gambar 33. Perbandingan hasil tangkapan CCTV terhadap dua kendaraan yang berada di gardu 5 GT Ciawi 2 (a) tidak terdapat pantulan catamaran roof pada bagian atap mobil, (b) terdapat pantulan catamaran roof pada bagian atap mobil.	32
Gambar 34. Posisi kendaraan sesaat sebelum tabrakan.....	32
Gambar 35. Riwayat perjalanan truk <i>flat deck</i> periode 3 s.d 4 Februari 2025.....	42
Gambar 36. Grafik riwayat kecepatan truk <i>flat deck</i> di ruas tol Jagorawi.....	43
Gambar 37. Surat tanda penerimaan lapor kehilangan barang berupa 1 (satu) buah speedometer kendaraan	47
Gambar 38. Surat jalan truk <i>flat deck</i>	48
Gambar 39. Pengukuran berat galon dan rak.....	48
Gambar 40. Hasil pengukuran Weight In Motion	49
Gambar 41. Ambang batas yang menjadi acuan pada buku saku penguji DKI Jakarta.....	50
Gambar 42. Kondisi langkah pushrod roda sumbu 3.....	51
Gambar 43. Kondisi APAR yang berada pada setiap gerbang tol	53
Gambar 44. Prosedur penanganan hambatan di jalan tol akibat keadaan darurat	53
Gambar 45. Rincian komponen silinder roda (<i>wheel cylinder</i>) [1].....	60
Gambar 46. Grafik riwayat truk <i>flat deck</i> terhadap Gradien Jalan di ruas tol Jagorawi	65
Gambar 47. Dokumentasi kebakaran 3 mobil pasca kecelakaan	67
Gambar 48. Surat Hasil Uji Kendaraan (SHUK)	87

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rincian Korban Tabrakan Beruntun.....	3
Tabel 2. Data Teknis Truk <i>Flat deck</i>	3
Tabel 3. Spesifikasi transmisi truk <i>flat deck</i>	6
Tabel 4. Riwayat pemeliharaan dan perbaikan sistem rem truk <i>flat deck</i>	9
Tabel 5. Data Prasarana Jalan Lokasi Kecelakaan	15
Tabel 6. Data Perlengkapan Jalan di KM. 46 s.d 41	18
Tabel 7. Tabel rincian kerusakan pada prasarana jalan tol.....	20
Tabel 8. Informasi Pabrik.....	22
Tabel 9. Informasi Distributor.....	24
Tabel 10. Informasi Transportir.....	25
Tabel 11. Data Pengemudi Truk <i>Flat deck</i>	28
Tabel 12. Informasi Pengelola Tol	31
Tabel 13. Hasil pemeriksaan sistem pengereman truk <i>flat deck</i>	33
Tabel 14. Pemeriksaan CCTV	37
Tabel 15. Urutan kejadian informasi kegiatan pengemudi	43

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

AMDK	:	Air Minum Dalam Kemasan
BBM	:	Bahan Bakar Minyak
CCTV	:	<i>Closed Circuit Television</i>
GPS	:	<i>Global Positioning System</i>
GVW	:	<i>Gross Vehicle Weight</i>
IK	:	Instruksi Kerja
JBB	:	Jumlah Berat yang Diperbolehkan
JBI	:	Jumlah Berat yang Diizinkan
KM	:	Kilometer
PM	:	Peraturan Menteri
PT	:	Perseroan Terbatas
SE	:	Surat Edaran
SIM	:	Surat Ijin Mengemudi
SK	:	Surat Keputusan
SDM	:	Sumber Daya Manusia
SOP	:	Standar Operasional Prosedur
STNK	:	Surat Tanda Nomor Kendaraan
TNKB	:	Tanda Nomor Kendaraan Bermotor
TMJ	:	Tritunggal Mahesa Jaya
TVIP	:	Tirta Varia Inti Pratama
WIB	:	Waktu Indonesia Barat
WIM	:	<i>Weight In Motion</i>

SINOPSIS

Pada tanggal 4 Februari 2025 sekitar pukul 09.00 WIB, pengemudi truk *flat deck* (selanjutnya disebut pengemudi) mengemudikan truk *flat deck* B 9235 PYW (selanjutnya disebut truk *flat deck*) dari PT Tirta Investama Plant Caringin (selanjutnya disebut pabrik), Sukabumi, Bogor yang merupakan pabrik Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan tujuan Depo PT Tirta Varia Inti Pratama yang merupakan salah satu distributor AMDK yang berada di daerah Pluit, Jakarta (selanjutnya disebut distributor). Truk *flat deck* membawa muatan AMDK berupa galon berisi air mineral 19 liter dengan total muatan adalah 1.152 galon yang dimuat dalam 24 rak (1 rak berisi 48 galon). Sebelum melakukan perjalanan ke lokasi distributor di daerah Pluit, Jakarta, truk *flat deck* berhenti di *pool transit* yang dimiliki PT Tritunggal Mahesa Jaya (PT TMJ) (selanjutnya disebut transportir) yang berjarak sekitar 7 km dari pabrik dan sampai di *pool transit* transportir sekitar pukul 10.00 WIB. Truk *flat deck* kembali melanjutkan perjalanan dari *pool transit* menuju lokasi tujuan daerah Pluit, Jakarta sekitar pukul 22.30 WIB melewati jalan raya Sukabumi (jalan nasional) dan masuk ruas tol Jagorawi di daerah Ciawi (KM. 47B - arah Jakarta) sekitar pukul 23.20 WIB.

Saat berada disekitar KM 46+000, pengemudi berusaha menginjak pedal rem akan tetapi pengemudi merasakan pedal rem terasa ringan (ngempos) dan pengemudi tidak dapat mengendalikan kecepatan, selanjutnya pengemudi terus berupaya mengendalikan kemudi truk *flat deck* agar tidak menabrak kendaraan lain. Sesaat sebelum terjadinya tabrakan, pengemudi truk melompat dari kabin dan truk *flat deck* terus melaju menabrak antrian kendaraan yang berada di lajur khusus mobil golongan I Gerbang Tol Ciawi 2 (KM 41+300B) sekitar pukul 23.30 WIB pada titik koordinat: -6.602310427665774, 106.83131138153159).

Berdasarkan hasil investigasi, KNKT menyimpulkan hal-hal sebagai berikut:

Kemungkinan Penyebab (*Probable Cause*)

Kegagalan sistem pengereman truk *flat deck* akibat adanya kebocoran minyak rem (*brake fluida*) yang masif pada roda sebelah kanan sumbu 3 yang berdampak kepada berkurangnya kemampuan pengereman pada roda lainnya.

Faktor-Faktor Yang Berkontribusi (*Contributing Factors*)

1. Truk *flat deck* tidak dilengkapinya dengan panel instrumen pada dashboard sehingga pengemudi tidak mendapatkan informasi penting dari kendaraan seperti lampu informasi, lampu peringatan (indikator jumlah minyak rem dan celah tromol-kampas rem), kecepatan kendaraan, putaran mesin, tekanan udara, serta informasi lainnya di panel instrumen. Hal ini berpengaruh terhadap keputusan yang akan diambil oleh pengemudi jika terjadi ketidaknormalan pada komponen atau sistem truk *flat deck*.
2. Konfigurasi sistem pengereman *Air Over Hydraulic* (AOH) yang menggunakan 1 (satu) unit *brake air booster* untuk 2 sumbu (sumbu 1 & sumbu 3) dan 1 reservoir untuk mensuplai 2 *brake air booster*, dimana ketika salah satu roda mengalami kebocoran minyak rem (*brake fluida*) akan berdampak kepada kemampuan pengereman roda lainnya, terlebih lagi ketika sistem monitoring pada panel instrumen berupa lampu peringatan dan bunyi peringatan (*buzzer*) tidak berfungsi.
3. Kurang optimalnya kegiatan pemeliharaan (*improper maintenance*) yang dilakukan terhadap truk *flat deck* dimana kegiatan pemeliharaan yang dilakukan tidak dapat memitigasi kegagalan mekanikal pada truk *flat deck* lebih dini terutama pada sistem pengereman seperti keausan

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

pada kampas rem, jarak celah kampas rem terhadap tromol, keausan pada permukaan tromol, kebocoran pada silinder roda (*wheel cylinder brake*), kondisi permukaan kampas rem.

4. Tidak ada panduan bagi setiap personil yang terlibat dalam pemeliharaan kendaraan khususnya mekanik dan pengemudi terkait penilaian laik tidaknya suatu sistem/komponen (kriteria keberterimaan). Hal ini berpotensi menyebabkan masing-masing individu mempunyai standar acuan yang berbeda-beda sesuai pemahaman dan pengalaman masing-masing.
5. Keputusan pengemudi untuk tetap mengendalikan kemudi kendaraan dalam kondisi rem tidak berfungsi optimal dan kondisi gigi transmisi pada posisi netral di jalan menurun mengakibatkan laju kendaraan semakin meningkat sehingga energi kinetik pada saat terjadi tabrakan jauh lebih besar dan meningkatkan keparahan (*severity*). Hal ini terjadi karena belum adanya program seperti pelatihan, simulasi, briefing yang dijalankan berkala terkait peningkatan kemampuan pengemudi dalam pengambilan keputusan saat emergensi (darurat).
6. Adanya kelebihan beban yang dimuat oleh truk *flat deck* dibandingkan jumlah berat yang diperbolehkan JBB yang ditetapkan manufaktur meningkatkan energi kinetik dari truk *flat deck*. Hal ini berpotensi meningkatkan keparahan (*severity*) pada saat terjadi tabrakan.
7. Keberadaan Gerbang Tol Ciawi 2 pada jalan kondisi menurun meningkatkan keparahan (*severity*) pada saat truk *flat deck* kehilangan kendali kecepatan.

Fatalitas

Adanya kebakaran yang melibatkan 1 (satu) unit truk *flat deck*, 2 (dua) unit mobil penumpang setelah terjadinya tabrakan beruntun.

Dalam laporan investigasi ini menyampaikan rekomendasi kepada beberapa instansi dan pihak terkait untuk dapat melakukan beberapa perbaikan dan tindakan pencegahan agar kejadian kecelakaan serupa tidak terulang kembali.

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1 KRONOLOGI KEJADIAN

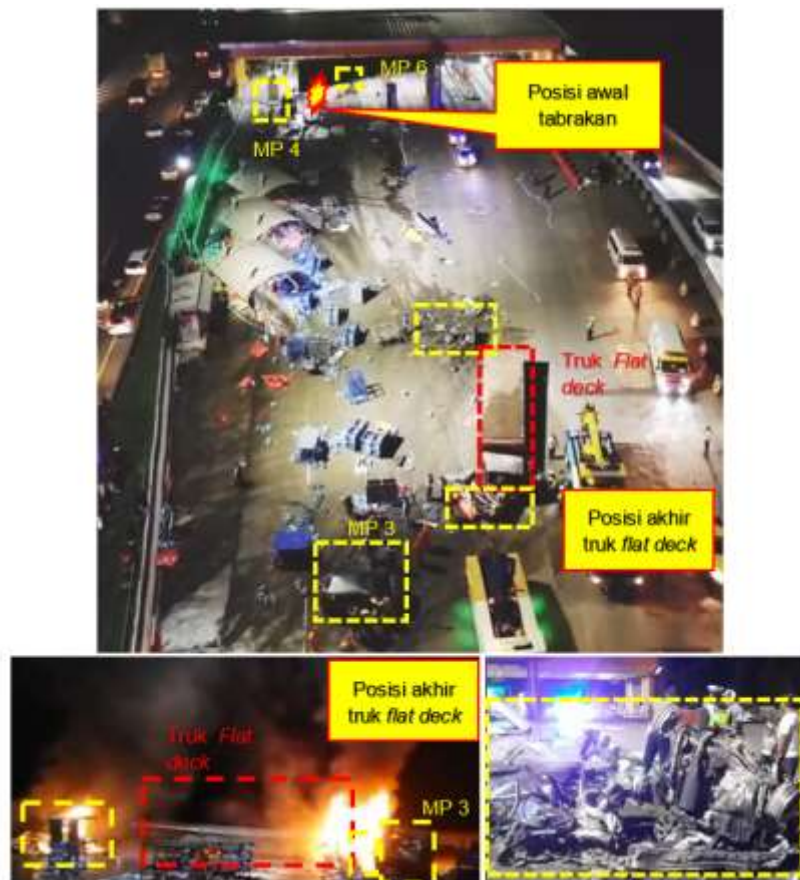
Pada tanggal 4 Februari 2025 berdasarkan data Global Positioning System (GPS), sekitar pukul 09.00 WIB pengemudi kendaraan bermotor dengan nomor kendaraan B 9235 PYW (selanjutnya disebut pengemudi) mengemudikan kendaraan bermotor jenis mobil barang muatan terbuka dengan varian *flat deck*¹ (selanjutnya disebut truk *flat deck*) dari PT Tirta Investama Plant Caringin (selanjutnya disebut pabrik), Sukabumi, Bogor yang merupakan pabrik Air Minum dalam Kemasan (AMDK) (titik A pada Gambar 1) dengan tujuan Depo PT Tirta Varia Inti Pratama yang merupakan salah satu distributor AMDK yang berada di daerah Pluit, Jakarta (selanjutnya disebut distributor). Truk *flat deck* membawa muatan AMDK berupa galon berisi air mineral 19 liter dengan total muatan adalah 1.152 galon yang dimuat dalam 24 rak (1 rak berisi 48 galon). Sebelum melakukan perjalanan ke lokasi distributor di daerah Pluit, Jakarta, truk *flat deck* berhenti di *pool transit* (titik B pada Gambar 1) yang dimiliki PT Tritunggal Mahesa Jaya (PT TMJ) (selanjutnya disebut transportir) yang berjarak sekitar 7 km dari pabrik dan sampai di *pool transit* sekitar pukul 10.00 WIB. Truk *flat deck* kembali melanjutkan perjalanan dari *pool transit* menuju lokasi tujuan daerah Pluit, Jakarta sekitar pukul 22.30 WIB melewati jalan raya Sukabumi (jalan nasional) dan masuk ruas tol Jagorawi di daerah Ciawi (KM. 47B-Arah Jakarta) sekitar pukul 23.20 WIB.

Saat berada disekitar KM 46+000, pengemudi berusaha menginjak pedal rem akan tetapi pengemudi merasakan pedal rem terasa ringan (ngempos) dan pengemudi tidak dapat mengendalikan kecepatan, selanjutnya pengemudi terus berupaya mengendalikan kemudi truk *flat deck* agar tidak menabrak kendaraan lain. Saat kejadian ruas tol jagorawi KM 43+000 terdapat pekerjaan konstruksi pada lajur paling kiri (lajur 1) dan dibuka 1 (satu) lajur arah Jakarta yaitu lajur paling kanan (lajur 3) dengan media pembatas berupa *traffic cone* diantara lajur 2 dan lajur 3. Truk *flat deck* melaju pada lajur 3 di area tersebut dengan kecepatan tidak terkendali dan berpindah ke lajur 2 menabrak beberapa *traffic cone* karena menghindari antrian kendaraan pada lajur 3. Truk *flat deck* terus melaju dan kembali pindah ke lajur paling kanan (lajur 3) sebelum KM 42+300B. Truk *flat deck* terus melaju pada lajur paling kanan dan sesaat sebelum terjadinya tabrakan, pengemudi truk melompat dari kabin dan truk *flat deck* terus melaju menabrak antrian kendaraan yang berada di lajur khusus mobil golongan I Gerbang Tol Ciawi 2 (KM 41+300B) sekitar pukul 23.30 WIB pada titik koordinat: -6.602310427665774, 106.83131138153159).

¹ Penjelasan PP 55 Tahun 2012 pasal 4 “Mobil Barang bak muatan terbuka dalam ketentuan ini misalnya *dump truck, non dump truck, flat deck, double cabin* (Mobil Barang kabin ganda).”



Gambar 1. Riwayat perjalanan truk *flat deck* dan lokasi kecelakaan tabrakan beruntun
Sumber: diambil dari berbagai sumber diolah KNKT



Gambar 2. Kondisi pasca kejadian tabrakan beruntun
Sumber: diambil dari berbagai sumber diolah KNKT

I.2 INFORMASI KORBAN

Rincian data korban dapat dilihat dari Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Rincian Korban Tabrakan Beruntun

Korban	Meninggal	Luka berat	Luka ringan	Jumlah
Awak Truk <i>Flat deck</i>	-	1	-	1
Kendaraan Lainnya	8	2	4	14
Petugas Gerbang Tol	-	-	4	4
Total	8	3	8	19

Sumber: diambil dari berbagai sumber diolah KNKT

Informasi dari Kepolisian Resort Kota Bogor korban meninggal dunia adalah 8 orang dengan rincian sebagai berikut : 6 orang (termasuk 1 orang pengemudi) dari mobil penumpang 1 (Toyota Avanza, F 1376 WW), 1 orang merupakan pengemudi mobil penumpang 2 (Daihatsu Sigr, F 1411 VJ), dan 1 orang pengemudi mobil penumpang 3 (Toyota Avanza, F 1626 TZ). Untuk korban luka berat dan luka ringan berjumlah 11 orang yang terdiri dari 1 orang pengemudi truk *flat deck*, 6 orang korban dari pengemudi dan penumpang mobil penumpang lain serta 4 orang petugas gerbang tol Ciawi 2. Semua korban kecelakaan dievakuasi ke Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Ciawi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

I.3 INFORMASI KENDARAAN

I.3.1 Informasi Umum Truk *Flat deck*

Tabrakan beruntun ini melibatkan 7 kendaraan diantaranya 1 truk *flat deck* dan 6 kendaraan lainnya dengan jenis kendaraan mobil penumpang. Pada bagian ini akan disajikan informasi mengenai data teknis truk *flat deck* sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2. Truk *flat deck* memiliki konfigurasi sumbu 1.22 seperti terlihat pada Gambar 3, gambar diambil sesaat sebelum kejadian dari rekaman CCTV sekitar 7 km sebelum lokasi kejadian. Sebagai persyaratan administrasi truk *flat deck* memiliki Surat Tanda Nomor Kendaraan dan Surat Hasil Uji Kendaraan (SHUK) dengan hasil lulus sebagaimana terlampir (VI.1 dan VI.2)

Tabel 2. Data Teknis Truk *Flat deck*

Merk/Tipe/Tahun Produksi	:	HINO / FL8JTLA (FL 260 JW) / 2014
No. Kendaraan	:	B 9235 PYW
No. Rangka	:	MJEFL8JWLEJM16847
No. Mesin	:	JO8EUFJ70429
Warna TNKB	:	KUNING
Bahan Bakar	:	SOLAR
Kapasitas Silinder	:	7.684 cc
Berat Kosong	:	9.600 kg
Daya angkut orang	:	180 kg
Daya angkut barang	:	11.220 kg
Jumlah Berat yang Diizinkan (JBI)	:	21.000 kg
Jumlah Berat yang Diperbolehkan (JBB)	:	26.500 kg

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

Konfigurasi sumbu	:	1.22
Ukuran ban	:	10.00-R20-16PR
Nomor Uji Berkala	:	JKT2110588 (Berlaku sd 11 Mei 2025), KBWU Provinsi DKI Jakarta (Cilincing)
Pelaksanaan Uji Berkala	:	11 November 2024
Kelas Jalan terendah yang boleh dilalui	:	I

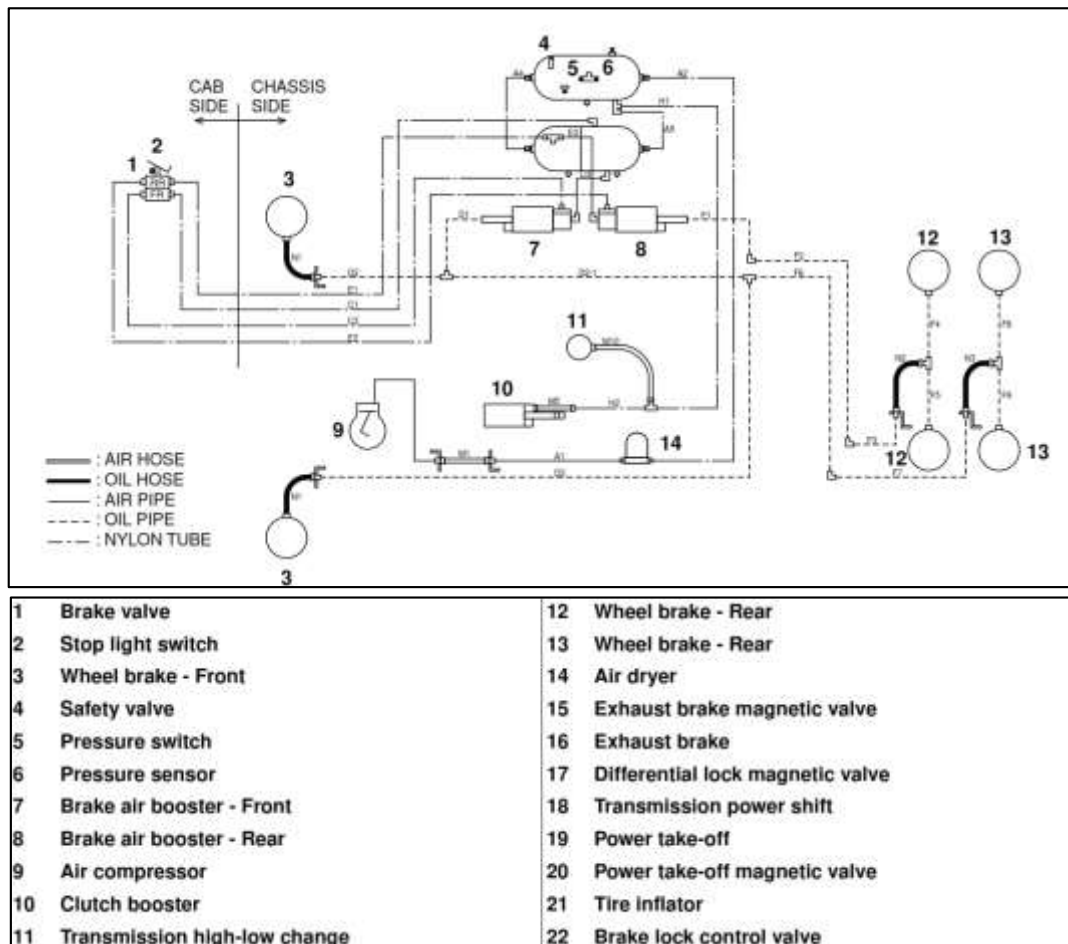
Sumber: Dishub Provinsi DKI Jakarta diolah KNKT



Gambar 3. Truk *flat deck* sebelum masuk ruas tol jagorawi

Sumber: PT Jasa Marga (Persero) Tbk

I.3.2 Informasi Sistem Pengereman Truk *Flat deck*

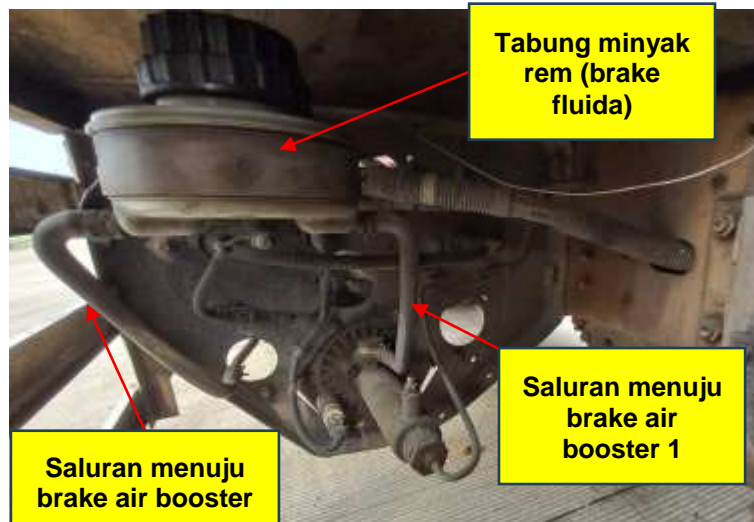


Gambar 4. Sistem Pengereman Truk *Flat deck* [1]

Sistem pengereman truk *flat deck* menggunakan jenis sistem *Air Over Hidrolik* (AOH) dan truck *flat deck* belum dilengkapi dengan *Anti-lock Braking System* (ABS) sebagaimana skema diagram pada Gambar 4. Sistem rem AOH ini merupakan kombinasi antara rem hidrolik dengan rem udara bertekanan. Udara bertekanan pada sistem pneumatik yang dihasilkan kompresor akan dirubah menjadi tekanan fluida pada komponen *brake air booster* (komponen 7 dan 8). Cara kerja dari sistem ini adalah pada saat pengemudi menekan pedal rem, maka brake valve (komponen 1) akan memberikan sinyal dalam bentuk udara bertekanan ke *relay valve*, kemudian *relay valve* akan membuka saluran udara bertekanan dari air tank ke *brake air booster*. Pada *brake air booster* udara bertekanan akan menekan piston silinder, kemudian piston silinder ini yang akan membantu menekan minyak rem ke silinder roda (*wheel brake cylinder*) dan silinder roda akan menekan sepatu rem (*brake shoe*) kemudian kampas rem (*brake lining*) akan menekan dan bergesekan dengan tromol (*brake drum*) sehingga truk dapat mengurangi kecepatan atau berhenti.

Pada truk *flat deck* terdapat 2 (dua) unit *brake air booster* yaitu *brake air booster front* (komponen no. 7) (selanjutnya disebut *brake air booster 1*) dan *brake air booster rear* (komponen no. 8) selanjutnya disebut *brake air booster 2*). Kedua *brake air booster* disuplai oleh 1 tabung minyak rem (*reservoir brake fluida*) dimana saluran keluar dari

tabung minyak rem sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 5. *Brake air booster front* (komponen no. 7) terhubung ke silinder roda pada sumbu 1 (komponen no. 3) dan sumbu 3 (komponen no. 13), sedangkan *brake air booster rear* (komponen no. 8) terhubung ke silinder roda pada sumbu 2 (komponen no. 12).



Gambar 5. Kondisi tabung minyak rem (brake fluid reservoir) dari truk sejenis

I.3.3 Informasi Sistem Transmisi Truk *Flat deck*

Informasi dari pihak Hino Motors Sales Indonesia, truk *flat deck* menggunakan transmisi 9 gear (ZF seri 9S1110TD) dilengkapi gigi crawler (*crawler gear*) dengan rasio gigi sebagaimana terlihat pada Tabel 3. Bagian 4-kecepatan dan *pneumatically-controlled range-change group* semua menggunakan *synchromes*, sedangkan gigi mundur dan gigi crawler menggunakan *dog-clutch*.

Lingkaran merah pada Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan batas kecepatan maksimal yang bisa dicapai dari setiap tingkatan gear. Pada buku pedoman pemilik truk *flat deck* [2] terdapat peringatan “jangan berpindah gigi kebawah jika kecepatan mesin dan kendaraan tidak dibawah nilai maksimum untuk gigi yang akan digunakan. Kegagalan dapat mempercepat transmisi atau mesin rusak. Kecepatan maksimum input dan output transmisi kurang dari 2.500 rpm”.

Tabel 3. Spesifikasi transmisi truk *flat deck*

Transmission	Displacement (cc)	7.684	Max Speed (km/h)	Gear ratio	C	8	
	Type	ZF9S1110TD			1st	11	
	Gear ratio	C			12.728	2nd	15
		1st			8.829	3rd	21
		2nd			6.281	4th	28
		3rd			4.644	5th	38
		4th			3.478	6th	54
		5th			2.538	7th	73
		6th			1.806	8th	97
		7th			1.335	Reverse	
8th	1.000						
Differential gear ratio	5.857						
Tire size	11.00R-20-16 Pr						

Sumber: Hino Motors Sales Indonesia

Pola pemindahan transmisi truk *flat deck* menggunakan sistem pola double-H (*Double-H shift Pattern*) terdiri dari 2 posisi netral dalam gate 3/4 (*low-range change group*) dan 5/6 (*high range-change group*). Perpindahan gate dilakukan dengan memukul tuas pemindah gigi dengan telapak tangan saat berada diantara gate 3/4 dan 5/6 (atau sebaliknya) kemudian secara cepat pindahkan tuas pemindah gigi ke gigi yang diinginkan (lihat Gambar 6)

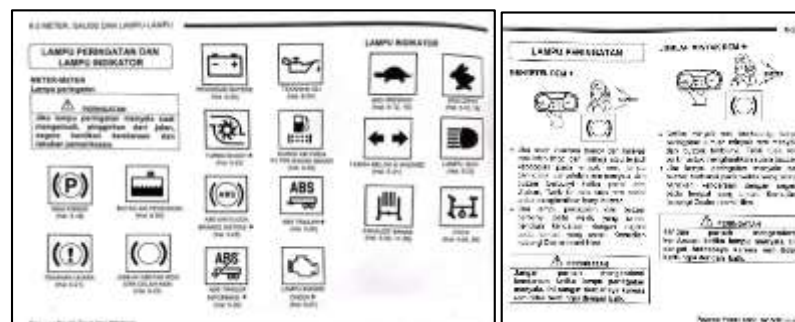


Gambar 6. Pola pemindahan transmisi truk *flat deck* [2]

I.3.4 Informasi Panel Instrumen pada Dashboard

Menurut buku manual dari truk hino 500 series [2], truk *flat deck* dilengkapi dengan panel instrumen yang didalamnya terdapat hal-hal berikut:

1. Lampu peringatan dan lampu indikator.
2. Speedometer (kecepatan kendaraan dalam km/h).
3. Odometer dan trip meter.
4. Tachometer (putaran kecepatan mesin dalam rpm).
5. Indikator Temperatur air pendingin.
6. Indikator tekanan udara (tekanan udara dalam sistem pengereman dalam kgf/cm²).
7. Indikator bahan bakar (*Fuel gauge*).
8. Lampu engine check.





Gambar 7. Informasi penting yang ditampilkan pada panel instrumen pada dashboard [2]

Gambar 7 menunjukkan beberapa informasi penting yang dapat dilihat oleh pengemudi pada saat mengemudi truk Hino 500 series yang relevan dengan kejadian diantaranya:

1. Jika tekanan udara turun dan jarum alat ukur berada pada daerah merah, lampu peringatan menyala dan buzzer peringatan berbunyi.
2. Jika celah diantara tromol (*brake drum*) dan kanvas rem (*brake lining*) lebih tinggi dari limitnya atau terjadi kebocoran pada minyak rem, lampu peringatan penyetulan rem menyala dan buzzer berbunyi ketika pedal rem di tekan.
3. Ketika jumlah minyak rem berkurang di reservoir maka lampu peringatan minyak rem akan menyala dan buzzer berbunyi.

I.3.5 Informasi Pemeliharaan

Truk *flat deck* merupakan kendaraan milik transportir PT Tritunggal Mahesa Jaya (PT TMJ). Terkait dengan pemeliharaan, transportir mempunyai ketentuan bahwa setiap kendaraan dijadwalkan untuk dilakukan pemeriksaan rutin secara berkala setiap 3 bulan sekali atau 10.000 km di bengkel internal milik transportir. Item pengecekan yang dilakukan sebagaimana lembar pemeriksaan (lihat Gambar 8) dan selain itu akan dilakukan penggantian oli, pekerjaan greasing dan ganti ban (sesuai kondisi ban). Berdasarkan informasi dari pihak transportir, pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan terhadap sistem lainnya akan dilakukan berdasarkan laporan keluhan dari pengemudi yang ditanyakan pada saat pemeriksaan rutin maupun saat merasakan ketidaknormalan.

MARZULLY					Tgl masuk	:	
FORM GENERAL INSPECTION					Pukul	:	
					Tgl keluar	:	
					Pukul	:	
					No. polisi	:	
No	ITEM PENGECEKAN	STANDART	OK	TDK OK	CATATAN	SECURITY	DRIVER
1	KABIN						
2	SPION DAN KACA						
3	KONDISI LAMPU						
	KECIL	ADA / T. ADA					
	BESAR	ADA / T. ADA					
	MUNDUR	ADA / T. ADA					
	BOX ATAS DEPAN & BELAKANG	ADA / T. ADA					
4	SAMPING	ADA / T. ADA					
5	KLAKSON	ADA / T. ADA					
6	DONGKRAK	ADA / T. ADA				MECHANIC	FUEL LEVEL
7	KUNCI RODA	ADA / T. ADA					
8	ALARM MUNDUR	ADA / T. ADA					
9	STNK	ADA / T. ADA					
10	KIR	ADA / T. ADA					
11	BAN SEREP	ADA / T. ADA					
12	AKI	ADA / T. ADA					
	TERPAL / TALI	ADA / T. ADA					
CATATAN TAMBAHAN						PERMINTAAN PERBAIKAN	

Gambar 8. Lembar pemeriksaan pada PT TMJ

Sumber: PT Tritunggal Mahesa Jaya

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

Investigasi belum menemukan riwayat pemeliharaan dari truk *flat deck*, akan tetapi PT TMJ memiliki data riwayat penggantian komponen (kartu stock) yang dapat memberikan gambaran perbaikan apa yang dilakukan di bengkel internal PT TMJ mulai tahun 2015 sampai dengan tahun 2025. Data yang ada hanya menunjukkan penggantian komponen akan tetapi tidak terdapat informasi pemeriksaan dan penyetelan. Contoh riwayat penggantian komponen truck *flat deck* dalam 1 tahun terakhir dapat dilihat pada Gambar 9. Pada kartu stock tidak ditemukan adanya penggantian panel instrumen pada dashboard semenjak bulan Agustus 2024 sampai dengan waktu kejadian.

Tabel 4 menunjukkan riwayat penggantian komponen sistem rem truk *flat deck* dalam 3 tahun terakhir, dari data tersebut dapat terlihat bahwa penggantian terakhir terhadap kampas rem depan adalah pada tanggal 14 September 2023 dan penggantian kampas rem belakang terakhir pada tanggal 30 September 2022, akan tetapi tidak terdapat informasi spesifik roda pada sumbu mana yang diganti.

Tabel 4. Riwayat pemeliharaan dan perbaikan sistem rem truk *flat deck*

No	Waktu	Kegiatan
1	14 September 2023	Ganti kampas rem depan 2
2	14 Juni 2023	Penggantian kit servo rem
3	April 2023	Ganti selang rem
4	13 Desember 2022	Penambahan minyak rem (1/2)
5	9 Desember 2022	Ganti kampas rem depan 6
6	2 Desember 2022	Penambahan minyak rem (1/2)
7	25 November 2022	Penambahan minyak rem (1/2)
8	30 September 2022	Ganti kampas rem belakang 4
9	9 Juni 2022	<ul style="list-style-type: none">• Kit foot brake• Minyak rem (1/2)• Servo rem lohan
10	14 Mei 2020	<ul style="list-style-type: none">• Ganti kampas rem belakang 4• Paku kampas 64
11	11 Maret 2020	<ul style="list-style-type: none">• Kampas rem depan 2• Paku keling 32

Sumber: PT Tritunggal Mahesa Jaya

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z									
KARTU STOCK									
NAMA BARANG : <u>B. 9235 P16</u>			HARGA : _____			HALAMAN : _____			
TGL	KETERANGAN	MASUK	KELUAR	SISA	TGL	KETERANGAN	MASUK	KELUAR	SISA
7/22	FE 1301				18/02	Selang Power Steer			1
	SPE 1306					OL Power Steer			
	11609 24901				26/02	Jamir HATI GAGE 1100 UN 301 009 2400			
	OL. Nuan 16								201 009 2400
7/22	grom HATI GA 98-100 308 126 248					Fan HATI 2602 2002			
	(ka mati) 30826 3092								201 009 2400
	kamb: HATI 10609 1474				4/02	FE 1301			
	10609 1474					SPE 1306			
15/22	grom HATI GA 98 100 UN 308 126 248					OL. Nuan 16			
						OL. Nuan 16			
						OL. Nuan 16			
	kamb: D. am 106 2202				16/02	grom HATI GA 98 100 UN 308 126 248			
	R. 2472 16 49					OL. Nuan 16			
	kamb: 106 24 3 24					OL. Nuan 16			
	R. 112 16 11 20					kamb: HATI 2602 2002			
27/22	HA 2 T Nuan								201 009 2400
12/22	FE 1301								
	SPE 1306				11/22	busking 4			
	11609 24901					Ang 2			
	OL. Nuan 16					busking busi 1			
17/22	Pompa Power Steer 100					SI 2			
	30210 JA					Mut. Bauvan 1-3			
18/22	Grom HATI 1000 HATI HATI 1000 HATI 1000					L: 2			
	HATI GA 98 100 BER 10609 1474								
	kamb: HATI 2602 2002								
	kamb: 701136 2722								
5/19-24	Mut. 6								
19/22	Grom HATI GA 98 100 UN 308 126 248								
	Fan HATI 308 099 1493								
									201 009 2400

Gambar 9. Informasi data penggantian komponen truk flat deck

Sumber: PT Tritunggal Mahesa Jaya

1.4 INFORMASI KERUSAKAN KENDARAAN

Kecelakaan beruntun ini melibatkan 1 (satu) unit truk flat deck dan 6 (enam) kendaraan lainnya dengan jenis mobil penumpang yang sedang berada di gerbang tol. Dokumentasi semua kendaraan diambil 2 hari (H+2) setelah kejadian dimana untuk semua kendaraan sudah di evakuasi di area kantor PT Jasa Marga di KM 45, ruas tol Jagorawi.

1.4.1 Informasi Kerusakan pada Truk Flat deck

- a. Kabin truk flat deck mengalami deformasi; (Gambar 10a dan Gambar 10b)
- b. Sekitar sepertiga truk flat deck (bagian depan) terdampak kebakaran; (Gambar 10c)
- c. Sumbu roda depan (sumbu 1) terlepas dari rangka kendaraan; (Gambar 10e)
- d. Tangki udara sistem pengereman mengalami deformasi dan pecah;
- e. Tangki BBM truk flat deck mengalami deformasi;

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

- f. Velg pada sumbu 2 dan sumbu 3 sebelah kanan mengalami deformasi. Velg sumbu 2 dan sumbu 3 sebelah kiri tidak terdapat deformasi. (Gambar 10f dan Gambar 10g)



Gambar 10. Kondisi truk *flat deck* dampak dari kecelakaan

I.4.2 Informasi Kerusakan Kendaraan Lainnya

Pada bagian ini akan dijabarkan kerusakan yang terjadi pada kendaraan yang terlibat (informasi terkait identifikasi posisi kendaraan yang terlibat dapat dilihat pada bagian I.8).

I.4.2.1 Mobil Penumpang 1 (Toyota Avanza, F 1376 WW).

- a. Struktur dan bodi mobil penumpang 1 mengalami deformasi;
- b. Seluruh bagian mobil penumpang 1 mengalami kebakaran.
- c. Terdapat lubang dan kebocoran pada tangki BBM dengan diameter ± 40 mm sebagaimana ditunjukkan pada lingkaran merah (lihat Gambar 11)



Gambar 11. Kondisi mobil penumpang 1 dampak kecelakaan

I.4.2.2 Mobil Penumpang 2 (Daihatsu Siga, F 1411 VJ)

- a. Struktur dan bodi mobil penumpang 2 mengalami deformasi;
- b. Seluruh bagian mobil penumpang 2 mengalami kebakaran;
- c. Saluran pengisian BBM (*fuel Inlet hose*) dan saluran pernafasan tangki BBM (*air breather hose*) ditemukan terlepas dari tangki bahan bakar. (lihat Gambar 12 lingkaran merah).
- d. Tangki BBM lepas dari dudukannya.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025



Gambar 12. Kondisi mobil penumpang 2 dampak kecelakaan

I.4.2.3 Mobil Penumpang 3 (Toyota Avanza, F 1626 TZ)

- Sebagian besar bodi kendaraan mengalami deformasi;
- Ban belakang kanan pecah;
- Airbag bagian pengemudi dan penumpang depan aktif.



Gambar 13. Kondisi mobil penumpang 3 dampak kecelakaan

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

I.4.2.4 Mobil Penumpang 4 (Toyota Inova, B 2612 TRX)

Kaca samping kiri bagian depan pecah dan bodi atas samping kanan belakang deformasi.



Gambar 14. Kondisi mobil penumpang 4 dampak kecelakaan

I.4.2.5 Mobil Penumpang 5 (Honda Jazz, F 1143 AK)

Kaca samping belakang pecah dampak kecelakaan (lihat Gambar 15 lingkaran merah)



Gambar 15. Kondisi mobil penumpang 5 dampak kecelakaan.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

I.4.2.6 Mobil Penumpang 6 (Daihatsu Xenia, B 1381 BFY)

Mobil penumpang 6 mengalami deformasi pada bodi samping sebelah kanan serta kaca samping kanan depan dan belakang pecah.



Gambar 16. Kondisi mobil penumpang 6 dampak kecelakaan.

I.5 INFORMASI PRASARANA, PERLENGKAPAN JALAN DAN LINGKUNGAN

I.5.1 Prasarana Jalan

I.5.1.1 Gerbang Tol

Informasi prasarana jalan, perlengkapan jalan dan lingkungan didapatkan dari pengukuran ke lapangan dan gambar yang terbangun / *as built drawing* yang didapatkan dari PT Jasa Marga (Persero). Ruas jalan tol Jagorawi (Jakarta Bogor Ciawi) pada jalur B (arah Jakarta) memiliki gerbang tol ciawi 2 di KM 41+300 B. Data prasarana jalan di lokasi kecelakaan pada Tabel 5. Gerbang Tol Ciawi 2 memiliki 7 lajur gardu transaksi dengan geometrik lurus, 3 lajur gardu dengan geometrik miring sesuai Gambar 17.

Tabel 5. Data Prasarana Jalan Lokasi Kecelakaan

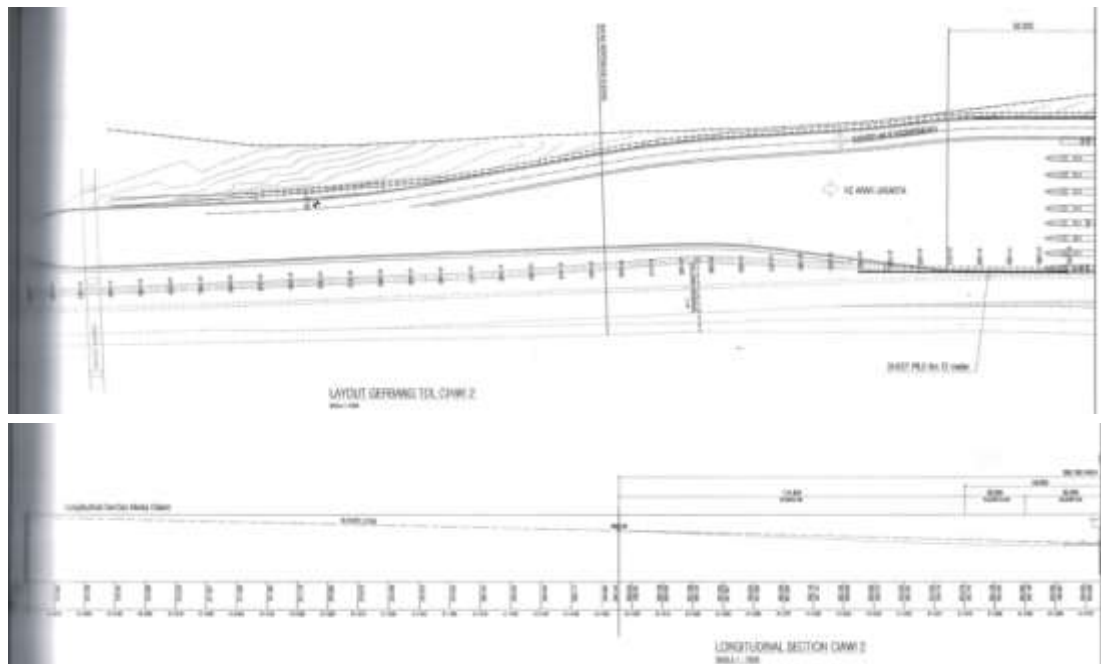
Ruas Jalan	:	Tol Jagorawi
Lokasi Kecelakaan	:	Gerbang Tol Ciawi 2 KM 41+300 B
Kelas Jalan	:	I
Status Jalan	:	Jalan Nasional Tol
Fungsi Jalan	:	Arteri Primer
Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan	:	Jalan Bebas Hambatan
Jumlah Gardu	:	10 Gardu
Perkerasan Jalan	:	Beton
Kualitas Permukaan Jalan	:	Baik
Kondisi Permukaan Jalan	:	Rata
Tipe Perkerasan Bahu Jalan	:	Beton



Gambar 17. Gerbang Tol Ciawi 2 memiliki 7 lajur gardu transaksi dengan geometrik lurus, 3 lajur gardu dengan geometrik miring.
 Sumber: PT Jasa Marga (Persero)

I.5.1.2 Pelataran Pada Gerbang Tol

Berdasarkan as built drawing pada Gambar 18 terdapat alinyemen vertikal Gerbang Tol Ciawi memiliki Slope / Gradien turunan sebelum di Gerbang Tol sekitar 3-4 %, dengan panjang turunan ± 115 meter. Gambar 19 menunjukkan terdapat overpass sebelum gerbang ciawi 2, jarak overpass dengan gerbang tol ± 320 meter. Gerbang berada pada lengkung vertikal cekung yang tidak mengganggu jarak pandang bebas pengguna jalan.



Gambar 18. Slope / Gradien Turunan sebelum di Gerbang Tol
 Sumber: Jasa Marga diolah KNKT



Gambar 19. Jarak overpass dengan gerbang tol \pm 320 meter
Sumber: Google earth pro diolah KNKT

I.5.1.3 Geometrik Jalan

Pada Gambar 20. merupakan informasi kondisi alinyemen vertikal dari KM 46+800 s.d 42+000 Tol Jagorawi. Turunan pertama memiliki panjang landai kritis 1.700 meter dengan rincian (gradien 3-4% 300 meter dan gradien 4-5% 1400 meter). Antara turunan pertama dan kedua terdapat bordess sepanjang 500 meter. Turunan kedua memiliki panjang landai kritis 3.200 meter dengan gradien antara 3-5 %. Pada Gambar 21. merupakan informasi berdasarkan *googlestreetview* di gerbang tol ciawi 1 menunjukkan pada tahun 2013 sampai 2021 terdapat jalur penghentian darurat. Sedangkan pada tahun 2022 dan 2025 jalur penghentian darurat ditiadakan dan ditutup menggunakan median beton.



Gambar 20. Alinyemen vertikal dari KM 46+800 s.d 42+000 Tol Jagorawi
Sumber: Google earth pro diolah KNKT

I.5.1.4 Jalur Penghentian Darurat

Gambar 21 menunjukkan pada tahun 2013 terdapat Jalur Penghentian Darurat (JPD) sebelum Gerbang Tol Ciawi 2 (sekitar KM 44+600), sedangkan pada tahun 2022 JPD sudah ditutup dengan pagar beton.



Gambar 21. Keberadaan jalur penghentian darurat di sekitar KM 44+600 jalur B dekat dengan gerbang tol ciawi 1

Sumber: Googlemap diolah KNKT

I.5.1.5 Dokumen Riwayat Pemindahan Gerbang Tol

Investigasi belum menemukan dokumen riwayat dan kajian teknis pemindahan gerbang tol dari Ciawi 1 (KM 44+600) ke Ciawi 2 (KM 41+300).

I.5.2 Perlengkapan Jalan

Tabel 6. Data Perlengkapan Jalan di KM. 46 s.d 41

Jenis Rambu	:	1. Peringatan Turunan Panjang 2. Perintah Gunakan Gigi Rendah 3. Batas Kecepatan
Kondisi Rambu	:	Baik, Memadai
Lampu Penerangan	:	Ada
Marka	:	Kondisi Baik
CCTV	:	Ada

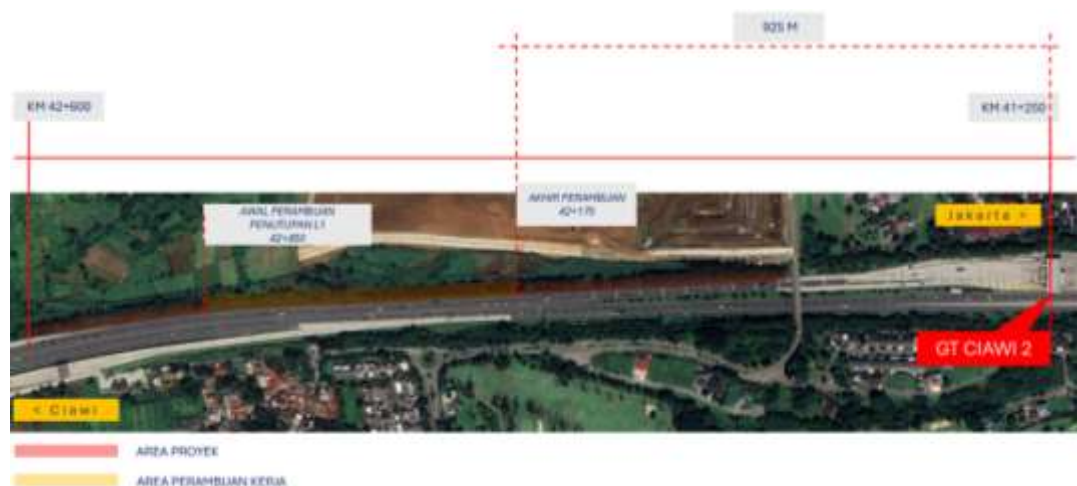


Gambar 22. Penambahan Rambu Pada Tahun 2023 yang dilakukan PT Jasa Marga (Persero)

Sumber: PT Jasa Marga (Persero)

I.5.3 Lingkungan

Terdapat pekerjaan jalan berupa penambahan lajur di KM 42+600B s.d 41+600B. Pemasangan perambuan sementara mengacu pada Instruksi Dirjen Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum No.02/IN/Db/2012 tentang Panduan Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan Panduan Teknis 3 Keselamatan di Lokasi Pekerjaan Jalan dan dituangkan SK dan SE Direksi PT Jasa Marga (Persero) Tbk No.SK 137/KPTS/2015 tentang Pedoman Standar Sarana Perlengkapan Jalan Tol dan No.SK 207/KPTS/2016 tentang Ketentuan Pengaturan Lalu Lintas di Daerah Pekerjaan, pemasangan perambuan sementara sesuai gambar berikut:



Gambar 23. Perambuan sementara dilokasi pekerjaan KM 42+600 s.d 41+600 B

Sumber: PT Jasa Marga (Persero) Tbk

I.6 INFORMASI KERUSAKAN PRASARANA DAN LINGKUNGAN

Kejadian tabrakan beruntun ini mengakibatkan kerusakan pada beberapa fasilitas gerbang tol. Gambar 24 menunjukkan kerusakan yang terjadi pada beberapa fasilitas gerbang tol, adapun untuk rincian kerusakan sebagaimana ditampilkan pada Tabel 7.

Dokumentasi kerusakan prasarana diambil 1 hari setelah kejadian saat sedang dilakukan evakuasi guna kelancaran lalu lintas.



Gambar 24. Kondisi prasarana jalan tol dampak kecelakaan
 Sumber: PT Jasa Marga (Persero) Tbk

Tabel 7. Tabel rincian kerusakan pada prasarana jalan tol

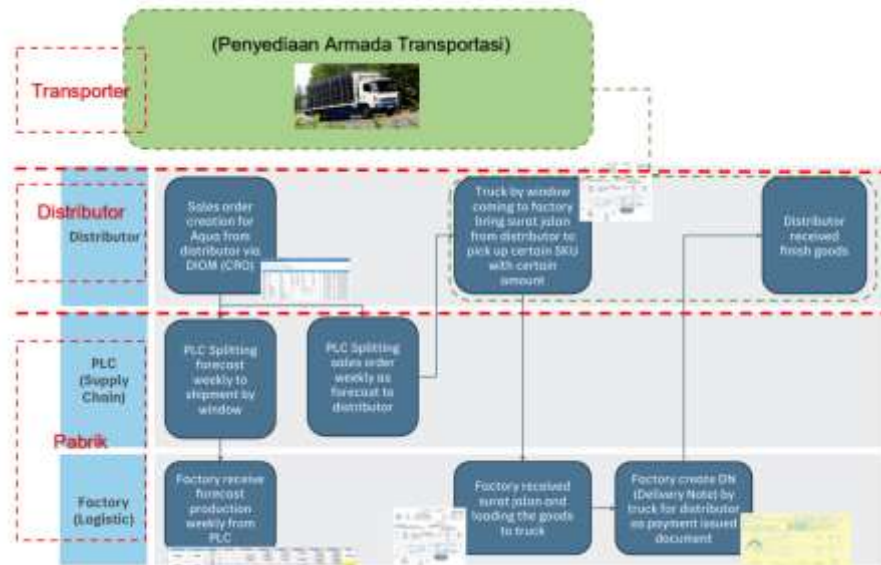
NO	URAIAN	VOL	SAT
I	Peralatan Tol		
1	Kabinet GTO Single Komplit	1	unit
2	Toll Collector's Terminal (TCT)		
a.	Board Display ITC-Display-CTR-01	3	unit
b.	Borad Keyboard ITC-KBD-PDL05	1	buah
c.	Monitor Display B/W	1	unit
d.	Programmable keyboard	1	unit
e.	FO ethernet card	1	unit
3	Optical Beam Sensor (OBS)	4	set
4	Customer Fare Display (CDP)	2	buah
5	Automatic Lane Close Barrier (ALB)	2	unit
6	Lane terminal & Switch box (LTS) + IQL Controller	1	unit
7	Camera CCTV (open system)		
a.	Camera CCTV IP Base	3	unit
b.	Tiang & bracket	2	unit
8	Unit UPS 1 KVA Redundent	2	buah
9	Lampu lalu lintas atas (LLA)		
	Unit LLA cross arrow	1	buah
II	Sarana Penunjang		
1	Portal GTO (Single)	1	unit
2	Gardu entrance (orang) short booth	3	unit
3	2 tiang atap Canopy	2	buah
4	Air Conditioner (AC)	2	buah

Sumber: PT Jasa Marga (Persero) Tbk

I.7 INFORMASI ORGANISASI DAN MANAJEMEN

Gambar 25 menunjukkan proses bisnis transportasi AMDK pada produk Aqua, dimana secara garis besar terdapat 2 (dua) pihak yang bekerja sama secara langsung yaitu pabrik (pihak pertama) dan distributor (pihak kedua). Salah satu kewajiban dari distributor adalah terkait penyediaan armada transportasi dan penyimpanan. Distributor dapat memilih/menunjuk pihak lain sebagai sub-distributor sepanjang pihak tersebut memenuhi syarat dan ketentuan dalam perjanjian dan berdasarkan persetujuan kedua belah pihak serta pihak distributor bertanggung jawab penuh kepada pihak pabrik atas kegiatan dan kinerja sub-distributor.

Dalam kejadian tabrakan beruntun ini, pihak distributor yaitu PT Tirta Varia Inti Pratama (pihak kedua) berkerjasama dengan penyedia armada transportasi (transportir) yaitu PT Tritunggal Mahesa Jaya (pihak ketiga).



Gambar 25. Proses bisnis distribusi AMDK

Sumber: PT Tirta Investama diolah KNKT diolah KNKT

1.7.1 Pabrik (PT Tirta Investama Plant Caringin)

Truk *flat deck* mengambil Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di PT Tirta Investama Plant Caringin berdasarkan pesanan dari distributor untuk dikirim ke Depo Pluit milik distributor. PT Tirta Investama merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi AMDK di Indonesia. PT Tirta Investama merupakan anak perusahaan dari Danone-Aqua. Danone-Aqua salah satu dari kelompok usaha Danone di Indonesia merupakan perusahaan AMDK dan minum ringan dalam kemasan di Indonesia yang berdiri pada tahun 1973. Perusahaan ini berlokasi di Cyber 2 tower lantai 12, Kuningan, Jakarta Selatan. Saat ini Danone-Aqua telah memiliki 20 pabrik dan bekerja sama dengan beberapa distributor yang tersebar diseluruh Indonesia (lihat Gambar 26)



Gambar 26. Skala Operasional Aqua

Sumber: PT Tirta Investama

Tabel 8. Informasi Pabrik

Pabrik	:	PT Tirta Investama Plant Caringin
Alamat	:	Jl. Raya Bogor - Sukabumi No.168, Muara Jaya, Kec. Caringin, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16138.
Kantor Pusat	:	PT Tirta Investama
Alamat	:	RDTX Place Lantai 5-9, Jl. Prof Dr. Satrio Kavling 3, Karet Kuningan, Kec. Setiabudi, Jakarta Selatan.

PT Tirta Investama-Plant Caringin sudah tersertifikasi ISO 9001:2015 tentang Sistem Manajemen Mutu (SMM), ISO 14001:2015 tentang Sistem Manajemen Lingkungan (SML), Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), dan beberapa sertifikasi terkait produk serta mendapatkan perikat biru dalam hasil penilaian peringkat kinerja perusahaan dalam pengelolaan lingkungan hidup tahun 2023-2024 yang diputuskan oleh Kementerian Lingkungan Hidup.

Dalam kegiatan operasionalnya PT Tirta Investama-Plant Caringin juga sudah memiliki dokumentasi panduan, prosedur dan instruksi kerja terstruktur. Berikut adalah beberapa standar, prosedur dan instruksi kerja yang relevan terkait transportasi AMDK:

1. Dokumen STD-QLOC-002 terkait Standar Transportasi Finish Product.
2. Dokumen PRO-LOG-018 terkait Prosedur Loading Unloading.
3. Dokumen PRO-SHE-020 terkait Prosedur Keselamatan Kerja Aktivitas Bongkar Muat di Pabrik.
4. Dokumen PRO-SHE-022 terkait Prosedur Penanganan Darurat.
5. Dokumen G4S / SOP / TIV-CARINGIN /01/2025 terkait Standar Operasional Prosedur Security.
6. Dokumen INS-HRS-001 terkait Instruksi Kerja Pemeriksaan Keluar Masuk Kendaraan dan Barang/Paket.
7. Dokumen INS-LOG-005 terkait Instruksi Kerja Melepas dan Mengikat Jugrack Loading Unloading HOD.

Secara garis besar dokumen-dokumen yang ada mengatur terkait kegiatan yang berada di dalam pabrik akan tetapi investigasi belum menemukan dokumen yang mengatur keselamatan armada transportasi saat berada diluar pabrik. Sebagian besar hal-hal yang diatur dalam dokumen sudah terimplementasi dilapangan khususnya untuk kegiatan yang berada dalam kawasan pabrik seperti Pemeriksaan Kendaraan masuk lokasi pabrik (lihat Gambar 27), pengawasan terhadap perilaku tidak aman, monitoring kecepatan kendaraan dalam kawasan pabrik, dll.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025



Gambar 27. Kegiatan Pemeriksaan Kendaraan masuk lokasi pabrik

Pabrik sudah mempunyai standar global untuk manajemen keselamatan armada truk di danone, dokumen ini menetapkan persyaratan minimum yang harus diikuti oleh CBU (*Corporate Business Unit*) dan Pusat Distribusi Danone di seluruh dunia dengan isi sebagaimana terlihat pada Gambar 28, akan tetapi dokumen yang ditemukan belum menjadi dokumen resmi dan belum dituangkan dalam surat perjanjian kerja yang dapat dijadikan pedoman bagi seluruh pihak yang terlibat dalam penyediaan transportasi AMDK di PT Tirta Investama Plant Caringin.

Daftar Isi	
1	Introduction
1.1	Purpose
1.2	Scope
2	Role & Responsibilities
3	Truck Fleet Safety Management Programme
3.1	Vehicle
3.1.1	Vehicle selection and design
3.1.2	Minimum design requirements, safety features and equipment
3.1.3	Inspection and Maintenance
3.2	Driver
3.2.1	Driver Register
3.2.2	Driver Recruitment, Selection and Certification
3.2.3	Medical Screening
3.2.4	Driver Internal Driver Re-evaluation
3.2.5	Ongoing and Refresher Training
3.2.6	Driver Instructors
3.2.7	Danone's Expectations for Driver Behaviour
3.2.8	Driver Behaviour Monitoring
3.2.9	Driver Reward and Consequence Management
3.2.10	Triplog Management
3.3	Journey Management & Planning
3.3.1	Journey Management Plan (JMP)
3.3.2	Road Risk Assessment
3.4	Unloading & Manual Handling at Customer Premises
3.5	Fleet Supervision
3.6	Road Safety Steering Committee
3.6.1	Road Safety Action Plans
3.7	Road Safety Campaigns & Communications
3.8	Fleet Management Technology & Data
3.8.1	RAG Requirements
3.8.2	Vehicle analysis
3.8.3	Driver analysis
3.9	Emergency Preparedness & Response
3.9.1	Emergency Response Planning
3.9.2	Accident reporting
3.9.3	Accident and incident investigation
3.9.4	Learning from incidents
4	Performance Monitoring & Evaluation
4.1	Key Performance Indicators
4.2	Internal Audit
4.2.1	Driver Audit
4.2.2	Fleet Audit
4.2.3	MSSE Audit
4.3	External Audit
5	Documents & Record Keeping
6	Management of Change
7	Reporting & Leadership Review
Appendix	
Appendix A: RAG Status	
Appendix B: Danone's Expectations for Driver Behaviour	
Akronim dan Singkatan	

Gambar 28. Hal-hal yang diatur dalam Dokumen Standar Global Sistem Manajemen Keselamatan Armada Truck Danone

Sumber: PT Tirta Investama



Gambar 30. Risk Journey Management rute Pool Rancamaya s.d Gerbang tol Ciawi 2

Sumber: PT Tirta Varia Intipratama

1.7.3 Transportir

Truk *flat deck* merupakan milik PT Tritunggal Mahesa Jaya (PT TMJ) sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 10. Informasi PT TMJ merupakan transportir yang berkerja sama dengan PT TVIP dengan ruang lingkup kerja penyediaan armada transportasi untuk AMDK, dimana menurut informasi dari pihak transportir terdapat sekitar 16 unit truk dengan jenis mobil barang bak muatan terbuka (*flat deck*).

Selain sebagai transportir untuk pengangkutan AMDK, PT TMJ yang juga dikenal dengan merk dagang Marzully Trucking adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa pengiriman dan penyewaan khususnya di bidang truk telah berdiri sejak tahun 1980. Jumlah truk yang dimiliki PT TMJ mencapai ratusan unit mencakup berbagai jenis macam truk, dimana sebagian besar armadanya tersebar di Pulau Jawa, Pulau Bali, Pulau Lombok, Lampung dan Palembang.

Tabel 10. Informasi Transportir

Transportir	:	PT Tritunggal Mahesa Jaya
Alamat	:	Jl. Semut no.53-59A, rt.1/rw.5, penjaringan, kec. Penjaringan, Jakarta Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14440

PT TMJ memiliki kantor dan fasilitas bengkel internal di daerah Penjaringan, Jakarta Utara berupa kantor pusat, bengkel pemeliharaan umum, bengkel khusus divisi ban, gudang penyimpanan spare part, tempat istirahat para mekanik, kantor administrasi perbengkelan, dll sebagaimana terlihat pada Gambar 31. Dalam melakukan pekerjaan di bengkel internal, transportir memiliki seorang kepala mekanik yang telah bekerja lebih dari 15 tahun dan 6 orang mekanik (satu diantaranya merupakan spesialis divisi ban).



Gambar 31. Bengkel internal milik PT Tritunggal Mahesa Jaya

Selain fasilitas kantor dan bengkel internal, transportir juga memiliki fasilitas berupa *pool transit* di beberapa daerah, salah satunya berada di daerah Cicurug, Sukabumi sekitar 7 km dari PT Tirta Investama Plant Caringin. Di *pool transit* terdapat kantor administrasi lapangan, tempat istirahat pengemudi, lahan parkir dan di *pool transit* beberapa pengemudi biasanya melakukan serangkaian aktifitas. Informasi dari pihak TMJ, terdapat kebiasaan yang berbeda-beda pada masing-masing pengemudi saat memanfaatkan waktu luang di *pool transit* diantaranya: melakukan pemeliharaan ringan kendaraan, mencuci kendaraan, istirahat, ada juga yang memiliki kebiasaan pulang ke rumah masing-masing.

Pada saat investigasi ditemukan pengemudi melakukan pekerjaan pemeliharaan sesuai pengetahuan dan pengalaman masing-masing serta belum ditemukan standar pekerjaan dan tata cara pemeriksaan yang diberi kewenangan kepada pengemudi. Investigasi juga belum menemukan pelatihan terkait pemeliharaan kendaraan terhadap pengemudi dan mekanik.

I.7.4 Informasi Pengemudi Truk *Flat deck*

I.7.4.1 Informasi Umum

Pada saat kejadian truk *flat deck* dikendarai oleh pengemudi dengan data sebagaimana ditampilkan pada Tabel 11. Secara administrasi pengemudi sudah memiliki Surat Ijin Mengemudi dengan jenis BII Umum. Pengemudi bekerja pada transportir dengan skema perjanjian kerja sebagai mitra driver dan pengemudi mulai awal bekerja pada Agustus 2024 sampai terjadi kecelakaan selalu menggunakan truck *flat deck* (sistem batangan). Terdapat beberapa ketentuan yang disepakati dalam surat perjanjian kerja, adapun beberapa klausul pada perjanjian yang relevan dengan kejadian adalah:

Dalam perjanjian kerja pengemudi mempunyai kewajiban adalah sebagaimana berikut:

- 1. Wajib merawat dan/atau bertanggungjawab terhadap unit kendaraan.*
- 2. Wajib untuk melakukan pengiriman barang dengan aman dan sesuai dengan waktu yang diberikan.*
- 3. Wajib membayar jika terjadi kekurangan atau selisih barang, serta jika terjadi laka pada saat pengiriman berlangsung.*

Pada saat kejadian pengemudi tidak didampingi oleh pembantu pengemudi. Pengemudi merupakan warga Sukabumi, Bogor dan pengemudi sudah sering melewati lokasi kecelakaan. Pengemudi bekerja pada PT Tritunggal Mahesa Jaya (PT TMJ) semenjak Agustus 2024, akan tetapi pengemudi sebelumnya juga mempunyai pengalaman mengemudi kendaraan pengangkut AMDK pada perusahaan transportir lain di lingkungan kerja PT Tirta Investama mulai 2014 sampai dengan awal 2023 (hasil wawancara pengemudi).

Berdasarkan prosedur no. PRO-LOG-018 yang dimiliki pabrik terkait prosedur *loading unloading*, pengemudi diwajibkan mempunyai kartu akses untuk masuk ke dalam pabrik. Adapun ketentuan-ketentuan terkait kartu akses masuk adalah sebagai berikut (lihat Gambar 32):

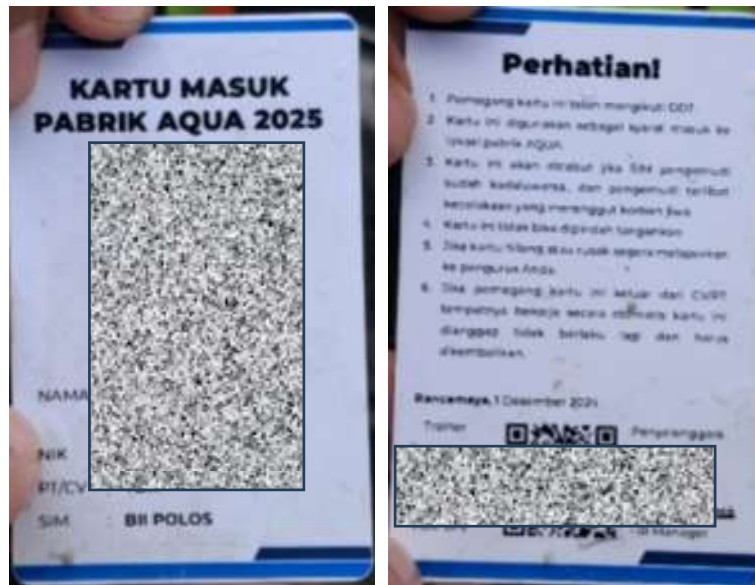
- a. Pemegang kartu ini telah mengikuti Defensive Driving training (DDT).*
- b. Kartu ini digunakan sebagai syarat masuk ke lokasi pabrik Aqua.*
- c. Kartu ini akan dicabut jika SIM pengemudi sudah kadaluarsa dan pengemudi terlibat kecelakaan yang merenggut korban jiwa.*
- d. Kartu ini tidak bisa dipindah tangankan.*
- e. Jika kartu hilang atau rusak segera melaporkan ke pengurus anda.*
- f. Jika pemegang kartu ini keluar dari CV atau PT tempatnya bekerja secara otomatis kartu ini dianggap tidak berlaku lagi dan harus dikembalikan.*

Pengemudi truk *flat deck* pernah mendapatkan pelatihan *Defensive Driving training (DDT)* pada perusahaan sebelumnya, akan tetapi untuk perusahaan saat ini (PT Tritunggal Mahesa Jaya) masih belum mendapatkan pelatihan DDT. Investigasi juga belum menemukan bukti pelatihan lainnya yang diikuti oleh pengemudi.

Pengemudi belum memiliki kartu akses berupa ID Card sebagai persyaratan masuk pabrik semenjak bekerja di PT TMJ. Pada saat hari kejadian pengemudi diminta untuk menunjukkan SIM sebagai pengganti kartu akses (informasi pengemudi saat wawancara).

Tabel 11. Data Pengemudi Truk *Flat deck*

Jenis Kelamin	:	Laki-laki
Umur	:	31 Tahun
SIM	:	BII Umum (berlaku sd 24 Juni 2028)



Gambar 32. Contoh kartu masuk Pabrik

1.7.4.2 Informasi Resume Medis Pengemudi Truk *Flat deck* Setelah Tabrakan Beruntun

Informasi kondisi pengemudi ini dikembangkan berdasarkan laporan resume medis yang dikeluarkan oleh pihak Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Ciawi setelah terjadinya kecelakaan. Pengemudi masuk RSUD Ciawi pada tanggal 5 Februari 2025 pukul 00.23 WIB dalam keadaan terluka di kepala dan kesadaran yang menurun. Menurut hasil pemeriksaan fisik di UGD RSUD Ciawi, pengemudi tampak sakit berat dengan keadaan somnolen (sadar akan tetapi kondisi seperti orang yang sedang mengantuk). Kelainan yang ditemukan yaitu luka robek di kulit kepala bagian belakang yang masih mengucurkan darah dan mimisan, dan ditemukan juga luka memar di sekitar daerah pangkal paha.

Dari hasil pemeriksaan penunjang laboratorium yang dilakukan pada tanggal 5 Februari 2025 pukul 01.57 WIB, hasilnya laboratorium dalam batas normal. Dari hasil tes narkoba 6 (enam) parameter (*amfetamin, metamfetamin, benzodiazepine, cocain, morfin dan marijuana*) yang dilakukan pada tanggal 6 februari 2025 pukul 20.31 WIB, menunjukkan hasil negatif (tidak ditemukan bahwa yang bersangkutan menggunakan narkoba). Demikian pula hasil pemeriksaan foto *rontgen thorax* (area dada) dan *rontgen pelvis* (area pangkal paha) di tanggal 6 Februari 2025 hasilnya tidak tampak kelainan. Dari hasil pemeriksaan CT Scan kepala hanya ditemukan pembengkakan jaringan otot di sekitar luka di kepala. Oleh dokter yang menangani, pengemudi didiagnosa sebagai cedera kepala sedang dan dirawat inap di RSUD Ciawi untuk diobservasi lebih lanjut. Selama di Rumah Sakit, pengemudi menjalani perawatan luka dan mendapatkan obat-obatan melalui IVFD (*Intra Venous Fluid Drop*)/infus. Tidak ditemukan hasil pemeriksaan kadar alkohol terhadap pengemudi.

Pengemudi diizinkan untuk pulang atas persetujuan dokter tanggal 11 Februari 2025 dan dapat diterapi secara rawat jalan dengan menggunakan obat-obatan oral.

I.7.5 Ketentuan Kerjasama Pabrik, Distributor dan Transportir

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana ketentuan yang relevan dengan kejadian terkait kerjasama antara pabrik dan distributor, serta distributor dan transportir khususnya terkait transportasi. Beberapa ketentuan yang ditampilkan bersumber dari perjanjian kerjasama antara kedua belah-pihak.

Pabrik– Distributor

1. Penyediaan Sarana Pengangkutan dan Penyimpanan

- *Distributor wajib menyediakan sarana pengangkutan yang memadai untuk menjamin suplai produk dan pelayanan yang lancar kepada pengecer/pelanggan/konsumen, termasuk namun tidak terbatas pada jenis pengangkutan dan tenaga bongkar muat produk.*
- *Semua kendaraan harus dipelihara dengan baik, tahan cuaca, dalam kondisi bersih, mempunyai GPS yang bekerja dengan baik. Distributor tidak boleh menggunakan kendaraan yang sama untuk mengangkut barang yang bersifat toksik dan/atau mengeluarkan bau yang dapat mencemari produk.*
- *Distributor bertanggungjawab sepenuhnya untuk mematuhi dan memenuhi peraturan lalu lintas dan/atau peraturan lain yang berkaitan dengan kendaraan, pengangkutan dan/atau kelas jalan menuju ke dan/atau dari lokasi pengangkutan yang berlaku di setiap wilayah di Republik Indonesia.*
- *Distributor berkewajiban untuk menugaskan kernet dan pengemudi yang cakap dalam berkendara, mempunyai Surat Izin Mengemudi (SIM) yang sesuai, sah dan masih berlaku, mampu melakukan proses serah terima barang, administrasi dan komunikasi, bertingkah laku baik dan mampu mengikuti prosedur standar dan kebijakan/aturan dari pabrik, termasuk namun tidak terbatas pada mematuhi kewajiban vaksinasi dan menjalankan protokol kesehatan secara ketat.*

2. Jaminan Botol, Galon, Krat, Rak, Palet dan material-material lain.

- *Semua botol, galon, krat, rak, palet dan material-material lain yang perlu dikembalikan sebagai bagian dari produk adalah tetap milik pihak pabrik, kecuali ditentukan berbeda oleh pihak pabrik.*

3. Kewajiban Pabrik

- *Membantu memberikan pelatihan berkelanjutan kepada para karyawan dari distributor di bidang pemasaran, promosi, kepatuhan, keamanan, kebersihan, cara distribusi yang baik, administrasi penjualan dan pemasaran dan topik-topik lain yang dianggap perlu dan penting untuk meningkatkan kemampuan dan kinerja dari distributor.*

4. Pengambilan Produk

- *Pengambilan produk dilakukan distributor hanya dari pihak pabrik dan ditempat yang ditentukan oleh pihak pabrik dengan mengacu pada sistem administrasi produk yang berlaku di tempat pabrik, kecuali disepakati lain.*

- *Pabrik dan distributor baik bersama-sama maupun sendiri-sendiri sepakat untuk melakukan edukasi dan advokasi baik secara langsung maupun tidak langsung terkait peraturan perundang-undangan dan pelaksanaan ketentuan atas kelas jalan dan dimensi pengangkutan dalam konteks over dimensi dan/atau overload. Pabrik dan distributor juga bersama-sama dengan iktikad baik melakukan upaya-upaya terbaiknya untuk memastikan keberlangsungan usaha dan kegiatan operasional masing-masing pihak termasuk di dalamnya upaya untuk memenuhi persyaratan peraturan perundang-undangan terkait over dimensi dan overload.*

5. Penunjukan

- *Distributor dapat memilih/ menunjuk pihak lain sebagai sub-distributor sepanjang pihak tersebut dapat memenuhi syarat dan ketentuan dalam perjanjian kerjasama dan berdasarkan persetujuan bersama para pihak. Distributor bertanggung jawab penuh kepada pabrik atas kegiatan dan kinerja sub-distributor.*

Distributor - Transportir

1. Penyediaan Armada Transportasi

- *Transportir wajib menyediakan armada transportasi sesuai dengan kriteria dan syarat yang ditetapkan oleh distributor, dengan kriteria minimal yang harus dipenuhi oleh armada transportir adalah sebagai berikut:*
 - *Layak jalan sesuai aturan pemerintah dan Danone;*
 - *Bentuk desain armada sesuai peruntukannya;*
 - *Lengkap surat-surat kendaraannya;*
 - *Menyiapkan armada cadangan apabila ada kerusakan yang lebih dari 6 (enam) hari;*
 - *Menyiapkan sopir cadangan;*
 - *Menjalankan program safety sesuai aturan yang ditentukan;*
 - *Sopir dan kenek harus berpakaian (berseragam) dan berambut rapi;*
 - *Apabila produk yang dibawa rusak/pecah/hilang, sopir harus bersedia bertanggung jawab dengan menandatangani dokumen sesuai tanda tangan yang terbubuh di KTP/SIM;*
 - *Kriteria dan garis miring atau persyaratan lainnya sebagaimana ditetapkan oleh distributor dari waktu ke waktu.*
- *Status Armada transportasi dan awaknya adalah sebagai armada transportasi dari transportir dan karenanya segala resiko dalam menjalankan tugas dan kewajiban pembayaran upah, tunjangan dan pemberian hak-hak sopir dan kenek dan segala resiko dalam menjalankan tugas selama di perjalanan dari lokasi pabrik sampai dengan di tempat tujuan sesuai ketentuan hukum dan peraturan perundang-undangan yang berlaku sepenuhnya merupakan beban dan tanggung jawab dari transportir. Untuk itu transportir membebaskan distributor dari segala tuntutan gugatan dan/atau klaim dalam bentuk apapun terkait dengan pelaksanaan perjanjian.*

2. Mekanisme Kerjasama

- Transportir menyediakan armada transportasi beserta sopir dan kenek yang dibutuhkan untuk mengangkut barang dari pabrik ke tempat tujuan yaitu Depo atau toko yang ditunjuk oleh distributor.
- Transportir wajib memberikan data kendaraan berupa nomor polisi dan copy STNK atas kendaraan yang digunakan oleh distributor dan apabila terjadi perubahan jumlah armada penambahan atau pengurangan maka transportir harus menginformasikan kepada pihak distributor.

Transportir-Pengemudi

(lihat pada bagian I.7.4)

I.7.6 Informasi operator jalan tol

Tabel 12. Informasi Pengelola Tol

Perusahaan	:	PT JASA MARGA (Persero) Tbk
Head Office	:	Plaza Tol Taman Mini Indonesia Indah Jakarta, 13550 Indonesia
Cabang	:	PT JASA MARGA TOLLROAD OPERATOR Cabang Jagorawi

I.8 INFORMASI BENTURAN, SKIDMARK DAN SCRATCH MARKS

Tidak ditemukan bekas pengereman (*skidmark*) dari truk *flat deck* disekitar lokasi kejadian. Pemeriksaan di lokasi kejadian ditemukan adanya *skidmark* dengan hasil ukur jejak antar roda (*wheel track*) sekitar 880 mm dimana jika dibandingkan dengan *wheel track* truk *flat deck* sekitar 1900 mm terkonfirmasi bahwa jejak pengereman yang berada di lajur dekat gardu 5 bukan *skidmark* dari truk *flat deck*.

Gambar 33 menunjukkan informasi terkait dua mobil penumpang terakhir (MP 1 dan MP 2) yang masuk ke gardu 5 sesaat sebelum kecelakaan dimana kedua mobil penumpang ini mengalami kebakaran. Gambar 33a terlihat tangkapan layar diambil saat posisi kedua mobil penumpang pada titik yang relatif sama dimana mobil penumpang tanpa ada pantulan *catamaran roof* masuk ke lajur gardu 5 pada pukul 23:29:17 (waktu CCTV) selanjutnya teridentifikasi Daihatsu Siga (F 1411 VJ), sedangkan Gambar 33b menunjukkan mobil penumpang masuk ke lajur gardu 5 pada pukul 23:29:30 (waktu CCTV) dan adanya pantulan *catamaran roof* selanjutnya teridentifikasi Toyota Avanza (F 1376 WW). Untuk 4 mobil penumpang lain yang terlibat dapat teridentifikasi secara jelas pada CCTV yang berada di gerbang tol Ciawi 2.

Dari data investigasi dan data administrasi kendaraan serta setelah diverifikasi dengan data dari Kepolisian Resort Kota Bogor, dapat diinformasikan bahwa posisi kendaraan-kendaraan sesaat sebelum terjadinya kecelakaan beruntun dapat terlihat pada Gambar 34 dengan keterangan sebagai berikut:

- Mobil penumpang 1 (MP 1) adalah Toyota Avanza dengan plat nomor F1376 WW.
- Mobil penumpang 2 (MP 2) adalah Daihatsu Siga dengan plat nomor F 1411 VJ.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

- Mobil penumpang 3 (MP 3) adalah Toyota Avanza dengan plat nomor F 1626 TZ.
- Mobil penumpang 4 (MP 4) adalah Toyota Inova dengan plat nomor B 2612 TRX.
- Mobil penumpang 5 (MP 5) adalah Honda Jazz dengan plat nomor F 1143 AK.
- Mobil penumpang 6 (MP 6) adalah Daihatsu Xenia dengan plat nomor B 1381 BFY.



Gambar 33. Perbandingan hasil tangkapan CCTV terhadap dua kendaraan yang berada di gardu 5 GT Ciawi 2 (a) tidak terdapat pantulan catamaran roof pada bagian atap mobil, (b) terdapat pantulan catamaran roof pada bagian atap mobil.

Sumber: PT Jasa Marga (Persero) Tbk diolah KNKT



Gambar 34. Posisi kendaraan sesaat sebelum tabrakan

Sumber: PT Jasa Marga (Persero) Tbk diolah KNKT

I.9 INFORMASI CUACA

Berdasarkan informasi petugas lapangan dan rekaman CCTV, pada saat terjadi kecelakaan kondisi cuaca di lokasi kejadian dalam keadaan tidak hujan.

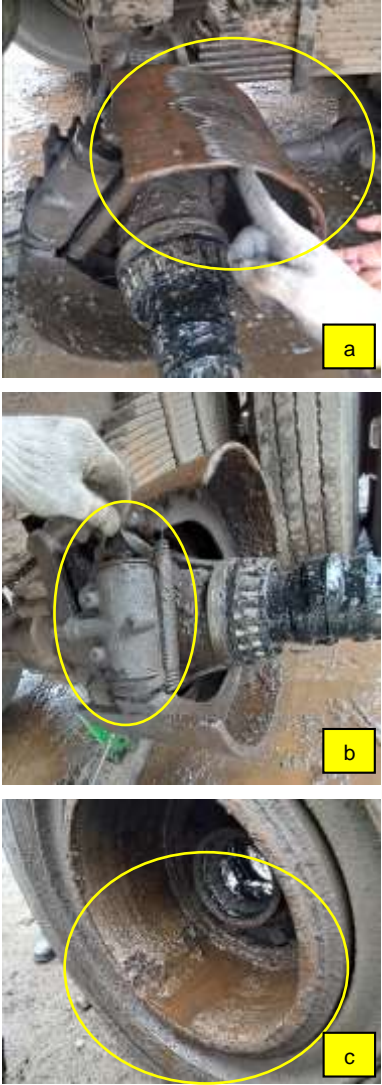
I.10 INFORMASI PEMERIKSAAN





I.10.1 Pemeriksaan Truk *Flat Deck*

Pemeriksaan teknis mendalam dilakukan terhadap truk *flat deck* yang bermuatan AMDK. Pemeriksaan bersama terhadap truk *flat deck* dilakukan dengan melibatkan beberapa instansi terkait diantaranya Polda Jawa Barat, Dinas Perhubungan Kota Bogor, Agen Pemegang Merek.

Pada Tabel 13 diinformasikan hasil pemeriksaan sistem pengereman pada truk *flat deck* yang relevan terhadap kejadian.

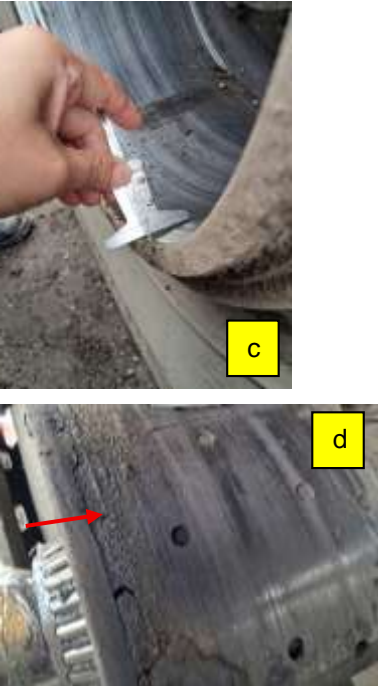
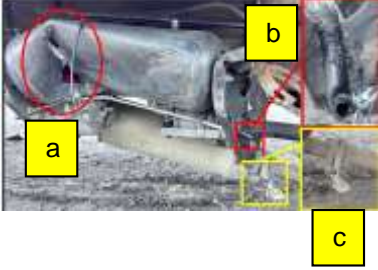

Tabel 13. Hasil pemeriksaan sistem pengereman truk *flat deck*

No	Komponen	Kondisi Actual	Keterangan
1	Wheel Brake-Rear pada sumbu 3 (tiga) sebelah kanan	 <p>The 'Kondisi Actual' column contains three photographs labeled 'a', 'b', and 'c'. - Image 'a' shows a close-up of the brake shoe and lining, with a yellow circle highlighting the worn brake lining. - Image 'b' shows the brake drum and wheel cylinder, with a yellow circle highlighting the brake drum. - Image 'c' shows the brake drum and dust cover, with a yellow circle highlighting the brake drum.</p>	<p>a. Kondisi material kampas rem (<i>brake lining</i>) pada sepatu rem (<i>brake shoe</i>) plate bagian atas telah habis hingga brake shoe kontak dengan permukaan tromol (<i>brake drum</i>).</p> <p>b. Kondisi sebagian besar komponen sistem pengereman pada sumbu 3 termasuk <i>brake drum</i> sebelah kanan basah oleh minyak rem yang berasal dari silinder roda (<i>wheel cylinder</i>).</p> <p>c. Kondisi permukaan <i>brake drum</i> terdapat kotoran dan terdapat bekas bocoran minyak rem.</p> <p>d. Terdapat keausan pada diameter dalam <i>brake drum</i> sekitar 7,4 mm, nilai ambang batas maksimal = 4,14 mm [1].</p> <p>e. Terdapat bekas rembesan minyak rem pada bagian luar <i>brake drum</i>, dan tidak ditemukan adanya tutup tromol (<i>brake dust cover</i>).</p>

		 	
<p>2</p>	<p>Wheel Brake-Rear sumbu 2 sebelah kanan</p>	 	<p>a. Terdapat rembesan pada <i>wheel cylinder</i>. b. Ketebalan <i>brake lining</i> bervariasi sebagaimana hasil pengukuran pada point 7. c. Terdapat keausan pada diameter dalam brake drum sekitar 4,6 mm, nilai ambang batas maksimal = 4,14 mm [1]. d. Ditemukan bekas <i>grease</i> pada permukaan <i>brake lining</i>.</p>




KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

			
<p>3</p>	<p>Tabung udara (<i>Air Tank</i>) dan <i>exhaust brake</i></p>		<p>a. <i>Dry tank</i> mengalami kerusakan efek benturan, akan tetapi pengamatan tidak menemukan ada bekas oli pada permukaan dalam <i>air tank</i>. b. Selang rem putus efek benturan. c. Komponen exhaust brake terpasang</p>
<p>4</p>	<p>Air Dryer</p>		<p>Terpasang <i>air dryer</i>, saluran buang terdapat kotoran padat yang dilingkari merah</p>

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025





4	Rem parkir		<p>a. Tuas rem parkir dalam keadaan tidak aktif. b. Kabin dalam keadaan rusak efek kebakaran.</p>																																						
5	Tromol (<i>brake drum</i>)		<p>e. Terdapat keausan pada <i>brake drum</i> sumbu 2 sebelah kiri = 6,4 mm dan sumbu 3 kiri = 6,8 mm, nilai ambang batas maksimal = 4,14 mm [1].</p>																																						
6	Tutup Tromol (<i>brake dust cover</i>)		<p>Tidak terdapat <i>brake dust cover</i> pada semua roda</p>																																						
7	Pengukuran Celah dan ketebalan kampas rem (<i>brake lining</i>)	<table border="1" data-bbox="549 1420 1474 1666"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Item pemeriksaan</th> <th colspan="2">Sumbu 1 (mm)</th> <th colspan="2">Sumbu 2 (mm)</th> <th colspan="2">Sumbu 3 (mm)</th> <th rowspan="2">Std (mm)</th> <th rowspan="2">Limit (mm)</th> </tr> <tr> <th>Kiri</th> <th>Kanan</th> <th>Kiri</th> <th>Kanan</th> <th>Kiri</th> <th>Kanan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Celah kampas rem</td> <td>0,5</td> <td>3,35</td> <td>0,3</td> <td>3,20</td> <td>1,10</td> <td>3,2</td> <td>0,3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Ketebalan kampas rem</td> <td>8,2</td> <td>8,4</td> <td>5,2</td> <td>4,5</td> <td>5,5</td> <td>0</td> <td>16</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Catatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Celah kampas rem dan ketebalan kampas rem sumbu 2 sebelah kanan sudah melewati nilai ambang batas dari APM. Celah kampas rem dan ketebalan kampas rem sumbu 3 sebelah kanan sudah melewati nilai ambang batas dari APM. Untuk pengukuran celah kampas rem pada sumbu 1 tidak dapat divalidasi efek kebakaran. 							Item pemeriksaan	Sumbu 1 (mm)		Sumbu 2 (mm)		Sumbu 3 (mm)		Std (mm)	Limit (mm)	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Celah kampas rem	0,5	3,35	0,3	3,20	1,10	3,2	0,3	1	Ketebalan kampas rem	8,2	8,4	5,2	4,5	5,5	0	16	6
Item pemeriksaan	Sumbu 1 (mm)		Sumbu 2 (mm)		Sumbu 3 (mm)		Std (mm)	Limit (mm)																																	
	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan																																			
Celah kampas rem	0,5	3,35	0,3	3,20	1,10	3,2	0,3	1																																	
Ketebalan kampas rem	8,2	8,4	5,2	4,5	5,5	0	16	6																																	

Pemeriksaan CCTV

Tabel 14 menjelaskan hasil pemeriksaan CCTV yang berada di jalur tol Jagorawi yang dilewati truk *flat deck*. Waktu yang di tunjukkan dalam tangkapan layar masing-masing CCTV tidak menunjukkan waktu sebenarnya karena perbedaan pengaturan waktu masing-masing CCTV.





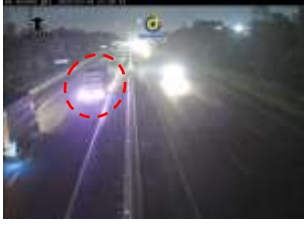
Tabel 14. Pemeriksaan CCTV

Sumber: PT Jasa Marga (Persero) Tbk diolah KNKT

No	Posisi CCTV	Tampilan CCTV	Keterangan
1	U-Turn Ciawi		<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> datang dari arah jalan raya Sukabumi (perempatan Ciawi) menuju jalur masuk ruas tol Jagorawi. • Truk <i>flat deck</i> memuat 24 rak, dimana masing masing rak berisi 48 galon AMDK. • Truk <i>flat deck</i> dilengkapi lampu rotary.
			<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> berhenti 90 detik sebelum masuk ke ruas tol jagorawi. • Truk <i>flat deck</i> disusul oleh truk AMDK lainnya yang sebelumnya jalan beriringan.
2	KM 46+500		<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> berjalan di bahu jalan. • Lampu hazard truk <i>flat deck</i> menyala.
3	KM 46+000		<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> berjalan di lajur 1. • Lampu hazard truk <i>flat deck</i> menyala.






KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

No	Posisi CCTV	Tampilan CCTV	Keterangan
4	KM 45+500		<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> berjalan di lajur 1. • Lampu hazard truk <i>flat deck</i> menyala.
5	KM 45+000		<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> berjalan di lajur 1. • Lampu hazard truk <i>flat deck</i> menyala.
6	KM 44+900		<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> berjalan di lajur 1. • Lampu hazard truk <i>flat deck</i> menyala. • Lampu utama menyala
6	KM 44+500		<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> berjalan di lajur 1 • Lampu hazard truk <i>flat deck</i> menyala. • Lampu utama menyala • Lampu rotari menyala
6	KM 44+000		<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> berpindah ke lajur 2 • Truk menyalip kendaraan lain • Lampu hazard truk <i>flat deck</i> menyala.






KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

No	Posisi CCTV	Tampilan CCTV	Keterangan
7	KM 43+500		<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> berjalan di antara lajur 1 dan 2 • Truk menyalip kendaraan lain • Lampu hazard menyala • Tampak kendaraan lain menyalakan hazard karena ada perbaikan jalan (lingkaran kuning)
			<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> berpindah ke lajur 1 dan kembali berpindah ke lajur 2 • Terlihat ada lampu penerangan petunjuk penyempitan lajur (lingkaran kuning)
8	KM 43+000		<ul style="list-style-type: none"> • Jalan yang sebelumnya 2 lajur bertambah menjadi 3 lajur di titik ini. • Lajur yang di buka hanya lajur 3. • Antara lajur 2 & 3 dipisahkan dengan <i>traffic cone</i>. (lingkaran kuning)
			<ul style="list-style-type: none"> • Antara lajur 2 & 3 dipisahkan dengan <i>traffic cone</i>. • Truk <i>flat deck</i> berjalan di lajur 3 paling kanan. • Terdapat antrian kendaraan di depan truk <i>flat deck</i>
			<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> berusaha menghindari antrian kendaraan dengan berbelok ke kiri menuju lajur 2





KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

No	Posisi CCTV	Tampilan CCTV	Keterangan
			<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> menabrak beberapa <i>traffic cone</i> pemisah lajur 3 & lajur 2.
			<ul style="list-style-type: none"> • Truk terus melaju di lajur 2 yang sedang kosong karena adanya penutupan.
9	KM 42+300		<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat pekerjaan konstruksi pelebaran lajur di lajur sebelah kiri • Lajur yang dibuka hanya 1 lajur yang paling kanan • Truk <i>flat deck</i> melaju di lajur paling kanan. • Tidak terdapat antrian di depan truk <i>flat deck</i>
			<ul style="list-style-type: none"> • Lampu <i>hazard</i> menyala
10	KM 41+500		<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> terus melaju selurus laju 3 (paling kanan) yang selurus dengan gardu 5

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

No	Posisi CCTV	Tampilan CCTV	Keterangan
11	GT Ciawi 2		<ul style="list-style-type: none"> • Truk <i>flat deck</i> melaju di lajur gardu 5 • Lampu utama truk <i>flat deck</i> dalam keadaan tidak menyala. • Lampu rotari dalam keadaan tidak menyala. • Lampu hazard truk <i>flat deck</i> menyala.
			<ul style="list-style-type: none"> • Pengemudi melompat dari truk <i>flat deck</i> (lingkaran kuning).
			<ul style="list-style-type: none"> • Pengemudi terlihat duduk dan berusaha menepi ke pinggir jalan (lingkar kuning). • Tampak ada orang mendekat (lingkar hijau)
12	GT Ciawi gardu 7		<ul style="list-style-type: none"> • Posisi kendaraan yang terlibat kecelakaan beruntun. Dokumentasi diambil sesaat sebelum terjadinya tabrakan awal. (lihat Gambar 34)

I.10.2 Informasi Pemeriksaan Global Positioning System (GPS)

Truk *flat deck* dilengkapi dengan GPS, dari data GPS dapat ditampilkan data-data berikut :

I.10.3.1 Riwayat Perjalanan Truk *Flat deck*

Gambar 35 menunjukkan riwayat perjalanan truk *flat deck* 2 hari terakhir periode 3 s.d 4 Februari 2025. Dari tabel tersebut dapat terlihat truk *flat deck* melakukan pengantaran pada tanggal 3 Februari 2025 ke area Tangerang dan kembali ke pool transit PT TMJ di daerah Benda, Sukabumi pada tanggal 4 Februari 2025 sekitar pukul 00.59 WIB.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

Truk *flat deck* kembali melakukan perjalanan sekitar pukul 05.17 WIB menuju ke pabrik dengan perjalanan sekitar 7,41 km dan sampai sekitar pukul 05.39 WIB. Setelah melakukan pengisian muatan di pabrik, truk *flat deck* kembali ke pool transit PT TMJ sekitar pukul 09.52 WIB dan truk *flat deck* berhenti di pool transit sekitar 12 jam . Truk *flat deck* mulai kembali melakukan perjalanan sekitar pukul 22.25 WIB dan terjadi kecelakaan sekitar pukul 23.20 WIB.

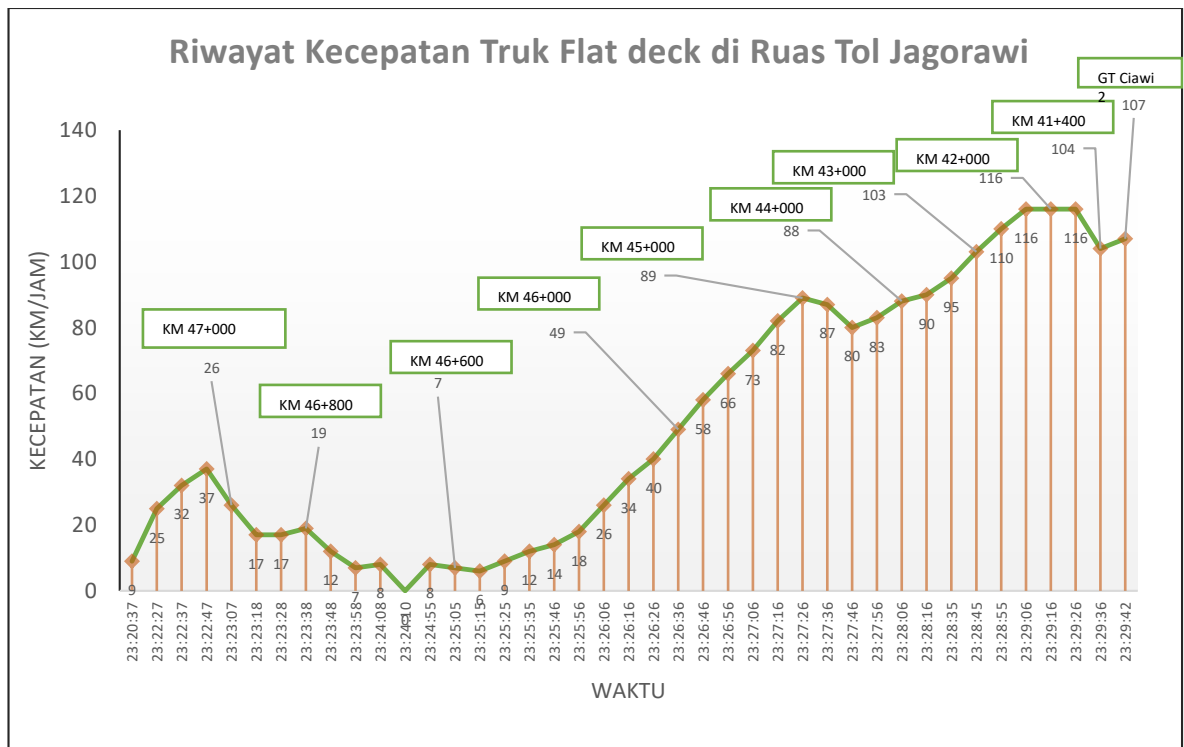
Plat Nomor	Pengemudi	Jenis Kendaraan	Tanggal Awal	Tanggal Akhir	Lokasi Mulai	Berkas/Bukti	Tanggal Akhir	Lokasi Berakhir	Gesekan/berhenti	Total Jarak Tempuh (KM)	Total Waktu Perjalanan	Bandar Utama/ Rute (M/L)	Estimasi Pengisian Bahan Bakar (%)	Kapasitas Maksimum (Liters)	Total Waktu Berhenti	Total Waktu Diam
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 11:07:28	05 Feb 2025 11:07:28	Benda, Sukabumi, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	Gesek Sukabumi	03 Feb 2025 11:14:34	Pertanusa, Jalan Raya Silwangi, Wadas, Jawa, Cigugur, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	2.39	00:00:00	12	0.10	30.00	00:00:00	00:00:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 11:08:54	05 Feb 2025 11:08:54	Pertanusa, Jalan Raya Silwangi, Wadas, Jawa, Cigugur, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	03 Feb 2025 11:17:35	Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	4.96	00:11:01	13	0.99	30.96	00:12:30	00:00:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 11:45:20	05 Feb 2025 11:45:20	Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	03 Feb 2025 11:47:33	S. Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	0.11	00:01:43	13	0.01	3.06	00:02:30	00:00:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 12:00:28	05 Feb 2025 12:00:28	S. Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	03 Feb 2025 12:03:40	Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	0.03	00:00:20	13	0	0.04	01:33:20	00:00:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 14:25:03	05 Feb 2025 14:25:03	Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	03 Feb 2025 14:25:43	Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	0.04	00:00:20	13	0	0.04	01:34:37	00:00:21
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 14:38:38	05 Feb 2025 14:38:38	Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	03 Feb 2025 14:42:39	Rosol, S. Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	1.02	00:04:00	13	0.99	10.00	00:12:43	00:01:13
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 14:46:12	05 Feb 2025 14:46:12	Rosol, S. Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	03 Feb 2025 15:30:39	Ciparipari, Babumul, Malang, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	16.04	00:44:28	15	1.45	25.40	00:00:44	00:01:11
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 15:44:39	05 Feb 2025 15:44:39	Ciparipari, Babumul, Malang, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	03 Feb 2025 17:43:03	Jalan Tol Jakarta-Merak, Kudu, Cung, Kabupaten Tangerang, Banten, Jawa, 15190, Indonesia	-	70.02	01:54:44	10	0.80	30.0	00:14:37	00:01:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 15:45:38	05 Feb 2025 15:45:38	Jalan Tol Jakarta-Merak, Kudu, Cung, Kabupaten Tangerang, Banten, Jawa, 15190, Indonesia	-	03 Feb 2025 18:22:35	Jalan Tol Jaya, Sukasari, Pasar Baru, Kabupaten Tangerang, Banten, Jawa, 15000, Indonesia	-	10.01	00:37:49	13	0.79	10.00	01:04:47	00:00:21
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 20:13:10	05 Feb 2025 20:13:10	Jalan Pul. Jaya, Sukasari, Pasar Baru, Kabupaten Tangerang, Banten, Jawa, 15000, Indonesia	-	03 Feb 2025 20:13:32	Jalan Pul. Jaya, Sukasari, Pasar Baru, Kabupaten Tangerang, Banten, Jawa, 15000, Indonesia	-	0.00	00:00:42	13	0	0.0	00:00:10	00:00:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 20:21:29	05 Feb 2025 20:21:29	Jalan Pul. Jaya, Sukasari, Pasar Baru, Kabupaten Tangerang, Banten, Jawa, 15000, Indonesia	-	03 Feb 2025 22:27:40	Bare BTH KCP Pasar Baru, Jalan Raya Rappi, Gedung Paron, Serang, Kabupaten Tangerang, Banten, Jawa, 15000, Indonesia	-	0.00	00:00:20	10	0	0.00	00:02:20	00:00:48
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 21:00:02	05 Feb 2025 21:00:02	Bare BTH KCP Pasar Baru, Jalan Raya Rappi, Gedung Paron, Serang, Kabupaten Tangerang, Banten, Jawa, 15000, Indonesia	-	03 Feb 2025 21:03:00	Bare BTH KCP Pasar Baru, Jalan Raya Rappi, Gedung Paron, Serang, Kabupaten Tangerang, Banten, Jawa, 15000, Indonesia	-	0.04	00:00:41	13	0	0.0	00:40:40	00:00:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	05 Feb 2025 21:12:21	05 Feb 2025 21:12:21	Bare BTH KCP Pasar Baru, Jalan Raya Rappi, Gedung Paron, Serang, Kabupaten Tangerang, Banten, Jawa, 15000, Indonesia	-	04 Feb 2025 00:12:40	Jalan Raya Sukabumi, Bogor, Sukasari, Gedung Paron, Serang, Kabupaten Tangerang, Banten, Jawa, 15120, Indonesia	-	80.04	00:01:04	13	0.89	29.01	00:00:10	00:00:20
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	04 Feb 2025 00:29:00	04 Feb 2025 00:29:00	Jalan Raya Sukabumi, Bogor, Sukasari, Gedung Paron, Serang, Kabupaten Tangerang, Banten, Jawa, 15120, Indonesia	-	04 Feb 2025 00:31:00	Arisari, S. Cikarang, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	1.00	00:02:00	12	0.08	00.00	00:10:30	00:00:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	04 Feb 2025 00:24:27	04 Feb 2025 00:24:27	Arisari, S. Cikarang, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	04 Feb 2025 00:28:54	Benda, Sukabumi, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	Gesek Sukabumi	12.04	00:00:27	12	0.96	30.57	00:00:21	00:00:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	04 Feb 2025 00:17:33	04 Feb 2025 00:17:33	Benda, Sukabumi, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	Gesek Sukabumi	04 Feb 2025 00:20:20	Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	7.41	00:02:02	10	0.07	30.10	04:17:20	00:00:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	04 Feb 2025 00:41:36	04 Feb 2025 00:41:36	Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	04 Feb 2025 00:44:12	S. Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	0.14	00:02:30	13	0.01	2.0	01:02:01	00:00:41
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	04 Feb 2025 02:33:54	04 Feb 2025 02:33:54	S. Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	04 Feb 2025 02:39:44	Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	0.00	00:00:30	13	0	0.00	01:10:37	00:00:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	04 Feb 2025 08:33:54	04 Feb 2025 08:33:54	Muarajaya, Cerngrih, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	-	04 Feb 2025 09:02:39	Benda, Sukabumi, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	Gesek Sukabumi	7.28	00:16:52	13	0.08	23.1	01:00:30	00:00:57
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	04 Feb 2025 10:01:39	04 Feb 2025 10:01:39	Benda, Sukabumi, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	Gesek Sukabumi	04 Feb 2025 10:04:34	Benda, Sukabumi, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	Gesek Sukabumi	0.14	00:02:00	13	0.01	0.00	00:00:10	00:00:39
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	04 Feb 2025 02:25:00	04 Feb 2025 02:25:00	Benda, Sukabumi, Jawa Barat, Jawa, 18110, Indonesia	Gesek Sukabumi	04 Feb 2025 03:12:30	Jalan Raya Sukabumi, Cikar, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18120, Indonesia	-	10.00	00:47:00	12	1.20	30.10	00:00:10	00:00:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	04 Feb 2025 03:18:00	04 Feb 2025 03:18:00	Jalan Raya Sukabumi, Cikar, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18120, Indonesia	-	04 Feb 2025 03:54:00	Jalan Tol Jakarta-Bogor-Cikar, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18120, Indonesia	-	1.70	00:08:00	13	0.10	13.10	00:00:21	00:00:00
B 9229 PYW	Hris / Duta / HDX	136 / 136	04 Feb 2025 03:24:30	04 Feb 2025 03:24:30	Jalan Tol Jakarta-Bogor-Cikar, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18120, Indonesia	-	04 Feb 2025 03:25:42	Jalan Tol Jakarta-Bogor-Cikar, Sukasari, Serang, Bogor, Jawa Barat, Jawa, 18142, Indonesia	-	0.00	00:01:47	10	0.40	00.00	00:00:47	00:00:00
Total									9 Jam	360.01	06:56:49	18.3	27.84	27:23:49	00:26:21	

Gambar 35. Riwayat perjalanan truk *flat deck* periode 3 s.d 4 Februari 2025

Sumber: PT Tritunggal Mahesa Jaya

1.10.3.2 Riwayat Kecepatan Truk *Flat deck*.

Berdasarkan informasi dari GPS dan dikombinasikan dengan informasi titik lokasi dari Google Earth Pro didapatkan riwayat kecepatan truk *flat deck* saat mulai masuk ruas tol jagorawi KM 47+000 sampai dengan lokasi kecelakaan di Gerbang Tol Ciawi 2 sebagaimana Gambar 35.



Gambar 36. Grafik riwayat kecepatan truk flat deck di ruas tol Jagorawi

I.11 KETERANGAN SAKSI

Informasi yang ditampilkan pada bagian ini merupakan informasi hasil wawancara dengan berbagai pihak dengan susunan kalimat diolah KNKT tanpa mengubah maksud dari informasi awal dari pihak yang diwawancarai (untuk kemudahan pemahaman) dan proses selanjutnya informasi dari pihak yang diwawancarai akan diverifikasi dengan data faktual lain sebagai data dukung untuk analisa lebih lanjut.

I.11.1 Wawancara dengan pengemudi

Wawancara dengan pengemudi dilakukan di Polres Kota Bogor pada tanggal 21 Februari 2025, setelah pengemudi selesai menjalankan proses pemulihan di RSUD Ciawi. Pengemudi menceritakan urutan kejadian sebagaimana Tabel 15.

Tabel 15. Urutan kejadian informasi kegiatan pengemudi

Waktu	Informasi Pengemudi
(4 Februari 2025) ± 00.30 WIB	• Pengemudi sampai di pooltransit PT TMJ daerah Benda, Sukabumi setelah menyelesaikan ritase sebelumnya di daerah Pasar Kemis, Tangerang
± 00.30 - 05.30 WIB	• Istirahat didalam kabin truk flat deck.
± 05.30 WIB	• Menuju pabrik Aqua Plant Caringin.
± 08.30 WIB	• Selesai muat dan langsung menuju pool transit PT TMJ
± 10.00 WIB	• Sampai di pool transit PT TMJ
± 10.00 WIB – 12.00 WIB	• Pengemudi kembali ke rumah yang berjarak ± 100 m dari pool transit • Bermain bersama anak.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

± 13.00 WIB – 16.00 WIB	<ul style="list-style-type: none">• Tidur di rumah
± 16.30 – 17.15 WIB	<ul style="list-style-type: none">• Kembali ke pool transit PT TMJ untuk mendapatkan informasi kepastian tujuan pengantaran.
± 17.15 – 21.00 WIB	<ul style="list-style-type: none">• Kembali ke rumah• Bermain bersama anak dan melakukan aktifitas biasa.
± 21.00 – 22.05 WIB	<ul style="list-style-type: none">• Kembali ke pool transit PT TMJ• Mengobrol bersama rekan pengemudi lainnya.• Melakukan cek kendaraan (lampu-lampu dengan cara keliling, tekanan angin ban dengan cara dipukul-pukul, cek ketinggian air aki, cek dip stick oli, cek ketinggian minyak rem)
± 22.05 WIB	<ul style="list-style-type: none">• Berangkat dari pool transit PT TMJ konvoi dengan satu truk <i>flat deck</i> lainnya dengan tujuan yang sama ke Depo TVIP daerah Pluit, Jakarta Utara.• Pengemudi tidak menggunakan aplikasi navigasi dengan alasan kurang cocok untuk truk besar.• Pengemudi tidak mendapatkan <i>safety briefing</i> sebelum keberangkatan.• Pengemudi mengendarai truk <i>flat deck</i> melewati jalan nasional Sukabumi-Bogor menuju Ciawi.• Selama perjalanan di jalan nasional pengemudi merasakan rem normal.
± 23.00 WIB s.d waktu kejadian kecelakaan	<ul style="list-style-type: none">• Sampai di perempatan Ciawi dan pengemudi berhenti sebentar (3 s.d 5 menit) beli kopi tanpa mematikan mesin truk <i>flat deck</i>.• Truk <i>flat deck</i> lainnya (rekan konvoi) terus melanjutkan perjalanan.• Truk <i>flat deck</i> melanjutkan perjalanan melewati ruas tol Jagorawi (sekitar KM 46+800)• Saat melakukan pengereman pertama kali setelah masuk ruas tol, pengemudi merasakan rem normal.• Pengemudi terus melanjutkan perjalanan sampai masuk ke gigi 7.• Sekitar pertemuan pertigaan ruas tol dari simpang gadog (sekitar KM 46+000) pengemudi berusaha menurunkan laju dengan exhaust brake (info pengemudi rem exhaust berfungsi tetapi kerjanya kurang optimal) dan pengemudi menginjak pedal rem utama akan tetapi pengemudi merasakan rem tidak fungsi (pedal rem bisa diinjak tapi tidak menyalurkan gaya pengereman “rem ngempos”).• Pengemudi menurunkan gigi dari 7 ke gigi 6 dan perpindahan gigi berhasil, pengemudi terus mencoba melakukan pengereman tetapi rem tetap tidak berfungsi (pedal rem bisa diinjak akan tetapi terasa ngempos)• Truk <i>flat deck</i> terus melaju, pengemudi berusaha menurunkan gigi transmisi dari gigi 6 ke gigi 5, akan tetapi tidak berhasil dan kopling terasa keras. Gigi transmisi pindah ke netral, dan truk <i>flat deck</i> terus melaju.• Pengemudi tetap berusaha melakukan pengereman tapi rem tetap tidak berfungsi, Pengemudi terus berusaha mengontrol kemudi truk <i>flat deck</i> agar tidak menabrak kendaraan yang ada di depannya. Pengemudi tidak menyalakan klakson karena pengemudi berpikir membunyikan klakson akan menghabiskan angin dalam tangki.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

	<p>Pengemudi menyalakan lampu hazard dan beberapa kali menyalakan lampu dim untuk menandakan sedang dalam kondisi darurat.</p> <ul style="list-style-type: none">• Saat berusaha mengendalikan truk <i>flat deck</i> sebelum tabrakan pengemudi dapat melihat jelas kendaraan lain yang berada di depan truk <i>flat deck</i>.• Pengemudi sempat menabrak <i>traffic cone</i> pembatas area kerja perbaikan jalan dan menginjak bagian jalan yang sedang diperbaiki.• Setelah melewati area perbaikan jalan, pengemudi mencoba banting stir ke kanan ke arah median jalan, berharap bisa memperlambat laju truk <i>flat deck</i>. Saat banting stir ke kanan pengemudi juga merasa membentur kendaraan lain.• Truk <i>flat deck</i> terus melaju, akan tetapi pengemudi merasakan kemudi berat dan sulit dikendalikan.• Pengemudi berusaha keluar lewat pintu, akan tetapi pintu tidak bisa dibuka, pengemudi akhirnya melompat ke luar melalui jendela sebelah kanan. Dan truk <i>flat deck</i> truk terus melaju.• Pengemudi mengalami pingsan sesaat dan tersadar kemudian melihat ada kendaraan yang terbakar serta merasakan ada darah keluar dari kepala pengemudi.
--	--

- Saat awal merasakan berkurangnya kemampuan sistem pengereman truk *flat deck*, pengemudi fokus agar kendaraan melaju tidak menabrak kendaraan lain, pengemudi tidak memikirkan untuk menabrakan truk *flat deck* ke median atau kepinggir jalan sebelum truk *flat deck* melaju lebih cepat.
- Pengemudi belum pernah mendapatkan pelatihan pemeliharaan kendaraan dan pelatihan mengemudi saat kondisi darurat.
- Pengemudi menginformasikan bahwa panel instrumen pada dashboard truk *flat deck* tidak terpasang, sehingga pengemudi tidak dapat mengetahui informasi kecepatan, RPM, tekanan angin, lampu peringatan.
- Pengemudi menginformasikan *exhaust brake* dapat diaktifkan tapi tidak menahan laju kendaraan.
- Pada saat service terakhir di bengkel internal 16 Januari 2025 pengemudi sudah menginformasikan untuk ganti kampas rem dan stel rem, karena pada saat itu ada pekerjaan ganti as boogie kampas rem terlihat tipis, akan tetapi tidak jadi dilakukan karena informasi mekanik bengkel penuh dan dijadwalkan pada periode service berikutnya.
- Dalam 1 bulan terakhir pengemudi menambahkan 4 kali minyak rem truk *flat deck*, dan terakhir melakukan penambahan minyak rem tanggal 3 Februari 2025.
- Pengemudi tidak mengonsumsi obat-obatan dalam 7 hari terakhir dan tidak dalam keadaan sakit.
- Pengemudi mempunyai pengalaman membawa truk AMDK semenjak 2014 s.d 2023 pada perusahaan yang berbeda dan sudah sering melewati ruas Tol Jagorawi.

I.11.2 Wawancara dengan manajemen pengelola jalan tol

- Saat terjadinya kecelakaan, petugas lapangan yang sedang berjaga di gerbang pintu tol ada 5 orang dan 4 orang diantaranya terkena dampak kecelakaan.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

- Petugas *rescue* dan ambulance yang dikerahkan berasal dari Tol Lingkar Luar Bogor, Jagorawi, dan Bogor-Ciawi-Sukabumi (Bocimi).
- Tidak ditemukan bekas goresan baru pada median jalan sebelum gerbang tol pada saat diperiksa setelah kejadian.
- Informasi dari petugas derek, saat akan melakukan derek terhadap truk *flat deck* tidak mengubah apapun kondisi di dalam kabin, termasuk tuas transmisi.
- Tahun 2024 dilakukan pelatihan untuk penanganan kondisi darurat.
- Terdapat tundaan 3 (tiga) mobil penumpang pada Gate 5 Gerbang Tol Ciawi 2 dikarenakan kekurangan saldo uang elektronik salah satu mobil penumpang.

I.11.3 Wawancara dengan pihak Transportir

- Pengemudi belum mendapatkan pelatihan *Defensive Driver Training* (DDT) semenjak mulai bekerja di PT TMJ.
- Terdapat kebiasaan yang berbeda-beda pada masing-masing pengemudi saat memanfaatkan waktu luang di *pool transit* diantaranya: melakukan pemeliharaan ringan kendaraan, mencuci kendaraan, istirahat, ada juga yang memiliki kebiasaan pulang ke rumah masing-masing.
- Pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan terhadap beberapa sistem truk *flat deck* termasuk sistem pengereman dilakukan pemeriksaan lebih lanjut berdasarkan laporan keluhan dari pengemudi.
- Pihak transportir menerima Informasi adanya kehilangan panel instrumen pada dashboard truk *flat deck* dari pengemudi dan diperkuat adanya surat laporan kehilangan pada tanggal 6 Agustus 2024 diduga hilang di wilayah Polsek Cicurug Resor Sukabumi, Jawa Barat (lihat Gambar 37).



Gambar 37. Surat tanda penerimaan lapor kehilangan barang berupa 1 (satu) buah speedometer kendaraan

Sumber: PT Tritunggal Mahesa Jaya

I.11.4 Wawancara dengan pihak Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor

- Truk *flat deck* datang pengujian pada tanggal 11 November 2025 dan melakukan pengujian di Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor Cilincing, Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta.
- Sebagian besar penguji yang melakukan pemeriksaan sebagaimana tercantum pada Surat Hasil Uji Kendaraan (SHUK) tindak ingat secara detail kondisi truk *flat deck* saat dilakukan uji berkala pada tanggal 11 November 2024.

I.12 INFORMASI TAMBAHAN

I.12.1 Informasi Muatan Truk *Flat deck*

Berdasarkan surat jalan yang dikeluarkan oleh pabrik dan hasil investigasi lapangan terkonfirmasi truk *flat deck* membawa muatan AMDK berupa galon dengan berisi 19 liter air dengan total muatan adalah 1.152 galon yang dimuat dalam 24 rak (1 rak berisi 48 galon). Hasil penimbangan 1 buah rak beratnya + kayu penyangga sekitar 130 kg (berat 1 rak sekitar 125 kg, kayu penyangga sekitar 5 kg) dan berat 1 buah galon beserta isinya sekitar 20 kg. Berat total 24 rak adalah sekitar 3.000 kg dan berat total total 1.152 galon AMDK adalah sekitar 23.040 kg, sehingga total seluruh muatan truk *flat deck* (galon dan rak) adalah sekitar 26.040 kg.



Gambar 38. Surat jalan truk flat deck (sumber: PT Tirta Investama)



Gambar 39. Pengukuran berat galon dan rak

I.12.2 Informasi Weight in Motion (WIM)

Weight in Motion (WIM) adalah teknologi yang digunakan untuk mengukur berat kendaraan secara otomatis saat kendaraan melaju di jalan raya atau jalan tol. Sistem ini memungkinkan identifikasi kendaraan yang melebihi batas muatan tanpa harus menghentikan laju kendaraan. Gambar 40 menunjukkan hasil pengukuran WIM yang berada di KM 44+900 saat truk flat deck melintas, pada gambar dapat dilihat bahwa massa total kendaraan hasil pengukuran WIM adalah 32,83 ton dengan distribusi beban: 8,26 ton (sumbu 1), 12,29 ton (sumbu 2), dan 12,29 ton (sumbu 3). Pada Gambar 40 juga terdapat informasi kecepatan truk flat deck saat melintas sekitar 90 km/jam.



Vehicle:



Mass: 32.83 t
Distribution: 8.26 t (38 %) – 12.29 t (37 %)
Axle distance: 6.78 m – 1.43 m
Tyre types: 1 – 2 – 2

Time: 4. 2. 2025 23:27:27
Classification: 51
Axle group: 1-2
Lane: 1
Direction: JAKARTA
Speed: 90.61 km/h

Gambar 40. Hasil pengukuran Weight In Motion

Sumber: PT Jasa Marga (Persero) Tbk

I.12.3 Informasi Pengujian Berkala

Truk *flat deck* melakukan pengujian berkala di Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor Cilincing, Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta pada tanggal 11 November 2024 dan dinyatakan lulus pengujian dengan hasil pengujian sebagaimana dapat dilihat Surat Hasil Uji Kendaraan (SHUK) yang terlampir pada lampiran 2. Hasil pengujian berkala ini berlaku selama 6 (enam) bulan setelah dilakukan pengujian sampai dengan 11 Mei 2025. Dalam kegiatannya Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor Cilincing telah mendapatkan sertifikat akreditasi dengan klasifikasi “A” dari Direktur Jenderal Perhubungan Darat dan sudah memiliki Standar Operasional Prosedur (SOP) dalam pelaksanaan pengujian yang disahkan oleh Kepala Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta. Adapun SOP yang dimiliki oleh Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor Cilincing antara lain sebagai berikut:

1. SOP terkait cetak hasil uji berkala.
2. SOP terkait cetak hasil uji berkala pertama.
3. SOP terkait cetak surat pengantar numpang uji.
4. SOP terkait surat pengantar mutasi uji keluar.
5. SOP terkait identifikasi kendaraan bermotor.
6. SOP terkait CO, HC tester.
7. SOP terkait *smoke tester*.
8. SOP terkait *head lamp tester* dan *sound level meter*.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

9. SOP terkait *side slip tester*.
10. SOP terkait *speedometer tester*.
11. SOP terkait *axle load*.
12. SOP terkait *brake tester*.
13. SOP terkait uji visual bagian bawah.
14. SOP terkait *tint tester*.

SOP yang ada mengatur terkait tata cara pelaksanaan uji berkala, sedangkan untuk pedoman teknis pengujian saat melakukan uji berkala mengikuti buku saku pengujian kendaraan bermotor yang dikeluarkan oleh Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta pada Bulan Maret 2024. Pada buku tersebut diinformasikan ambang batas yang digunakan pada saat uji berkala (lihat Gambar 41) menggunakan Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 63 Tahun 1993 tentang persyaratan ambang batas laik jalan kendaraan bermotor, kereta gandengan, kereta tempelan, karoseri, dan bak muatan serta komponen-komponennya, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 8 Tahun 2023 tentang Penerapan Baku Muta Emisi Kendaraan Bermotor Kategori M, Kategori N, Kategori O dan Kategori L.

Dalam pedoman teknis uji berkala (buku saku) terutama pada item pemeriksaan bagian bawah kendaraan bermotor terdapat panduan untuk pemeriksaan rangka landasan, pemeriksaan motor penggerak, pemeriksaan sistem pembuangan, pemeriksaan sistem penerus daya, pemeriksaan sistem suspensi roda depan, pemeriksaan sistem kemudi, akan tetapi tidak ditemukan adanya panduan terkait pemeriksaan kondisi komponen sistem pengereman, sementara pada PP 55 tahun 2012 pasal 124 dan PM 19 tahun 2021 pasal 10 terkait pemeriksaan persyaratan teknis kondisi rem utama baik di roda depan maupun tengah dan/atau belakang, kebocoran sistem rem.

AMBANG BATAS				
Kategori	Tahun Pendaftaran	Pemeriksaan	Merkah 1/A	
Batas penggerak mekanis (tidak untuk kategori Diesel)				
Kategori M	< 2007	4%	1000rpm	Waktu diukur (s/d)
Kategori N dan O	2007-2018	3%	1500rpm	
Kategori M	> 2018	3,75%	1000rpm	
Kategori N dan O	2007-2018	3%	1500rpm	
Batas penggerak untuk faktor produksi kategori Diesel				
Kategori M, Kategori N dan Kategori O	< 2010		60% HRL	Percepatan maks
	2010-2011		60% HRL	
	> 2011		60% HRL	
	> 2011-2012		60% HRL	
Spektrum	< 2010	10% (tan 20 kwh) + 15% (tan 40 kwh) (diukur pada kecepatan 40 kwh)		PP 55 (2012)
Efisiensi Rem				
- Efisiensi Rem Utama		Minimal 50% x Gaya per Sumbu	Dasar Teknik Uji Berkala	
- Percepatan Rem antar Roda per Sumbu		Maksimal 8% (Standar JIS) Maksimal 10% (Standar MEE)		
- Percepatan Efisiensi Rem Parkir		Minimal 5 m/s ²	PP 55 (2012) pasal 57	
- Mula Percepatan		Minimal 70% (diukur dari JIS)	KM 63 (1993) pasal 6a dan 6b ayat 1	
- Mula Berong dan Bas		Minimal 12% (diukur dari JIS)	KM 63 (1993) pasal 6a dan 6b ayat 2	
- Mula Percepatan		Minimal 10% (diukur dengan Barel Karbonasi)	Dasar Teknik Uji Berkala	
- Mula Berong dan Bas		Minimal 10% (diukur dengan Barel Karbonasi)	Dasar Teknik Uji Berkala	
Kapasitas Roda Depan		Maksimal 5 E remak Diukur pada kecepatan 5 km/jam	PP 55 (2012) pasal 68	
Tinggi Sumbu Klakson		Minimal 93 cm A Maksimal 118 cm A	PP 55 (2012) pasal 36	

Ketangangan Pancar Lampu Utama	Minimal 12.000 candela	PP 55 (2012) pasal 70a
	Peripanjang ke-kanan: minimal 75° (10 cm / 10 meter atau 1%)	PP 55 (2012) pasal 70b
	Peripanjang ke-kiri: minimal 100° (20 cm / 10 meter atau 2%)	PP 55 (2012) pasal 70c
Tinggi Lampu Belakang	Maksimal 1,5 meter	PP 55 (2012) pasal 24 ayat 1
	Maksimal 2,1 meter	PP 55 (2012) pasal 28 ayat 1b
Radius Palar Minimal Karter Motor	Maksimal 12.000 mm (berdasarkan tinggi sokola gantungan atas tempelan)	PP 55 (2012) pasal 71 ayat 1
	Maksimal 18.000 mm (berdasarkan dengan kereta gantungan atas tempelan)	PP 55 (2012) pasal 71 ayat 2
Kedalaman Alur Ban	Minimal 1 mm Diukur dari lekukan terdalam	PP 55 (2012) pasal 73
Daya Motor Penggerak		
Kandungan Timbel (Tanpa Hampa Gantungan Tempelan)	Minimal 4,5 kWh/Ton x JIS	Presal 55.1.2012 pasal 52 ayat 2c
Kandungan dengan Kereta Gantungan Tempelan	Minimal 3,5 kWh/Ton x JIS/JBKIS	Presal 55.1.2012 pasal 52 ayat 2d

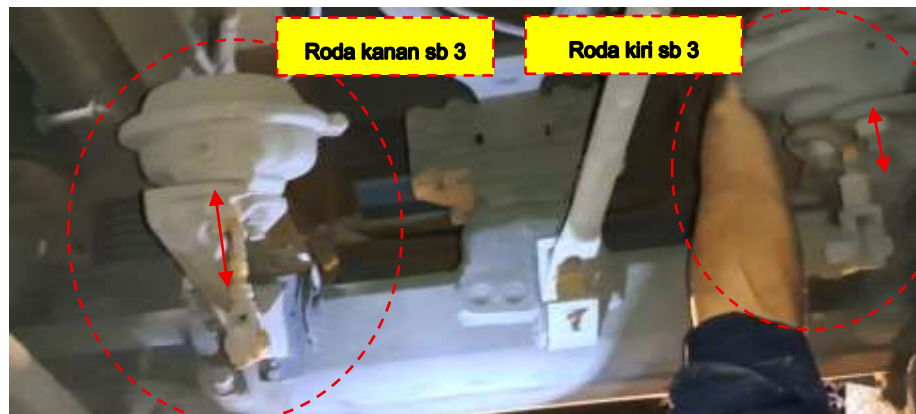
Gambar 41. Ambang batas yang menjadi acuan pada buku saku pengujian DKI Jakarta

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

Pada saat tim investigasi melakukan tinjauan ke fasilitas pengujian Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor Cilincing, Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta ditemukan beberapa informasi yang relevan antara lain:

1. Pada saat dilakukan pengujian yang mengemudikan kendaraan bermotor wajib uji (KBWU) adalah pengemudi/pemilik kendaraan (bukan penguji).
2. Pada saat dilakukan pengujian KBWU dalam keadaan tidak bermuatan.
3. Pada saat dilakukan pemeriksaan bagian bawah kendaraan bermotor terdapat beberapa pemeriksaan kondisi pengereman yang kurang menjadi perhatian seperti keausan tromol (*drum brake*), keausan kampas rem (*brake lining*), tutup tromol (*brake dust cover*), celah kampas rem-tromol, pengecekan kontaminasi oli maupun air pada saat drain tabung udara, kebocoran udara bertekanan.
4. Pada salah satu KBWU ditemukan adanya kondisi celah kampas rem antara roda kiri dan roda kanan yang memiliki perbedaan yang signifikan (ditandai perbedaan langkah push rod) akan tetapi hasil pengujian pengereman menunjukkan perbedaan gaya pengereman yang tidak berbeda signifikan pada hasil pengujian di alat uji rem (lihat foto SHUK).
5. Pengujian performa sistem pengereman menggunakan *Roller Brake Tester* dan tidak dilakukan pengukuran kekuatan injakan pedal rem menggunakan *pedal force*.
6. Riwayat pemeliharaan kendaraan belum menjadi persyaratan administrasi saat akan dilakukan pengujian berkala.



REM UTAMA				YA	TDK
RODA KANAN		RODA KIRI			
S1	1499 kg	S1	1498 kg	✓	
S2	1432 kg	S2	1428 kg		
S3	1102 kg	S3	1109 kg		

Gambar 42. Kondisi langkah pushrod roda sumbu 3 dan hasil pengujian di roller brake tester

I.12.4 Penanganan Pasca Kecelakaan

I.12.4.1 Pemadaman kebakaran setelah kecelakaan

Informasi petugas patroli, sesaat setelah kejadian petugas patroli jalan tol berusaha melakukan pemadaman dengan menggunakan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) ukuran yang berasal dari mobil patroli akan tetapi tidak berhasil dan api semakin membesar.

Tim pemadam kebakaran yang pertama kali memberikan bantuan pemadaman kebakaran adalah tim pemadam kebakaran Suku Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Kota Administrasi Jakarta Timur yang sudah berkerjasama dengan pengelola Tol Jagorawi. Tim pemadam kebakaran selalu standby di pos pemadam kebakaran dekat kantor Jasamarga area Cibubur yang berjarak sekitar 30 km dari lokasi tabrakan.

Informasi dari laporan lapangan, tim menerima laporan pada hari Selasa 4 Februari 2025 sekitar pukul 23.45 WIB dari sentral komunikasi PT Jasa Marga Persero. Tim meluncurkan 1 unit mobil pemadam dari pos Jagorawi dengan 3 (tiga) orang personil sekitar pukul 23.47 WIB dan sampai di lokasi sekitar pukul 00.15 WIB. Pendinginan dimulai sekitar pukul 00.20 WIB dan selesai proses pemadaman sekitar pukul 00.40 WIB. Informasi di lapangan selama proses pemadaman juga mendapatkan bantuan dari Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Bogor.

Investigasi menemukan masing-masing gardu tol dilengkapi dengan APAR *Dry Chemical Powder* (DCP) dengan ukuran 6 kg, dan saat dilakukan pemeriksaan lokasi satu hari setelah kecelakaan (H+1) masih dalam kondisi belum digunakan.

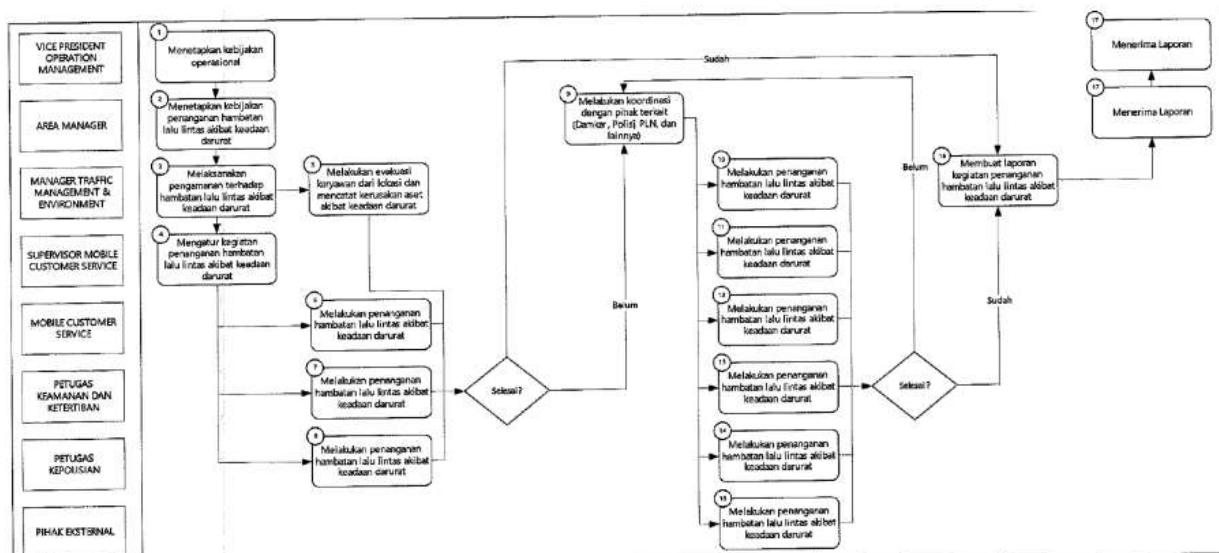
I.12.4.2 Emergency Respon Plan di Jalan Tol

Kendaraan operasional pada PT Jasa Marga selaku operator jalan tol jagorawi di semua kendaraan *mobile customer service*, kendaraan ambulans, kendaraan *rescue*, kendaraan *rescue truck* multi guna, kendaraan *Flatbed With Crane* sudah dilengkapi dengan APAR 6 kg di semua unit operasional. Setiap lajur pada gerbang jalan tol sudah tersedia APAR 6 kg dengan kondisi masih belum digunakan dan kondisi tidak kadaluarsa.

Dalam Standar Pelayanan Minimal (SPM) Jalan Tol yang diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 16/PRT/M/2014 sudah terdapat klausul tentang penanganan kecelakaan, akan tetapi investigasi belum menemukan adanya SPM yang mengatur terkait penanganan kebakaran yang terjadi di jalan tol.



Gambar 43. Kondisi APAR yang berada pada setiap gerbang tol



Gambar 44. Prosedur penanganan hambatan di jalan tol akibat keadaan darurat

Sumber: PT Jasa Marga (Persero) Tbk

I.12.5 Kejadian-Kejadian Lainnya di Gerbang Tol Ciawi 2

Dalam tahun 2025 (sampai dengan September 2025), selain adanya kecelakaan tabrakan beruntun truk *flat deck* dengan kendaraan roda empat lainnya di Gerbang Tol Ciawi 2 KM 41+300B, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat, tanggal 4 Februari 2025 terdapat beberapa kejadian lainnya di Gerbang Tol Ciawi 2 antara lain:

1. Kecelakaan truk kontainer Mitsubishi Fuso F 9718 FE pada tanggal 2 Juni 2025 sekitar pukul 13.15 WIB, truk kontainer mengalami kehilangan kendali kecepatan dan menabrak *guardrail*. Kejadian ini melibatkan 2 (dua) kendaraan lainnya dan tidak ada korban meninggal dunia. Kecelakaan ini tidak dilakukan investigasi oleh KNKT .
2. Kecelakaan truk kontainer UD Truk B 9647 UEL pada tanggal 4 September 2025 sekitar pukul 02.35 WIB, truk kontainer mengalami kehilangan kendali kecepatan dan menabrak *beton* pelindung gardu tol . Kejadian ini melibatkan 1 (satu) kendaraan lainnya dan tidak ada korban meninggal dunia. Kecelakaan ini tidak dilakukan investigasi oleh KNKT .

I.12.6 Regulasi yang Relevan dengan Kejadian

I.12.6.1 Kebijakan terkait program pemeliharaan.

Pada bagian ini dinformasikan aturan terkait pemeliharaan/ perawatan dan perbaikan yang di atur oleh pemerintah pada 4 (empat) moda transportasi yang ada diantaranya moda udara, moda laut, moda kereta api dan moda darat.

1. Moda penerbangan

Dalam Undang-Undang nomor 1 tahun 2009 tentang Penerbangan terkait pemeliharaan diatur dalam pasal-pasal sebagai berikut:

Pasal 34

- (1) *Setiap pesawat udara yang dioperasikan wajib memenuhi standar kelaikudaraan.*
- (2) *Pesawat udara yang telah memenuhi standar kelaikudaraan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diberi sertifikat kelaikudaraan setelah lulus pemeriksaan dan pengujian kelaikudaraan.*

Pasal 37

- (1) *Sertifikat kelaikudaraan standar sebagaimana dimaksud dalam Pasal 36 terdiri atas:*
 - a. *sertifikat kelaikudaraan standar pertama (**initial airworthiness certificate**) yang diberikan untuk pesawat udara pertama kali dioperasikan oleh setiap orang; dan*
 - b. *sertifikat kelaikudaraan standar lanjutan (**continous airworthiness certificate**) yang diberikan untuk pesawat udara setelah sertifikat kelaikudaraan standar pertama dan akan dioperasikan secara terus menerus.*
- (2) *Untuk memperoleh sertifikat kelaikudaraan standar pertama sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a, pesawat udara harus:*
 - a. *memiliki sertifikat pendaftaran yang berlaku;*
 - b. *melaksanakan proses produksi dari rancang bangun, pembuatan komponen, pengelasan komponen, perakitan, pemeriksaan kualitas, dan pengujian terbang yang memenuhi standar dan sesuai dengan kategori tipe pesawat udara;*
 - c. *telah diperiksa dan dinyatakan sesuai dengan sertifikat tipe atau sertifikat validasi tipe atau sertifikat tambahan validasi Indonesia; dan*

- d. memenuhi persyaratan standar kebisingan dan standar emisi gas buang.
- (3) Untuk memperoleh sertifikat kelaikudaraan standar lanjutan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b, pesawat udara harus:
 - a. memiliki sertifikat pendaftaran yang masih berlaku;
 - b. memiliki sertifikat kelaikudaraan yang masih berlaku;
 - c. melaksanakan perawatan sesuai dengan standar perawatan yang telah ditetapkan;
 - d. telah memenuhi instruksi kelaikudaraan yang diwajibkan (**airworthiness directive**);
 - e. memiliki sertifikat tipe tambahan apabila terdapat penambahan kemampuan pesawat udara;
 - f. memenuhi ketentuan pengoperasian; dan
 - g. memenuhi ketentuan standar kebisingan dan standar emisi gas buang.

Pasal 46

- (1) Setiap orang yang mengoperasikan pesawat udara wajib merawat pesawat udara, mesin pesawat udara, baling-baling pesawat terbang, dan komponennya untuk mempertahankan keandalan dan kelaikudaraan secara berkelanjutan.
- (2) Dalam perawatan pesawat udara, mesin pesawat udara, baling-baling pesawat terbang, dan komponennya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) setiap orang harus membuat program perawatan pesawat udara yang disahkan oleh Menteri.

Pasal 47

- (1) Perawatan pesawat udara, mesin pesawat udara, baling-baling pesawat terbang dan komponennya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 46 hanya dapat dilakukan oleh:
 - a. perusahaan angkutan udara yang telah memiliki sertifikat operator pesawat udara;
 - b. badan hukum organisasi perawatan pesawat udara yang telah memiliki sertifikat organisasi perawatan pesawat udara (**approved maintenance organization**); atau
 - c. personel ahli perawatan pesawat udara yang telah memiliki lisensi ahli perawatan pesawat udara (**aircraft maintenance engineer license**).
- (2) Sertifikat organisasi perawatan pesawat udara sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b dan lisensi ahli perawatan pesawat udara sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c diberikan setelah lulus pemeriksaan dan pengujian.

Pasal 48

Untuk mendapatkan sertifikat organisasi perawatan pesawat udara sebagaimana dimaksud dalam pasal 47 ayat (1) huruf b harus memenuhi persyaratan:

- a. memiliki atau menguasai fasilitas dan peralatan pendukung perawatan secara berkelanjutan;
- b. memiliki atau menguasai personel yang telah mempunyai lisensi ahli perawatan pesawat udara sesuai dengan lingkup pekerjaannya;
- c. memiliki pedoman perawatan dan pemeriksaan;
- d. memiliki pedoman perawatan dan pemeriksaan (**maintenance manuals**) terkini yang dikeluarkan oleh pabrikan sesuai dengan jenis pesawat udara yang dioperasikan;
- e. memiliki pedoman jaminan mutu (**quality assurance manuals**) untuk menjamin dan mempertahankan kinerja perawatan pesawat udara, mesin, baling-baling, dan komponen secara berkelanjutan;

- f. memiliki atau menguasai suku cadang untuk mempertahankan keandalan dan kelaikudaraan berkelanjutan; dan
- g. memiliki pedoman sistem manajemen keselamatan.

2. Moda kereta api

Dalam Undang-Undang nomor 23 tahun 2007 tentang Perkeretaapian terkait pemeliharaan diatur dalam pasal-pasal sebagai berikut:

Pasal 65

- (1) *Penyelenggara prasarana perkeretaapian wajib merawat prasarana perkeretaapian agar tetap laik operasi.*
- (2) *Perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:*
 - a. *perawatan berkala; dan*
 - b. *perbaikan untuk mengembalikan fungsinya.*
- (3) *Perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib memenuhi standar dan tata cara perawatan yang ditetapkan oleh Menteri.*
- (4) *Perawatan prasarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (2) wajib dilakukan oleh tenaga yang memenuhi syarat dan kualifikasi yang ditetapkan oleh Menteri.*

Pasal 114

- (1) *Penyelenggara sarana perkeretaapian wajib merawat sarana perkeretaapian agar tetap laik operasi.*
- (2) *Perawatan sarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:*
 - a. *perawatan berkala; dan*
 - b. *perbaikan untuk mengembalikan fungsinya.*
- (3) *Perawatan sarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib memenuhi standar dan tata cara perawatan yang ditetapkan oleh Menteri.*
- (4) *Perawatan sarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (2) wajib dilakukan oleh tenaga yang memenuhi syarat dan kualifikasi yang ditetapkan oleh Menteri.*
- (5) *Pelaksanaan perawatan sarana perkeretaapian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan di balai yasa dan/atau di depo.*

3. Moda pelayaran

Dalam Undang-Undang nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran terkait pemeliharaan diatur dalam pasal 130 yang berbunyi sebagai berikut:

Pasal 130

- (1) *Setiap kapal yang memperoleh sertifikat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 126 ayat (1) wajib dipelihara sehingga tetap memenuhi persyaratan keselamatan kapal.*
- (2) *Pemeliharaan kapal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan secara berkala dan sewaktu-waktu.*
- (3) *Dalam keadaan tertentu Menteri dapat memberikan pembebasan sebagian persyaratan yang ditetapkan dengan tetap memperhatikan keselamatan kapal.*

4. Moda LLAJ

Dalam Undang-Undang nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan tidak ditemukan adanya kewajiban dari operator untuk melakukan pemeliharaan/perawatan pada kendaraan yang dimilikinya. Dalam aturan turunannya terkait pemeliharaan kendaraan terdapat pada Peraturan Menteri

Perhubungan nomor 85 tahun 2018 tentang sistem manajemen keselamatan Perusahaan angkutan umum [3] khususnya pada elemen 4 (empat) terkait fasilitas pemeliharaan dan perbaikan kendaraan bermotor. Namun, aturan pada elemen tersebut maupun turunannya dalam bentuk Keputusan Dirjen Perhubungan Darat nomor KP-DJPD 6837 Tahun 2024 tentang Tata Cara Penilaian Sistem Manajemen Keselamatan Perusahaan Angkutan Umum lebih belum mengatur terkait program pemeliharaan kendaraan. Sistem Manajemen Keselamatan Perusahaan Angkutan Umum ini menjadi persyaratan khusus Usaha dalam Peraturan Menteri Perhubungan nomor 13 tahun 2023 tentang standar kegiatan usaha dan produk pada penyelenggaraan perizinan berusaha berbasis risiko sektor transportasi.

I.12.6.2 Kebijakan terkait Pengujian berkala

Terkait kebijakan pengujian berkala terhadap kendaraan bermotor pada moda darat sudah diatur dalam Undang - Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021 tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor. Berikut disampaikan beberapa pasal yang relevan dengan kejadian yang di atur dalam Permenhub Nomor 19 Tahun 2021:

Pasal 9

Uji Berkala Kendaraan Bermotor sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (3) huruf b dan huruf c meliputi:

- a. *pemeriksaan dan pengujian fisik, berupa:*
 1. *pengujian persyaratan teknis; dan*
 2. *pengujian persyaratan laik jalan.*
- b. *pengesahan hasil uji pada bukti lulus Uji Berkala.*

Pasal 10

- (1) *Pengujian persyaratan teknis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf a angka 1 merupakan kegiatan pengujian dengan atau tanpa peralatan uji untuk memastikan pemenuhan terhadap ketentuan persyaratan teknis Kendaraan Bermotor.*
- (2) *Pengujian persyaratan teknis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:*
 - a. *susunan;*
 - b. *perlengkapan;*
 - c. *ukuran;*
 - d. *Rumah-Rumah; dan*
 - e. *rancangan teknis Kendaraan Bermotor sesuai dengan peruntukannya.*
- (3) *Pengujian persyaratan teknis dengan atau tanpa peralatan uji sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan secara:*
 - a. *visual; dan*
 - b. *manual.*
- (4) *Pengujian secara visual sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf a paling sedikit meliputi:*
 - a. *nomor dan kondisi rangka Kendaraan Bermotor;*
 - b. *nomor dan tipe motor penggerak;*
 - c. *kondisi tangki bahan bakar, corong pengisi bahan bakar, pipa saluran bahan bakar;*
 - d. *kondisi sistem converter kit bagi Kendaraan Bermotor yang menggunakan bahan bakar bertekanan;*

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

- e. kondisi sistem baterai, untuk Kendaraan Bermotor menggunakan energi penggerak listrik;
 - f. kondisi dan posisi pipa pembuangan, kecuali Kendaraan Bermotor listrik baterai;
 - g. ukuran roda dan ban serta kondisi ban;
 - h. kondisi sistem suspensi;
 - i. kondisi sistem rem utama;
 - j. kondisi penutup lampu dan alat pemantul cahaya;
 - k. kondisi panel instrumen pada dashboard Kendaraan;
 - l. kondisi kaca spion;
 - m. kondisi spakbor;
 - n. bentuk bumper;
- (5) Pengujian secara manual sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf b paling sedikit meliputi:
- a. kondisi penerus daya;
 - b. sudut bebas kemudi;
 - c. kondisi rem parkir;
 - d. fungsi lampu dan alat pemantul cahaya;
 - e. fungsi penghapus kaca;
 - f. tingkat kegelapan kaca;
 - g. fungsi klakson;
 - h. kondisi dan fungsi sabuk keselamatan;
 - i. ukuran kendaraan; dan
 - j. ukuran tempat duduk, bagian dalam kendaraan,
 - k. dan akses keluar darurat khusus untuk Mobil Bus.

Pasal 12

- (1) Pengujian persyaratan laik jalan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf a angka 2 dilakukan dengan pengukuran kinerja minimal Kendaraan Bermotor berdasarkan ambang batas laik jalan.
- (2) Pengujian persyaratan laik jalan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf a angka 2 dilakukan dengan pengukuran kinerja minimal Kendaraan Bermotor berdasarkan ambang batas laik jalan.
- (3) Pengujian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling sedikit meliputi uji:
 - a. emisi gas buang termasuk ketebalan asap gas buang, kecuali untuk Kendaraan Bermotor listrik baterai;
 - b. tingkat kebisingan suara klakson dan/atau knalpot;
 - c. kemampuan rem utama;
 - d. kemampuan rem parkir;
 - e. kincup roda depan;
 - f. kemampuan pancar dan arah sinar lampu utama;
 - g. akurasi alat penunjuk kecepatan;
 - h. kedalaman alur ban; dan
 - i. daya tembus cahaya pada kaca.

pasal 13

- (1) Pelaksanaan pemeriksaan dan pengujian fisik terhadap persyaratan teknis dan laik jalan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10, Pasal 11, dan Pasal 12 dilakukan sesuai dengan pedoman dan tata cara pengujian berkala.
- (2) Pedoman dan tata cara pengujian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan oleh Direktur Jenderal.

Investigasi belum menemukan aturan turunan pasal 13 berupa pedoman dan tata cara pengujian berkala Kendaraan Bermotor yang dikeluarkan oleh Direktur Jenderal Perhubungan Darat yang dapat dijadikan pedoman bagi pengujian di seluruh Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor seluruh Indonesia.

Berdasarkan buku saku pengujian yang dikeluarkan Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta dan pengamatan dilapangan, terkait kriteria kelulusan dan ambang batas pengujian berkala yang dilakukan terdapat beberapa acuan yang digunakan antara lain (lihat Gambar 41):

1. Peraturan Pemerintah nomor 55 tahun 2012 tentang kendaraan.

Terdapat beberapa ambang batas yang digunakan terkait persyaratan laik jalan kendaraan bermotor akan tetapi ambang batas yang ada (kecuali baku mutu emisi) tidak disertakan dengan metoda pengujiannya maupun standar metode pengujian yang diacu.

2. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 8 Tahun 2023 tentang Penerapan Baku Muta Emisi Kendaraan Bermotor Kategori M, Kategori N, Kategori O dan Kategori L.
3. Keputusan Menteri Perhubungan nomor 63 tahun 1993 tentang Persyaratan Ambang Batas Laik Jalan Kendaraan Bermotor, Kereta Gandengan, Kereta Tempelan, Karoseri, dan Bak Muatan serta Komponen-komponennya.

Terdapat beberapa pengujian yang mengacu Keputusan Menteri (KM) ini. Dalam keputusan menteri ini mengatur kepada persyaratan ambang batas laik jalan dan disertakan dengan metoda yang digunakan. Dalam hal pengujian berkala dari KM ini mengacu untuk pengujian rek parkir. Hasil pengamatan dilapangan terdapat beberapa metoda pengujian yang kurang sesuai seperti penentuan gaya kendali rem tangan maupun gaya kendali rem kaki dan kondisi pembebanan dimana di KM 63 tahun 1993 mendapatkan beban sesuai (jumlah berat yang diperbolehkan (JBB), sedangkan pada implementasi dilapangan menggunakan berat kosong.

4. Dasar Teknis Uji berkala.

Terkait acuan menggunakan dasar teknis uji berkala ini, investigasi belum menemukan dokumen standar/regulasi yang dijadikan acuan. Terdapat beberapa pengujian yang menggunakan aturan ini diantaranya efisiensi rem utama, penyimpangan rem antar roda persumbu,

II. ANALISIS

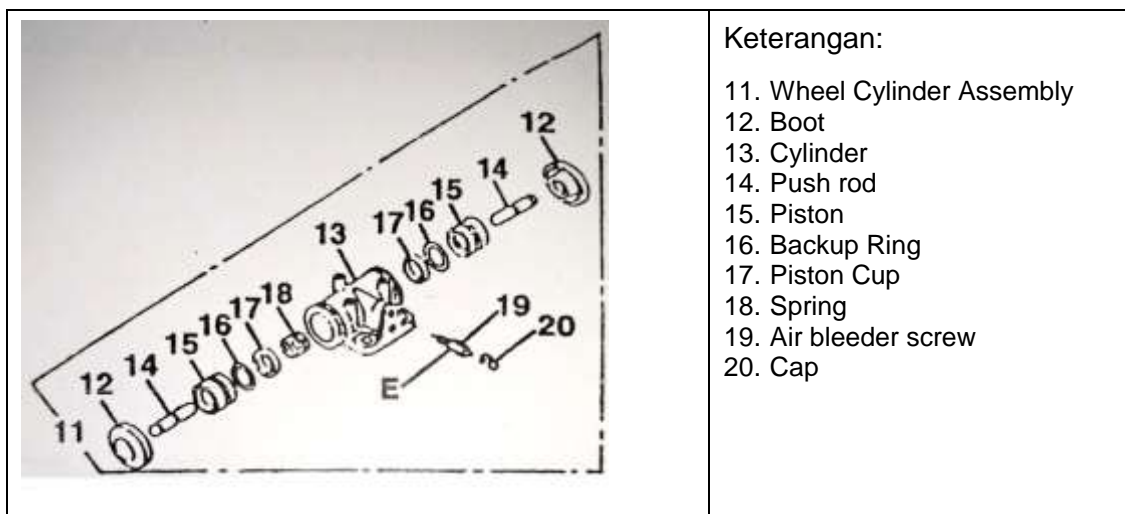
Berdasarkan data dan fakta yang telah dikumpulkan KNKT dalam melakukan investigasi Kecelakaan tabrakan beruntun truk *flat deck* dengan kendaraan roda empat lainnya di gerbang tol Ciawi 2 KM 41+300B, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat, tanggal 4 Februari 2025, KNKT akan membahas permasalahan – permasalahan yang relevan terhadap kejadian kecelakaan tersebut. Pada bagian analisis ini akan membahas tentang:

1. Kegagalan sistem pengereman dalam menghentikan laju truk *flat deck*;
2. Pemeliharaan dan perbaikan truk *flat deck*;
3. Pengambilan keputusan pengemudi saat kondisi darurat;
4. Kebakaran setelah tabrakan;
5. Peran manajemen dalam peningkatan keselamatan transportasi AMDK;
6. Emergency response dan jalan berkeselamatan (*forgiving road*)
7. Daya angkut truk *flat deck*;
8. Pelaksanaan uji berkala;

II.1. KEGAGALAN SISTEM Pengereman dalam Menghentikan Laju Truk *FLAT DECK*

Berdasarkan informasi faktual yang didapatkan saat proses investigasi sebagaimana di tampilkan pada bagian I.10.1, ditemukan adanya rembesan minyak rem pada silinder roda (*wheel cylinder*) pada roda kanan sumbu 2 dan kebocoran dengan minyak rem (*brake fluid*) dengan jumlah yang banyak pada roda kanan sumbu 3.

Sebelum kejadian kecelakaan baik roda kanan sumbu 2 maupun roda kanan sumbu 3 kemungkinan besar sudah mengalami rembesan. Hal ini diperkuat dengan pengakuan pengemudi saat sesi wawancara, dalam 1 bulan terakhir informasi dari pengemudi menambahkan sekitar 4 kali minyak rem. Kondisi diatas kemungkinan besar terjadi karena adanya keausan pada komponen silinder roda (*wheel cylinder*) sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 45 akan tetapi hal ini masih belum secara signifikan mempengaruhi gaya pengereman dan sistem pengereman truk *flat deck* masih berfungsi melakukan pengereman.



Gambar 45. Rincian komponen silinder roda (*wheel cylinder*) [1]

Kondisi di atas menjadi katastropik seiring bertambahnya keausan pada kampas rem (*brake lining*) dan keausan pada permukaan tromol (*brake drum*) yang melebihi batas dari standar pabrik (lihat bagian I.10.1) pada roda kanan sumbu 3 yang berpengaruh terhadap bertambahnya langkah piston dalam silinder roda (*wheel cylinder*) dan pada saat kejadian langkah piston pada *wheel cylinder* kemungkinan besar melewati batas maksimum langkahnya. Kondisi ini menyebabkan kebocoran *brake fluida* pada silinder roda (*wheel cylinder*) dalam jumlah yang banyak dan dalam waktu singkat pada roda kanan sumbu 3.

Pada saat terjadi kebocoran maka udara akan mengisi kekosongan minyak rem pada jalur pengereman yang bocor dan ketika dilakukan usaha pengereman lagi maka tekanan *brake fluida* dari *brake air booster* tidak tersalurkan ke *wheel cylinder* sehingga pengereman pada roda di jalur yang sama tersebut tidak terjadi. Jalur pengereman roda kanan sumbu 3 terhubung langsung dengan jalur pengereman roda kiri sumbu 3 dan jalur pengereman kedua roda sumbu 1 dimana tekanan fluidanya berasal dari *brake air booster* 1 (komponen nomor 8 pada Gambar 4). Kondisi ini menyebabkan fungsi pengereman pada kesemua roda pada sumbu 1 dan sumbu 3 tidak bekerja.

Pada permukaan *brake lining* dan permukaan tromol (*brake drum surface*) sumbu 2 tidak ditemukan adanya efek terdampak panas berlebih akibat gaya gesekan pengereman sebagai konsekuensi pengereman karena adanya kegagalan pengereman pada sumbu 1 dan sumbu 3. Hal ini mendukung bahwa kondisi sistem pengereman pada sumbu ke 2 sebelah kanan truk *flat deck* pada saat kejadian juga tidak optimal melakukan pengereman. Terdapat beberapa kemungkinan yang mempengaruhi kinerja pengereman pada sumbu 2 antara lain:

1. Tekanan udara pada sistem pengereman berkurang melewati ambang batas seiring dengan adanya usaha pengereman yang berulang-ulang sehingga tekanan udara yang ada pada sistem tidak cukup kuat menekan piston pada *brake air booster* 2 (komponen 7) untuk mendorong *brake fluida*. Hal ini menyebabkan pengereman pada sumbu 2 kemungkinan besar tidak efektif.

Kondisi tekanan udara berkurang melewati ambang batas didukung dengan informasi dari pengemudi bahwa kompling terasa keras dikarenakan udara bertekanan pada sistem rem juga digunakan untuk *booster* kopling pada sistem pemindah daya (lihat komponen 10 pada Gambar 4) sehingga ketika tekanan udara dibawah standar efek dari upaya pengereman berulang-ulang dalam waktu singkat menyebabkan fungsi *booster* tidak bekerja dan pedal kopling akan terasa keras serta berdampak pada proses pemindahan gigi transmisi.

2. Konfigurasi sistem pengereman truk *flat deck* menggunakan 1 (satu) unit reservoir untuk 2 (dua) unit *brake air booster* (komponen 7 dan komponen 8) dan adanya rembesan pada silinder roda (*wheel cylinder*) pada sumbu 2 juga berpotensi berpengaruh terhadap kinerja pengereman pada sumbu 2 karena ketika minyak rem pada reservoir habis karena minyak rem terus dialirkan ke jalur *brake air booster* 1 yang bocor maka *brake air booster* 2 (komponen 7) tidak mendapatkan suplai minyak rem. Ketika dilakukan upaya pengereman berulang kemungkinan besar udara masuk ke jalur pengereman *brake air booster* 2, sehingga rem pada sumbu 2 juga tidak dapat menyalurkan gaya pengereman dari *brake air booster* ke *wheel cylinder*. Hal ini menyebabkan pengereman pada sumbu 2 kemungkinan besar tidak efektif.

3. Ditemukan adanya gemuk (*grease*) yang berasal dari bearing roda pada permukaan kampas rem (*brake lining*) mempengaruhi koefisien gesek antara brake lining dan permukaan tromol (*brake drum surface*) sehingga pada saat dilakukan pengereman kinerja pengereman akan berkurang.

Dari beberapa kemungkinan kondisi sistem pengereman yang terjadi pada sumbu 2 diatas, kemungkinan yang paling besar yang mempengaruhi kinerja pengereman pada sumbu 2 truk *flat deck* pada saat kejadian adalah kemungkinan pada nomor 1.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kebocoran yang masif pada komponen silinder roda (*wheel cylinder*) pada roda kanan sumbu 3, sehingga menyebabkan pengereman pada roda sumbu 3 dan sumbu 1 tidak berfungsi karena disuplai oleh 1 *brake air booster* serta tekanan udara pada sistem pengereman berkurang melewati ambang batas seiring dengan adanya usaha pengereman yang berulang sehingga tekanan udara yang ada pada sistem pengereman tidak cukup kuat menekan piston pada *brake air booster* untuk mendorong *brake fluida* pada sumbu 2. Kondisi ini menyebabkan sistem pengereman pada semua sumbu truk *flat deck* tidak efektif untuk mengendalikan kecepatan truk *flat deck*.

II.2. PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN TRUK *FLAT DECK*

Berdasarkan hasil pemeriksaan kondisi sistem pengereman truk *flat deck* sebagaimana dijabarkan pada bagian I.10.1, terdapat beberapa temuan yang kemungkinan besar terjadinya tidak dalam waktu yang singkat. Temuan tersebut mengindikasikan tidak berjalannya program pemeliharaan dengan baik. Kegiatan pemeliharaan yang selama ini dilakukan terutama terkait sistem pengereman belum bersifat pencegahan (*preventive*) akan tetapi lebih bersifat perbaikan (*corrective*) karena menunggu keluhan pengemudi baru diperiksa lebihlanjut.

Pemeliharaan merupakan salah satu cara agar kendaraan yang digunakan tetap dalam kondisi laik pada saat dioperasikan. Selain itu, pemeliharaan juga bertujuan untuk meminimalkan biaya operasional dan mengurangi risiko kerusakan di jalan yang berpotensi lebih banyak mengeluarkan biaya. Program pemeliharaan yang efektif adalah program yang memungkinkan perusahaan angkutan meminimalisir perbaikan tak terjadwal terhadap kendaraan. Praktik pemeliharaan dapat dibagi sebagai berikut [4]:

- **Perbaikan yang tidak terjadwal (*unschedule repair*)**, dilakukan saat adanya kerusakan. Hal ini berpotensi pengeluaran biaya yang tidak terduga.
- **Pemeliharaan terjadwal (*preventif maintenance*)**. Rutinitas pemeliharaan terjadwal biasanya didasarkan salah satunya mengikuti rekomendasi pabrikan dan disesuaikan dengan kebutuhan spesifik operasional perusahaan angkutan.
- **Pemeliharaan berbasis kondisi (*condition-based maintenance*)**. Pemeliharaan ini juga dikenal sebagai *predictive-based maintenance* dan *performance-based maintenance* tergantung pada siapa yang menggunakan Prediksi pemeliharaan berdasarkan analisis komponen dan umur teknis.
- **Pemeliharaan otomatis (*automated maintenance environment*)**. Pemeliharaan berdasarkan profil pemeliharaan berbasis kondisi yang diterapkan sedemikian rupa sehingga pemeliharaan terjadwal dapat dihilangkan.

Program pemeliharaan dirancang agar dapat memberikan manfaat antara lain:

- Biaya pemeliharaan kendaraan secara keseluruhan akan lebih rendah.
- Ketersediaan kendaraan siap jalan akan meningkat.
- Penggunaan bahan bakar yang lebih hemat.
- Kerusakan kendaraan di jalan dapat diminimalisir.
- Mengurangi perbaikan kendaraan diluar jadwal.
- Mengurangi kemungkinan kecelakaan disebabkan kerusakan mekanikal.
- Lebih sedikit keluhan pengemudi terkait performa kendaraan.

Dari sisi regulasi, sebagaimana dalam pembahasan pada bagian I.12.5 investigasi belum menemukan regulasi khususnya pada transportasi moda darat yang mewajibkan setiap operator angkutan umum baik orang maupun barang melaksanakan pemeliharaan/perawatan dan memiliki program maintenace sebagaimana yang diatur pada moda lain. Dengan belum adanya regulasi yang mewajibkan program pemeliharaan, sebagian besar perusahaan angkutan umum tidak mempunyai kewajiban untuk membuat program pemeliharaan dan dalam kegiatan sehari-hari lebih menjalankan perbaikan yang tidak terjadwal (Unschedule repair).

Aturan terkait pemeliharaan sudah termasuk di Peraturan Menteri Perhubungan nomor 85 Tahun 2018 tentang Sistem Manajemen Keselamatan Perusahaan Angkutan Umum [3] khususnya pada elemen 4 (empat) terkait fasilitas pemeliharaan dan perbaikan kendaraan bermotor. Namun, aturan pada elemen tersebut belum mengatur terkait program pemeliharaan kendaraan.

Pada kejadian tabrakan beruntun ini, transportir mempunyai kebijakan bahwa beberapa sistem termasuk sistem pengereman akan dilakukan pemeliharaan dan perbaikan sesuai dengan keluhan pengemudi, jika terdapat keluhan dari pengemudi maka mekanik akan melakukan pemeriksaan dan perbaikan. Akan tetapi investigasi tidak menemukan adanya Standar Operasional Prosedur (SOP) serta Instruksi Kerja (IK) dalam kegiatan pemeliharaan. Kondisi ini akan berpengaruh terhadap perbedaan pemahaman setiap orang yang terlibat dalam kegiatan pemeliharaan kendaraan bermotor. Truk *flat deck* juga tidak dilengkapi dengan panel instrumen pada *dashboard* sehingga informasi penting berupa lampu peringatan dan lampu indikator serta bunyi buzzer sebagaimana pada Gambar 7 tidak terinformasi kepada pengemudi, Sehingga diperlukan sensitifitas dan pemeriksaan yang lebih dari pengemudi untuk mengidentifikasi ketidaknormalan yang terjadi pada truk *flat deck*. Berdasarkan analisa *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)* keberadaan lampu peringatan pada dashboard memegang peranan penting dalam melakukan deteksi dan monitoring terhadap mode kegagalan yang ada di sistem pengereman sehingga risiko kegagalan dapat diminimalisir karena dapat terdeteksi dan dimitigasi lebih awal [5].

Investigasi juga belum menemukan riwayat pelatihan terkait pemeliharaan kendaraan kepada setiap personel yang terlibat dalam kegiatan pemeliharaan terutama kepada mekanik dan pengemudi. Hal ini berpotensi mengakibatkan adanya perbedaan pemahaman oleh masing-masing mekanik dan pengemudi dalam penilaian laik tidaknya kondisi komponen dan sistem kendaraan. Pengemudi dan mekanik akan mengandalkan kebiasaan serta pengalaman sebelumnya yang dianggap benar sehingga kualitas hasil pemeriksaan dan perbaikan tidak sesuai dengan yang diharapkan yang pada akhirnya mempengaruhi kinerja sistem. Perbedaan pemahaman baik dari pengemudi dan mekanik

ini menciptakan kondisi *latent hazard/latent failures* (bahaya laten) dimana kondisi ini tidak berdampak secara langsung terhadap kondisi keselamatan tetapi kondisi ini akan menciptakan kondisi *active failures* yang berdampak langsung terhadap kondisi keselamatan.

Kondisi *active failures* yang mungkin dapat terjadi karena kondisi *latent hazard/latent failures* tersebut di atas adalah terjadinya kesalahan (*mistake*) yang dilakukan para pengemudi dan mekanik dalam menilai laik tidaknya suatu sistem/komponen (kriteria keberterimaan) tanpa mengikuti standar Agen Pemegang Merek (APM) atau standar praktis lainnya yang ditetapkan. Sebagai contoh mekanik maupun pengemudi termasuk manajemen menganggap tidak adanya panel instrumen pada dashboard merupakan hal yang bisa diabaikan akan tetapi dari hasil analisa menggunakan *tools Failure Mode Effect Analysis (FMEA)* keberadaan lampu peringatan pada dashboard memegang peranan penting dalam melakukan deteksi dan monitoring terhadap mode kegagalan yang ada di sistem pengereman sehingga risiko kegagalan dapat diminimalisir karena dapat terdeteksi dan dimitigasi lebih awal.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kegagalan sistem pengereman truk *flat deck* dalam memperlambat dan menghentikan laju truk *flat deck* merupakan dampak dari kegiatan pemeliharaan yang dilakukan terhadap truk *flat deck* belum dapat memitigasi kegagalan mekanikal pengereman pada truk *flat deck (improper maintenance)* lebih awal.

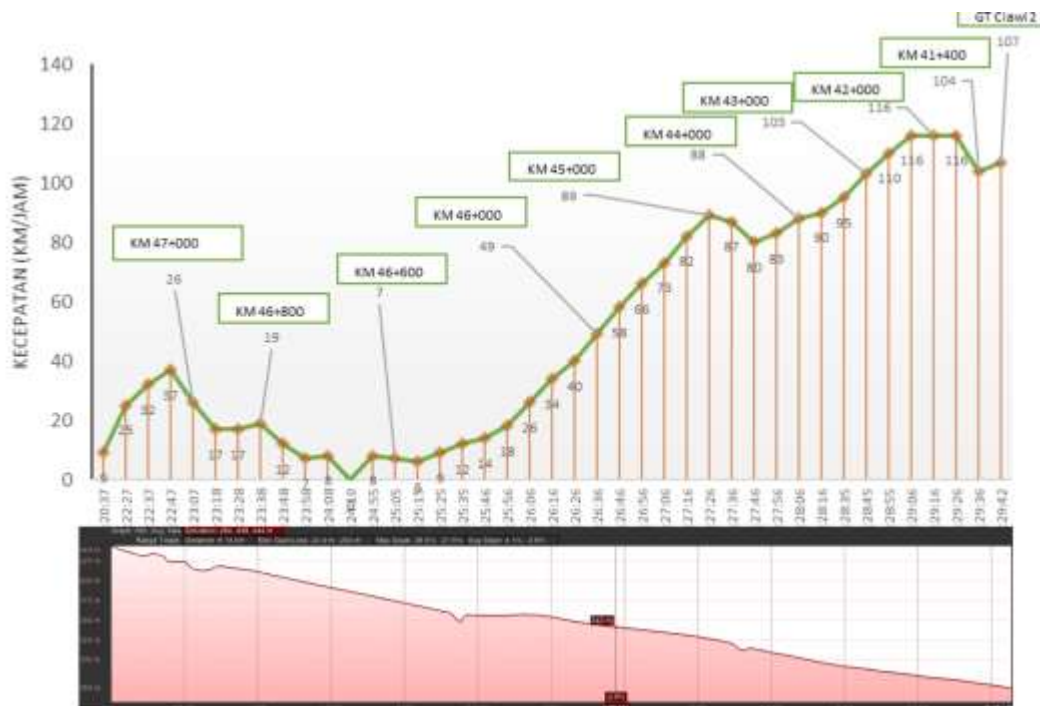
II.3. PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENGEMUDI SAAT KONDISI DARURAT

Pada sesi wawancara dengan pengemudi, pengemudi mencoba menjelaskan apa yang dialami oleh dirinya dari sehari sebelum kejadian kecelakaan hingga saat terjadinya kecelakaan. Pengemudi memberikan keterangan pada saat merasakan rem truk *flat deck* tidak berfungsi, pengemudi berusaha untuk mengendalikan truk *flat deck* agar tidak terjadi tabrakan. Pengemudi tidak terlintas untuk mengambil keputusan seperti menabrakkan kendaraannya ke beton pembatas, atau *guard rail* yang berada di sisi jalan atau pilihan lain untuk menghentikan kendaraan sebelum kecepatannya semakin tinggi saat merasakan rem truk *flat deck* tidak berfungsi. Dikarenakan semakin tinggi kecepatan truk *flat deck* akan semakin meningkatkan energi kinetik pada saat tumbukan (riwayat kecepatan yang disandingkan dengan alinyemen vertikal ruas tol Jagorawi dapat dilihat pada Gambar 36), dimana besarnya energi kinetik berbanding lurus dengan fungsi kuadrat dari kecepatan dengan formula sebagai berikut:

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad \text{(Persamaan 1)}$$

Dimana:

- E_k = Energi Kinetik (satuan dalam joules)
- m = massa (satuan dalam kilograms)
- v = kecepatan (satuan dalam m/s)



Gambar 46. Grafik riwayat truk *flat deck* terhadap Gradien Jalan di ruas tol Jagorawi

Sumber: Google earth Pro diolah KNKT

Semakin tinggi energi kinetik maka kemungkinan besar tingkat keparahan (*level of severity*) yang disebabkan oleh tabrakan truk *flat deck* akan semakin meningkat. Selain itu KNKT juga menemukan sesaat sebelum terjadi tabrakan di Gerbang Tol Ciawi 2, pengemudi melompat dari kabin truk *flat deck*.

Berdasarkan informasi pada saat wawancara, pengemudi terus berupaya melakukan pengereman, kondisi ini akan menyebabkan tekanan udara pada tabung udara akan turun dan apabila sudah melewati batas akan menyebabkan kerja booster kopling tidak optimal dan pedal kopling akan menjadi keras. Selain itu, pengemudi berupaya menurunkan gigi transmisi saat sudah tidak bisa mengendalikan kecepatan, hal ini berpotensi menyebabkan gigi akan pindah ke posisi netral karena setiap tingkatan gigi transmisi mempunyai batas kecepatan maksimal untuk dapat berpindah secara mudah (lihat Tabel 3) sehingga kemungkinan sangat kecil untuk dapat berpindah ke posisi gigi yang lebih rendah ketika truk *flat deck* sudah melaju diatas kecepatan maksimum (gigi yang lebih rendah). Berdasarkan kondisi tersebut, dan hasil pemeriksaan kendaraan setelah tabrakan, serta riwayat kecepatan truk *flat deck* (lihat Gambar 46) yang melewati batas maskimum kecepatan pada gigi tertinggi (97 km/jam) sebagaimana spesifikasi transmisi truk *flat deck* pada Tabel 3 menunjukkan kemungkinan besar posisi gigi transmisi truk *flat deck* besar pada saat terjadi tabrakan beruntun pada posisi netral.

Tindakan pengemudi pada kejadian tabrakan beuntun ini secara psikologi dipengaruhi oleh kemampuan pengambilan keputusan pada saat emergensi. Berikut adalah beberapa teori pengambilan keputusan saat emergensi yang relevan[6]:

1. Teori Pengambilan Keputusan Intuitif (*Intuitive Decision Making*)

Teori ini menjelaskan bahwa dalam situasi emergensi, orang-orang sering membuat keputusan berdasarkan intuisi dan pengalaman, bukan berdasarkan analisis rasional.

2. Teori Pengambilan Keputusan Berdasarkan Pengalaman (*Experience-Based Decision Making*)
Teori ini menjelaskan bahwa orang-orang membuat keputusan berdasarkan pengalaman dan pengetahuan yang telah mereka miliki sebelumnya.
3. Teori Pengambilan Keputusan Berdasarkan Aturan (*Rule-Based Decision Making*)
Teori ini menjelaskan bahwa orang-orang membuat keputusan berdasarkan aturan dan prosedur yang telah ditetapkan sebelumnya.
4. Teori Pengambilan Keputusan Berdasarkan Analisis Risiko (*Risk Analysis Decision Making*)
Teori ini menjelaskan bahwa orang-orang membuat keputusan berdasarkan analisis risiko dan manfaat yang terkait dengan setiap pilihan.
5. Teori Pengambilan Keputusan Berdasarkan Emosi (*Emotion-Based Decision Making*)
Teori ini menjelaskan bahwa orang-orang membuat keputusan berdasarkan emosi dan perasaan, bukan berdasarkan analisis rasional.

Selain itu dalam pengambilan keputusan ada beberapa faktor yang mempengaruhi saat emergensi diantaranya[6]:

1. Waktu
Keterbatasan waktu dapat mempengaruhi pengambilan keputusan saat darurat. Pengemudi memiliki waktu yang terbatas untuk membuat keputusan, karena sebentar lagi kendaraan yang dikemudikannya sudah pasti akan menabrak sesuatu didepanya.
2. Informasi
Ketersediaan informasi yang akurat dan relevan dapat mempengaruhi pengambilan keputusan saat emergensi. Pengemudi sebelumnya tidak mendapat suatu pelatihan tentang *emergency response*, sehingga ia memutuskan hanya berdasar intuisi seorang manusia yang ingin menyelamatkan diri dari potensi bahaya yang mengancam.
3. Emosi
Emosi dapat mempengaruhi pengambilan keputusan saat emergensi. Emosi pengemudi saat itu kemungkinan sedang panik, ketakutan akan kematian
4. Pengalaman
Pengalaman dapat mempengaruhi pengambilan keputusan saat darurat. Pengalaman pengemudi masih terbilang kurang dalam menghadapi situasi emergensi.
5. Keterampilan
Keterampilan dapat mempengaruhi pengambilan keputusan saat darurat. Pengemudi belum memiliki kompetensi yang cukup dalam menghadapi situasi darurat.

Berdasarkan teori-teori tersebut, kemungkinan besar keputusan yang diambil oleh pengemudi adalah cocok dengan teori pengambilan keputusan intuitif, dimana pengemudi hanya memikirkan bagaimana agar ia selamat tanpa memperhatikan lagi keadaan di sekelilingnya dan tanpa mempertimbangkan lagi dampak akan keputusan yang akan diambilnya.

Implikasi teori pengambilan keputusan saat emergensi adalah sebagai berikut:

1. Pelatihan dan Briefing
Pelatihan dan briefing secara berkala dan simultan dapat membantu meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan saat emergensi.
2. Pengembangan Protokol

Pengembangan protokol dapat membantu meningkatkan efisiensi dan efektifitas pengambilan keputusan saat emergensi.

3. Penggunaan Teknologi

Penggunaan teknologi dapat membantu meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan saat emergensi.

4. Pengembangan Tim

Pengembangan tim dapat membantu meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan saat emergensi.

Pada kejadian tabrakan ini, manajemen sudah menjadikan Defensive Driving Training (DDT) sebagai persyaratan untuk mendapatkan akses masuk pabrik adalah akan tetapi dalam pelatihan DDT ini teknik pengambilan keputusan pada saat emergensi hanya dibahas sekilas. Selain itu, investigasi belum menemukan adanya program seperti pelatihan, simulasi, briefing yang dijalankan berkala terkait peningkatan kemampuan pengemudi dalam pengambilan keputusan saat emergensi. Teknik pengambilan keputusan pada saat emergensi ini perlu dilatih dan disimulasikan secara berkala agar menjadi *memory item*².

Berdasarkan data faktual yang ada dan analisis yang dilakukan, keputusan pengemudi untuk tetap mengendalikan kemudi kendaraan dalam kondisi rem tidak berfungsi optimal dan kondisi gigi transmisi pada posisi netral dijalan menurun mengakibatkan laju kendaraan semakin meningkat sehingga energi kinetik pada saat terjadi tabrakan jauh lebih besar dan meningkatkan kerusakan (*severity*).

II.4. KEBAKARAN SETELAH TABRAKAN

Setelah terjadi kecelakaan, terdapat 3 (tiga) kendaraan yang mengalami kebakaran diantaranya truk *flat deck*, Toyota Avanza (mobil penumpang 1) , dan Daihatsu Siga (mobil penumpang 2) (lihat Gambar 47) yang berada di gardu 5. Ketiga kendaraan rusak parah akibat benturan dan mengalami kebakaran. Pada bagian ini akan dianalisa terkait kejadian kebakaran setelah terjadinya tabrakan beruntun.



Gambar 47. Dokumentasi kebakaran 3 mobil pasca kecelakaan

² Memory item atau dikenal juga sebagai item tindakan segera atau recall) dapat dideskripsikan sebagai 'tindakan yang harus diambil sebagai respons terhadap peristiwa nonrutin dengan sangat cepat [12]

Asal api / Fire Origin

Kejadian ini menyebabkan truk *flat deck* dan dua mobil penumpang terbakar yaitu mobil penumpang 1 dan Mobil penumpang 2. Terdapat beberapa dokumentasi yang memperlihatkan kondisi ketiga kendaraan terbakar (lihat Gambar 47). namun, baik asal api maupun sumber penyulutan yang tepat tidak dapat dipastikan karena tidak ditemukan cukup data faktual yang mendukung.

Penyebab kebakaran / Fire Causing

Pemeriksaan setelah kecelakaan menemukan kerusakan pada sistem bahan bakar pada kedua mobil penumpang dampak dari tabrakan beruntun, dimana pada Toyota Avanza, F 1376 WW (Mobil penumpang 1) terdapat lubang pada tangki BBM (lihat Gambar 11) sedangkan pada Daihatsu Sigras (mobil penumpang 2) ditemukan tangki BBM lepas dari dudukan dan saluran pengisian BBM (*fuel Inlet hose*) serta saluran pernafasan tangki BBM (*air breather hose*) ditemukan terlepas dari tangki BBM (lihat Gambar 12). Kondisi tersebut diindikasikan menyebabkan BBM tumpah kemudian BBM yang tumpah berinteraksi dengan oksidator yang berada di udara selanjutnya dipicu sumber panas menyebabkan pertumbuhan api serta penyebaran api pada kecelakaan ini.

Adanya peristiwa kebakaran setelah terjadinya tabrakan beruntun ini menyebabkan bertambahnya korban jiwa (*fatality*) karena korban yang kemungkinan pada saat tabrakan beruntun masih hidup tidak dapat diselamatkan.

II.5. PERAN MANAJEMEN DALAM PENINGKATAN KESELAMATAN TRANSPORTASI AMDK

Berdasarkan data faktual yang ada dan pengamatan di lapangan, pabrik sudah menjalankan budaya keselamatan dan kesehatan kerja serta sudah punya komitmen untuk pengelolaan lingkungan hidup khususnya pada area dalam pabrik. Akan tetapi budaya keselamatan dan kesehatan kerja belum terimplementasi sebagaimana standar yang berlaku didalam lingkungan pabrik terhadap penyediaan armada transportasi khususnya yang melibatkan distributor dan transportir. Salah satu upaya pabrik dalam memastikan keselamatan armada transportasi adalah dengan melakukan pemeriksaan kendaraan masuk lokasi pabrik sebagaimana dijelaskan pada I.7.1.

Kegiatan pemeriksaan harian ini belum dilakukan oleh personel khusus dengan peralatan khusus akan tetapi diberikan kewenangannya kepada oleh personel satuan pengamanan (satpam). Pemeriksaan kendaraan dan menjaga keamanan merupakan dua kewenangan yang berbeda signifikan dan membutuhkan kompetensi yang berbeda juga. Pada kejadian tabrakan beruntun ini, Kegiatan pemeriksaan kendaraan masuk lokasi pabrik belum efektif dalam mengidentifikasi potensi bahaya (*hazard*) berupa kegagalan mekanis terutama terkait sistem pengereman.

Investigasi menemukan manajemen pabrik sudah menyusun standar global untuk manajemen keselamatan armada truk di Danone (sebagaimana daftar isinya dapat dilihat pada Gambar 28), akan tetapi dokumen yang ditemukan belum menjadi dokumen resmi dan belum dituangkan dalam surat perjanjian kerja yang dapat dijadikan pedoman bagi seluruh pihak yang terlibat dalam penyediaan transportasi AMDK. Hal ini menyebabkan

distributor maupun transportir memiliki persepsi, pemahaman dan implementasi yang berbeda-beda terkait keselamatan armada transportasi AMDK.

Selain itu investigasi belum menemukan program yang komprehensif oleh pabrik terkait pembinaan (Perencanaan, Pengaturan, Pengendalian dan Pengawasan) terkait kegiatan penyediaan armada transportasi yang dilakukan oleh distributor maupun transportir.

II.6. EMERGENCY RESPONSE DAN JALAN BERKESELAMATAN (*FORGIVING ROAD*)

Dalam Standar Pelayanan Minimal (SPM) Jalan Tol sudah mengatur tentang penanganan kecelakaan, akan tetapi investigasi belum menemukan adanya SPM yang mengatur terkait penanganan kebakaran yang terjadi di jalan tol. Selain itu response time dari kejadian sampai sentral komunikasi juga perlu dijadikan indikator kehandalan dari kejadian ke sentral komunikasi perlu dibuatkan indikator waktu response nya.

Untuk mewujudkan jalan berkeselamatan dengan menggunakan salah satu pendekatan jalan memaafkan (*forgiving road*). Definisi dari *Forgiving Road* adalah jalan sangat sayang melindungi jiwa pengguna ketika pengguna lengah atau lalai dan melanggar aturan saat melintasi jalan. Investigasi menemukan jalan tol jagorawi dari KM 46+800 Jalur B sampai Gerbang Tol Ciawi 2 memiliki desain alinyemen vertikal liat pada Gambar 20. Pada turunan pertama memiliki panjang kelandaian kritis 1.700 meter dengan dengan rincian (gradien 3-4% 300 meter dan gradien 4-5% 1400 meter) dan turunan kedua memiliki panjang landai kritis 3.200 meter dengan gradien antara 3-5 % serta di Antara turunan pertama dan kedua terdapat bordess sepanjang 500 meter. Dalam pedoman No. 007/BM/2009 tentang standar geometrik jalan bebas hambatan dan direvisi dalam surat edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 20/SE/Db/2021 tentang pedoman desain geometrik jalan, investigasi menemukan kelandaian maksimum sudah sesuai dengan standar jalan bebas hambatan namun, panjang kelandaian kritis >600 meter. Dari kriteria desain teknis pada kilometer 47 s.d 42 Jalur B tersebut secara teknis sudah memenuhi kriteria disediakan jalur penghentian darurat / jalur penyelamat.

PT Jasa Marga sudah membangun jalur penghentian darurat mendekati gerbang tol ciawi 1. Gambar 21. merupakan informasi berdasarkan googlestreetview di gerbang tol ciawi 1 menunjukkan pada tahun 2013 sampai 2021 terdapat jalur penghentian darurat. Sedangkan pada tahun 2022 dan 2025 jalur penghentian darurat ditiadakan dan ditutup menggunakan median beton.

Pada kejadian tabrakan beruntun ini, pengemudi tidak mempunyai alternatif untuk menurunkan risiko kecelakaan dikarenakan tidak adanya jalur penghentian darurat ketika truk *flat deck* kehilangan kontrol terhadap kecepatan. Oleh karena itu, perlu ditinjau kembali pemasangan jalur penghentian darurat sesuai dengan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 13/SE/Db/2022 tentang pedoman perencanaan jalur penghentian darurat sebagai antisipasi untuk menurunkan risiko jika terjadi kegagalan mekanis pada kendaraan.

II.7. DAYA ANGKUT TRUK *FLAT DECK*

Dalam hal kebijakan *Over Dimension Over Loading (ODOL)* yang diatur pemerintah, pabrik dan distributor dalam surat perjanjian kerja sudah sepakat untuk memenuhi persyaratan yang diatur dalam perundang-undangan, akan tetapi investigasi menemukan masih belum

optimalnya pengawasan dilapangan terkait kelebihan muatan yang diangkut oleh truk *flat deck*.

Perhitungan terkait muatan truk *flat deck* dapat dilihat pada point I.12.1, Data faktual menunjukkan total seluruh muatan truk *flat deck* (galon dan rak) adalah sekitar 26.040 kg, berat kosong truk 9.600 kg (Tabel 3) dan jumlah awak 1 orang (asumsi ± 60 kg), jadi berat total kendaraan sebesar 35.700 kg. Spesifikasi teknis HINO FL 260 JW *mempunyai Jumlah Berat yang Diperbolehkan (JBB)* yang ditetapkan manufaktur adalah sebesar 26.500 kg (Tabel 3), sehingga terjadi kelebihan muatan sebesar ± 9.200 kg atau kelebihan 35% dari JBB.

Hasil pengukuran *Weight in Motion (WIM)* yang terpasang di KM 44+900 massa total truk *flat deck* adalah 32.830 kg. Kelebihan muatan sebesar 6.330 kg atau kelebihan 24% dari GVW/JBB. Perbedaan perhitungan beban secara perhitungan manual dengan WIM karena terdapat perbedaan metoda pengukuran (statis dan dinamis).

Terkait dengan kelebihan muatan, investigasi akan melihat dari sudut pandang kemampuan kendaraan, dimana yang menjadi acuan adalah jumlah berat yang diperbolehkan (JBB) yang di tetapkan oleh manufaktur kendaraan. Adanya kelebihan beban yang dimuat oleh kendaraan dibandingkan JBB yang di tetapkan manufaktur mempunyai beberapa konsekuensi diantaranya[7][8][9]:

1. Meningkatkan energi kinetik dari kendaraan, dimana merujuk kepada persamaan 1, energi kinetik berbanding lurus dengan massa dari kendaraan. Hal ini menyebabkan sistem pengereman akan bekerja lebih ekstra, jarak pengereman akan semakin jauh, mempengaruhi tingkat keparahan saat terjadi tabrakan.
2. Mempercepat keausan komponen-komponen kendaran.
3. Peningkatan konsumsi BBM.
4. Kerusakan infrastruktur jalan.
5. Mempengaruhi performa menanjak kendaraan.
6. Mempengaruhi stabilitas kendaraan.
7. Kecepatan maksimal kendaraan di jalan bebas hambatan.
8. Meningkatkan polusi udara yang berasal dari emisi kendaraan.

Dari sisi pemerintah, Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Perhubungan dalam beberapa tahun terakhir sudah melakukan upaya dalam pembinaan (Perencanaan, Pengaturan, Pengendalian dan Pengawasan) terkait *over dimension* dan *over loading* (ODOL) akan tetapi belum efektif dalam pelaksanaannya karena sudah menjadi issue lintas sektor dan dibutuhkan sinergi yang kuat antar kementerian/lembaga, serta pembagian tugas yang jelas, termasuk keterlibatan aktif dari pemerintah daerah.

Pada saat kejadian tabrakan beruntun ini, kelebihan muatan truk *flat deck* berkontribusi terhadap tingkat keparahan (*severity*) saat terjadi tabrakan seiring meningkatnya energi kinetik akibat meningkatnya massa kendaraan.

II.8. PELAKSANAAN UJI BERKALA

Berdasarkan data faktual yang ada, terdapat temuan adanya beberapa aturan turunan Peraturan Menteri Perhubungan (PM) nomor 19 Tahun 2021 salah satunya pasal 13 berupa pedoman dan tata cara pengujian berkala Kendaraan Bermotor yang dikeluarkan oleh Direktur Jenderal Perhubungan Darat. Hal ini berpotensi menyebabkan masing-masing Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor maupun penguji di seluruh Indonesia melakukan kegiatan pengujian berkala sesuai dengan pemahaman, pengalaman, interpretasi, tingkat kedalaman dan standar yang berbeda-beda. Sebagai contoh pengujian berkala yang dilakukan terhadap truk *flat deck*, Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Cilincing mengacu kepada Standar operasional Prosedur (SOP) dan buku saku penguji kendaraan bermotor yang dikeluarkan oleh Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan pengujian. SOP dan buku saku ini berlaku hanya untuk dalam lingkup kerja di daerah DKI Jakarta, hal ini kemungkinan besar akan terdapat perbedaan dengan daerah lain. Akan tetapi jika pedoman dan tata cara pengujian berkala Kendaraan Bermotor dikeluarkan oleh Kementerian Perhubungan dalam hal ini Direktur Jenderal Perhubungan Darat, maka hal tersebut akan berlaku di Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor dan penguji di seluruh Indonesia.

Selain itu untuk kriteria kelulusan persyaratan teknis dan ambang batas untuk laik jalan yang saat ini sebagian besar mengacu kepada Peraturan Pemerintah (PP) nomor 55 tahun 2012 tentang kendaraan tidak disertakan dengan metode pemeriksaan dan metode pengujiannya, dimana sebaiknya kriteria kelulusan, dan ambang batas sinkron dengan metode pemeriksaan, metode pengujian karena perbedaan metode akan mempengaruhi hasil pemeriksaan dan pengujian.

Sebagai contoh dapat dilihat regulasi yang mengatur tata cara uji berkala di Eropa sebagaimana diatur dalam UN Rule no 2-*Uniform provisions for periodical technical inspections of wheeled vehicles with regard to their roadworthiness*) [10], dalam regulasi UN rule no 2 tersebut mencakup ruang lingkup, definisi, jangka waktu pelaksanaan pengujian, persyaratan inspeksi, metode inspeksi, kriteria kelulusan/ambang batas (*minor*, *major* dan *dangerous*). Sebagai contoh untuk pemeriksaan sistem pengereman terdapat beberapa kegiatan yang di lakukan:

1. Kondisi mekanikal dan operasionalnya (*Mechanical condition and Operation*) terhadap semua komponen sistem pengereman.
Dilakukan dengan metoda visual inspection dan pemeriksaan fungsional.
2. Performa rem service dan efisiensinya (*Service braking performance and efficiency*)
Dilakukan pengujian dengan *brake tester* atau *road test* dengan kondisi beban maksimum sesuai Jumlah berat yang diperbolehkan (JBB).
3. Performa pengereman secondary (*emergency*) dan efisiensinya
Dilakukan pengujian dengan *brake tester* atau *road test* dengan kondisi beban maksimum sesuai Jumlah berat yang diperbolehkan (JBB).
4. Performa rem parkir dan efisiensinya
Dilakukan pengujian dengan *brake tester* atau *road test* dengan kondisi beban maksimum sesuai Jumlah berat yang diperbolehkan (JBB).
5. *Endurance braking system performance*
Dilakukan dengan metoda visual inspection dan pemeriksaan fungsional.
6. *Anti-lock braking system (ABS)*

Dilakukan dengan metoda visual inspection, inspeksi alat peringatan dan dengan electronic vehicle interface.

7. *Electronic brake system (EBS)*

Dilakukan dengan metoda visual inspection, inspeksi alat peringatan dan dengan electronic vehicle interface.

8. *Minyak rem (Brake fluida)*

Dilakukan dengan metoda visual inspection.

Berdasarkan hasil analisis sebagaimana dijabarkan pada bagian II.2 dan beberapa hasil investigasi yang dilakukan KNKT^{3,4}, Kegiatan pemeliharaan kendaraan yang kurang optimal berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan di jalan raya. Oleh karena itu dalam upaya mendorong agar perusahaan angkutan umum/pemilik kendaraan lebih pro-aktif dan memudahkan dalam kegiatan pengawasan terhadap kegiatan pemeliharaan (preventif maupun korektif), riwayat pemeliharaan dan perbaikan sebaiknya dijadikan sebagai salah satu persyaratan administrasi pada saat dilakukan pengujian berkala.

³ <https://knkt.go.id/Repo/Files/Laporan/LLAJ/2024/KNKT.24.05.04.01-Final-Report.pdf>

⁴ <https://knkt.go.id/Repo/Files/Laporan/LLAJ/2023/KNKT.23.04.02.01-Final-Report.pdf>

III. KESIMPULAN

Berdasarkan informasi faktual dan analisis dalam proses investigasi kecelakaan tabrakan beruntun antara truk *flat deck* dengan kendaraan roda empat lainnya di Gerbang Tol Ciawi 2 KM 41+300B, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat, tanggal 4 Februari 2025, kesimpulan dari Komite Nasional Keselamatan Transportasi terkait dengan kecelakaan tersebut adalah sebagai berikut :

III.1 TEMUAN

1. Tabrakan Kecelakaan beruntun ini terjadi pada tanggal 4 Februari 2025, sekitar pukul 23.30 WIB di di Gerbang Tol Ciawi 2 KM 41+300B, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat.
2. Tabrakan beruntun ini melibatkan 1 (satu) unit truk *flat deck* dan 6 (enam) kendaraan lainnya dengan jenis mobil penumpang yang sedang berada di gerbang tol dan merusak beberapa fasilitas gerbang tol.
3. Tabrakan beruntun ini menyebabkan 8 orang meninggal dunia, 3 orang mengalami luka berat dan 8 orang luka ringan. Semua korban kecelakaan dievakuasi ke Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Ciawi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.
4. Truk *flat deck* menggunakan sistem pengereman jenis *Air Over Hydraulic* dengan menggunakan 2 (dua) unit *brake air booster* dan disuplai oleh 1 (satu) unit reservoir untuk ketiga sumbu.
5. Terdapat temuan kampas rem aus (habis) pada roda kanan sumbu 3.
6. Terdapat keausan permukaan tromol dengan hasil pengukuran melebihi nilai ambang batas maksimal dari APM pada semua roda sumbu 2 dan sumbu 3.
7. Semua roda tidak dilengkapi dengan penutup tromol (*brake dust cover*).
8. Terdapat kebocoran minyak rem yang masif pada sumbu 3 sebelah kanan.
9. Kebocoran pada jalur *brake air booster 1* akan berpengaruh kepada suplai minyak rem pada *brake air booster 2* untuk pengereman pada sumbu 2 karena suplai minyak rem berasal dari 1 tabung reservoir.
10. Ditemukan adanya gemuk (*grease*) yang berasal dari bearing roda pada permukaan kampas rem (*brake lining*) pada roda kanan sumbu 2. Hal ini mempengaruhi koefisien gesek antara *brake lining* dan permukaan tromol (*brake drum surface*).
11. Pengemudi berupaya menurunkan gigi transmisi ke gigi yang lebih rendah akan tetapi tidak berhasil dan kopling terasa ke keras. Posisi gigi transmisi truk *flat deck* pada saat tabrakan beruntun kemungkinan besar pada posisi netral.
12. Investigasi belum menemukan riwayat pemeliharaan dari truk *flat deck*, akan tetapi terdapat dokumen data riwayat penggantian komponen (kartu stock) yang dapat memberikan gambaran perbaikan apa yang dilakukan di bengkel internal PT Tritunggal Mahesa Jaya (PT TMJ) mulai tahun 2015 sampai 2025 meskipun tidak terdapat informasi pemeriksaan dan penyetulan.
13. Penggantian kampas rem belakang terakhir pada tanggal 30 September 2022, akan tetapi investigasi belum menemukan informasi spesifik roda pada sumbu mana yang diganti.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

14. Kegiatan pemeliharaan yang selama ini dilakukan terutama terkait sistem pengereman belum bersifat pencegahan (*preventive*) akan tetapi lebih bersifat perbaikan (*corrective*) karena menunggu keluhan pengemudi baru diperiksa lebih lanjut.
15. Belum ditemukan adanya program pemeliharaan (*maintenance program*), Standar Operasional Prosedur (SOP) maupun Instruksi Kerja sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan pemeliharaan truk *flat deck*.
16. Belum ditemukan riwayat pelatihan terkait pemeliharaan kendaraan kepada setiap personel yang terlibat dalam kegiatan pemeliharaan terutama kepada mekanik dan pengemudi.
17. Belum ditemukan regulasi khususnya pada transportasi moda darat yang mewajibkan setiap operator angkutan umum baik orang maupun barang memiliki program *maintenance* sebagaimana yang diatur pada moda lain (moda udara, moda laut dan moda kereta api).
18. Program *maintenance* dan riwayat pelaksanaannya belum menjadi persyaratan perijinan angkutan umum di transportasi moda darat.
19. Pengemudi mulai bekerja dan mulai mengemudikan truk *flat deck* di transportir mulai Agustus 2024.
20. Secara administrasi pengemudi sudah memiliki Surat Ijin Mengemudi dengan jenis BII Umum.
21. Pengemudi sudah sering melewati lokasi kecelakaan dan pengemudi sudah berpengalaman lebih dari 5 tahun sebagai pengemudi kendaraan pengangkut AMDK di lingkungan pabrik PT Tirta Investama meskipun berbeda transportir.
22. Pengemudi belum memiliki kartu akses berupa ID Card sebagai persyaratan masuk pabrik semenjak bekerja di PT TMJ. Pada saat hari kejadian pengemudi diminta untuk menunjukkan SIM sebagai pengganti kartu akses.
23. Hasil resume medis menunjukkan pengemudi tidak menggunakan narkoba.
24. Tidak ditemukan hasil pemeriksaan kadar alkohol pada hasil resume medis pengemudi.
25. Setelah mengalami kegagalan dalam mengentikan kecepatan truk *flat deck*, pengemudi berusaha untuk mengendalikan arah kendaraan agar tidak terjadi tabrakan.
26. Sesaat sebelum terjadinya tabrakan pengemudi melompat dari truk *flat deck*.
27. Belum ditemukan adanya program seperti pelatihan, simulasi, briefing yang dijalankan berkala terkait peningkatan kemampuan pengemudi dalam pengambilan keputusan saat kondisi darurat (*emergensi*).
28. Pada saat terjadi kecelakaan kondisi cuaca di lokasi kejadian dalam keadaan tidak hujan.
29. Tabrakan beruntun ini menyebabkan 1 (satu) unit truk *flat deck*, 2 (dua) unit mobil penumpang mengalami kebakaran setelah tabrakan.
30. Ditemukan kerusakan pada komponen sistem bahan bakar pada kedua mobil penumpang dampak dari tabrakan beruntun, dimana pada mobil penumpang 1 terdapat lubang pada tangki BBM sedangkan pada mobil penumpang 2 ditemukan tangki BBM lepas dari dudukan dan saluran pengisian BBM (*fuel Inlet hose*) serta

saluran pernafasan tangki BBM (*air breather hose*) ditemukan terlepas dari tangki BBM.

31. Jenis BBM yang digunakan oleh mobil penumpang 1 dan mobil penumpang 2 adalah jenis gasoline sedangkan truck *flat deck* menggunakan BBM jenis solar.
32. Berdasarkan hasil pengukuran ditemukan massa total truk *flat deck* (massa kendaraan + massa muatan + massa pengemudi) pada saat kejadian melebihi Jumlah berat yang diperbolehkan (JBB) atau Gross Vehicle Weight (GVW) yang ditetapkan manufaktur adalah sebesar ± 9.200 kg atau kelebihan 35% dari JBB.
33. Dalam hal kebijakan *Over Dimensi dan Over Load* (ODOL) yang diatur pemerintah, pabrik dan distributor dalam surat perjanjian kerja sudah sepakat untuk memenuhi persyaratan yang diatur dalam perundang-undangan, akan tetapi investigasi menemukan masih belum optimalnya pengawasan dilapangan terkait kelebihan muatan yang diangkut oleh truk *flat deck*.
34. Tidak ditemukan bekas pengereman (*skidmark*) dari truk *flat deck* disekitar lokasi kejadian.
35. Pada saat kejadian truk *flat deck* tidak dilengkapi dengan panel instrumen pada *dashboard* karena dilaporkan telah mengalami kehilangan pada 6 Agustus 2024 di wilayah hukum polsek Cicurug Resor Sukabumi dan tidak ditemukan adanya dokumentasi perbaikan (penggantian) sampai waktu kejadian.
36. Truk *flat deck* secara administrasi sudah melakukan uji berkala pada 11 November 2024 dengan hasil lulus, dan berlaku sampai dengan 11 Mei 2025 di Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor Cilincing, Jakarta.
37. Terdapat temuan belum adanya beberapa aturan turunan yang diamanahkan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021 salah satunya pasal 13 terkait pedoman dan tata cara pengujian berkala Kendaraan Bermotor yang dikeluarkan oleh Direktur Jenderal Perhubungan Darat yang dapat dijadikan pedoman bagi unit pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor seluruh Indonesia.
38. Belum adanya pedoman dan tata cara pengujian berkala Kendaraan Bermotor yang sinkron dengan kriteria kelulusan dan ambang batas laik jalan yang dikeluarkan Direktur Jenderal Perhubungan Darat yang diamanahkan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021 pasal 13 berpotensi menyebabkan masing-masing Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor maupun penguji di seluruh Indonesia melakukan kegiatan pengujian berkala sesuai dengan pemahaman, pengalaman, interpretasi, tingkat kedalaman dan standar yang berbeda-beda.
39. Pabrik sudah menjalankan budaya keselamatan dan kesehatan kerja serta sudah punya komitmen untuk pengelolaan lingkungan hidup khususnya pada area dalam pabrik. Akan tetapi budaya keselamatan dan kesehatan kerja belum terimplementasi sebagaimana standar yang berlaku didalam lingkungan pabrik terhadap penyediaan armada transportasi khususnya yang melibatkan distributor dan transportir.
40. Investigasi menemukan pabrik sudah mempunyai standar global untuk manajemen keselamatan armada truk di danone, dokumen ini menetapkan persyaratan minimum yang harus diikuti oleh CBU (*Corporate Business Unit*) dan Pusat Distribusi Danone diseluruh dunia, akan tetapi dokumen yang ditemukan belum menjadi dokumen resmi dan belum dituangkan dalam surat perjanjian kerja yang dapat dijadikan pedoman bagi

seluruh pihak yang terlibat dalam penyediaan transportasi AMDK di PT Tirta Investama Plant Caringin.

41. Berdasarkan pemeriksaan GPS, kecepatan truk trailer sesaat sebelum tabrakan adalah 107 km/jam.
42. Terdapat tundaan 3(tiga) mobil penumpang pada gate 5 Gerbang Tol Ciawi 2 dikarenakan adanya kekurangan saldo uang elektronik salah satu mobil penumpang.
43. Investigasi menemukan masing-masing gardu tol dilengkapi dengan APAR DCP dengan ukuran 6 kg, dan saat dilakukan pemeriksaan lokasi satu hari setelah kecelakaan (H+1) masih dalam kondisi belum digunakan.
44. Saat terjadinya kecelakaan, petugas lapangan yang sedang berjaga ada 5 orang dan 4 orang diantaranya terkena dampak kecelakaan.
45. Tim pemadam kebakaran yang pertama kali memberikan bantuan pemadaman kebakaran adalah tim pemadam kebakaran sudin penanggulangan kebakaran dan penyelamatan Kota Administrasi Jakarta Timur, dengan waktu respon mulai menerima laporan dan sampai dilokasi kejadian sekitar 30 menit.
46. Investigasi belum menemukan adanya Standar Pelayanan Minimal (SPM) yang mengatur terkait penanganan kebakaran yang terjadi di jalan tol dan SPM terkait response time dari kejadian sampai sentral komunikasi mendapatkan laporan.
47. PT Jasa Marga sudah membangun jalur penghentian darurat mendekati gerbang tol Ciawi 1 Namun, pada tahun 2022 jalur penghentian darurat ditiadakan dan ditutup menggunakan median beton.
48. Untuk mewujudkan jalan berkeselamatan dengan menggunakan salah satu pendekatan jalan memaafkan (*forgiving road*). Investigasi menemukan kelayakan maksimum sudah sesuai dengan standar jalan bebas hambatan namun panjang kelayakan kritis >600 meter. Dari kriteria desain teknis pada kilometer 47 s.d 42 Jalur B tersebut secara teknis sudah memenuhi kriteria disediakannya jalur penghentian darurat / jalur penyelamat.
49. Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Perhubungan dalam beberapa tahun terakhir sudah melakukan upaya dalam pembinaan (Perencanaan, Pengaturan, Pengendalian dan Pengawasan) terkait *Over Dimension dan Over Loading* (ODOL) akan tetapi belum efektif dalam pelaksanaannya karena sudah menjadi *issue* lintas sektoral dan dibutuhkan sinergi yang kuat antar kementerian/lembaga, serta pembagian tugas yang jelas, termasuk keterlibatan aktif dari pemerintah daerah.
50. Pada Tahun 2025 (sampai dengan September 2025) terdapat 3 kejadian truk mengalami kehilangan kendali kecepatan dan menabrak Gerbang Tol Ciawi 2 diantaranya pada tanggal :4 Februari 2025, 2 Juni 2025, dan 4 September 2025.

III.2 KEMUNGKINAN PENYEBAB (*PROBABLE CAUSE*)

Kemungkinan Penyebab adalah kemungkinan setiap tindakan, kelalaian, peristiwa dan/atau kondisi, yang menimbulkan kecelakaan atau kejadian serius dimana identifikasi kemungkinan penyebab tidak menunjukkan adanya kesalahan atau tanggung jawab administratif, sipil atau kriminal [11].

KNKT menyimpulkan bahwa kemungkinan penyebab kecelakaan dari kejadian tabrakan beruntun antara truk *flat deck* dengan kendaraan roda empat lainnya di Gerbang Tol Ciawi 2 KM 41+300B, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat, tanggal 4 Februari 2025 adalah Kegagalan sistem pengereman *truk flat deck* akibat adanya kebocoran minyak rem (*brake fluida*) yang masif pada roda sebelah kanan sumbu 3 yang berdampak kepada berkurangnya kemampuan pengereman pada roda lainnya.

III.3 FAKTOR-FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI (*CONTRIBUTING FACTORS*)

Faktor yang berkontribusi adalah setiap tindakan, kelalaian, peristiwa dan/atau kondisi, yang apabila dihilangkan, dihindari atau dikurangi, akan mengurangi kemungkinan kecelakaan atau kejadian terkait, atau mengurangi konsekuensi dari dampak kecelakaan atau kejadian, dimana identifikasi faktor pendukung tidak menunjukkan adanya kesalahan atau tanggung jawab administratif, sipil atau kriminal [11]. Penyajian faktor-faktor yang berkontribusi didasarkan pada urutan kronologis dan tidak menunjukkan tingkat kontribusinya.

KNKT menyimpulkan faktor-faktor yang berkontribusi terkait tabrakan beruntun antara truk *flat deck* dengan kendaraan roda empat di Gerbang Tol Ciawi 2 KM 41+300B, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat, tanggal 4 Februari 2025 sebagai berikut:

1. Truk *flat deck* tidak dilengkapinya dengan panel instrumen pada dashboard sehingga pengemudi tidak mendapatkan informasi penting dari kendaraan seperti lampu informasi, lampu peringatan (indikator jumlah minyak rem dan celah tromol-kampas rem), kecepatan kendaraan, putaran mesin, tekanan udara, serta informasi lainnya di panel instrumen. Hal ini berpengaruh terhadap keputusan yang akan diambil oleh pengemudi jika terjadi ketidaknormalan pada komponen atau sistem truk *flat deck*.
2. Konfigurasi sistem pengereman *Air Over Hydraulic* (AOH) yang menggunakan 1 (satu) unit *brake air booster* untuk 2 sumbu (sumbu 1 & sumbu 3) dan 1 reservoir untuk mensuplai 2 brake air booster, dimana ketika salah satu roda mengalami kebocoran minyak rem (*brake fluida*) akan berdampak kepada kemampuan pengereman roda lainnya, terlebih lagi ketika sistem monitoring panel instrumen berupa lampu peringatan dan bunyi peringatan (*buzzer*) tidak berfungsi.
3. Kurang optimalnya kegiatan pemeliharaan (*improper maintenance*) yang dilakukan terhadap truk *flat deck* dimana kegiatan pemeliharaan yang dilakukan tidak dapat memitigasi kegagalan mekanikal pada truk *flat deck* lebih dini terutama pada sistem pengereman seperti keausan pada kampas rem, jarak celah kampas rem terhadap tromol, keausan pada permukaan tromol, kebocoran pada silinder roda (*wheel cylinder brake*), kondisi permukaan kampas rem.
4. Tidak ada panduan bagi setiap personil yang terlibat dalam pemeliharaan kendaraan khususnya mekanik dan pengemudi terkait penilaian laik tidaknya suatu sistem/komponen (kriteria keberterimaan). Hal ini berpotensi menyebabkan masing-masing individu mempunyai standar acuan yang berbeda-beda sesuai pemahaman dan pengalaman masing-masing.
5. Keputusan pengemudi untuk tetap menjalankan kendaraan dalam kondisi rem tidak berfungsi optimal dan kondisi gigi transmisi pada posisi netral dijalan menurun mengakibatkan laju kendaraan semakin meningkat sehingga energi kinetik pada saat

terjadi tabrakan jauh lebih besar dan meningkatkan keparahan (*severity*). Hal ini terjadi karena belum adanya program seperti pelatihan, simulasi, briefing yang dijalankan berkala terkait peningkatan kemampuan pengemudi dalam pengambilan keputusan saat emergensi (darurat).

6. Adanya kelebihan beban yang dimuat oleh truk *flat deck* dibandingkan jumlah berat yang diperbolehkan JBB yang di tetapkan manufaktur meningkatkan energi kinetik dari truk *flat deck*. Hal ini berpotensi meningkatkan keparahan (*severity*) pada saat terjadi tabrakan.
7. Keberadaan Gerbang Tol Ciawi 2 pada jalan kondisi menurun meningkatkan keparahan (*severity*) pada saat truk *flat deck* kehilangan kendali kecepatan.

III.4 FATALITAS

KNKT menyimpulkan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap meningkatnya fatalitas dari kejadian tabrakan beruntun antara truk *flat deck* dengan kendaraan roda empat lainnya di Gerbang Tol Ciawi 2 KM 41+300B, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat, tanggal 4 Februari 2025 adalah adanya kebakaran yang melibatkan 1 (satu) unit truk *flat deck*, 2 (dua) unit mobil penumpang setelah terjadinya tabrakan beruntun.

IV. TINDAKAN KESELAMATAN

Berdasarkan surat Ketua Komite Nasional Keselamatan Transportasi Nomor IK.303/1/7/KNKT/2025, IK.303/1/8/KNKT/2025, IK.303/1/9/KNKT/2025 Tanggal 18 September 2025 perihal Draf Laporan Akhir KNKT.25.02.02.01 (Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025), KNKT telah meminta pihak terkait antara lain: Kementerian Koordinator Bidang Infrastruktur dan Pembangunan Kewilayahan, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Kementerian Perhubungan, PT Tirta Investama (Pabrik), PT Tirta Varia Inti Pratama (distributor), PT Tritunggal Mahesa Jaya (Transportir), Kementerian Pekerjaan Umum, PT Jasa Marga (Persero) Tbk, Sebagai pihak penerima rekomendasi memberi tanggapan terhadap Draf Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan KNKT dan tindakan keselamatan yang akan dan/atau telah dilakukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan dengan penyebab yang serupa.

IV.1 PT Jasa Marga (Persero) Tbk

PT Jasa Marga (Persero) Tbk telah memberikan tanggapan terhadap rekomendasi KNKT melalui Surat Direktur Utama nomor AA.OM.02.05.1206 tanggal 15 Oktober 2025 perihal Tanggapan terhadap Rekomendasi Keselamatan pada Gerbang Tol Ciawi 2 KM 41+300B, dengan informasi sebagai berikut:

1. Berdasarkan penyampaian KNKT perihal keberadaan Jalur Penghentian Darurat (JPD) yang pernah terpasang di sekitar lokasi kilometer 47 s.d. 42 jalur B, PT Jasa Marga (Persero) Tbk menyampaikan bahwa JPD tersebut telah ditiadakan pada tahun 2022. Hal ini karena berdasarkan hasil evaluasi, infrastruktur JPD dan sarana perlengkapannya perlu dievaluasi berdasarkan ketentuan Surat Edaran Direktur Jenderal Perhubungan Darat No: 13/SE/Db.2022 tentang Pedoman Pencanaan Jalur Penghentian Darurat.
2. Berdasarkan rekomendasi kajian peningkatan keselamatan dengan konsep *forgiving road*, Jasa Marga dalam proses penyusunan kajian bersama Tim Konsultan Independen pada lokasi Gerbang Tol (GT) Ciawi 2 dengan hasil rekomendasi sebagai berikut:
 - a. Menambahkan *crash cushion* atau *impact attenuator* di setiap pulau Gerbang Tol;
 - b. Mengubah sudut taper dari jalur utama ke *off ramp* Bogor sebesar 1:15; dan
 - c. Menambahkan panjang *buffer zone* untuk kapasitas kendaraan besar sebagai antisipasi saat volume truk tinggi.
3. Upaya tindak lanjut sesuai hasil kajian pada no. 2 di atas maupun upaya peningkatan keselamatan lainnya yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut:
 - a. Pemasangan *crash cushion* dengan spesifikasi untuk kendaraan besar (angkutan barang) pada seluruh pulau di Gerbang Tol (GT) Ciawi 2 untuk mengurangi fatalitas apabila terjadi tabrakan pada bagian pulau gerbang tol, semula 2 (dua) unit menjadi 7 (tujuh) unit;
 - b. Pemasangan pagar pengaman berupa *guardrail* secara menerus pada sisi ROW KM 43+000 s.d. KM 41+600 dengan lebar ruang bebas untuk defleksi ± 1 meter dan *guardrail* pada sisi median KM 41+400 s.d. KM 41+800 dengan ruang bebas untuk defleksi antara 7–9 m;
 - c. Pemasangan pita penghaduh sebelum lokasi GT Ciawi 2 untuk mengurangi kecepatan kendaraan secara bertahap sesuai ketentuan pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 14 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri

- Perhubungan Nomor PM 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan;
- d. Sertifikasi *star rating* iRAP pada tahun 2020 yang telah memenuhi standar iRAP dan sejalan dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 Tahun 2023 tentang Pedoman Laik Fungsi Jalan;
 - e. Bekerjasama dengan Dinas Pemadam Kebakaran untuk melakukan pelatihan pemadaman api menggunakan APAR bagi petugas operasional secara berkala; dan
 - f. Perbaikan fungsi GT antara lain:
 - Pemindahan ruang kontrol petugas, fasilitas petugas, dan server;
 - Perluasan atap gerbang tol;
 - Relokasi peralatan tol;
 - Penambahan panjang pulau gerbang tol; dan
 - Penambahan *Oblique Approach Booth* (OAB) dan konversi 1 Gerbang Tol ke GTO Multi.
4. Terhadap rekomendasi peningkatan pemasangan rambu peringatan dan petunjuk lokasi menurun, PT Jasa Marga (Persero) Tbk telah menempatkan perambuan sesuai Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas dengan detail sebagai berikut:
- a. Rambu Peringatan "HATI-HATI TURUNAN PANJANG" pada KM 45+800 B, KM 42+800 B, KM 42 B;
 - b. Rambu Peringatan "GUNAKAN GIGI PERSENELING RENDAH" pada KM 42 B dan KM 41+600 B;
 - c. Rambu Peringatan Jalan Menurun pada KM 43 B; dan
 - d. Rambu Peringatan "HATI-HATI REM BLONG" pada KM 46 B.
5. Pemindahan GT Ciawi 2 telah menerapkan prinsip *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dengan mempertimbangkan *lesson learned*. Adapun dalam penentuan lokasi, desain, dan pembangunan gerbang tol telah sesuai dengan kaidah-kaidah desain geometri jalan tol pada Pedoman Geometri Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol No. 007/BM/2009. Adapun dalam pengoperasian GT, PT Jasa Marga (Persero) Tbk juga telah menerapkan HIRA yang mengacu pada Peraturan Pemerintah No 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja SNI No 45001:2018 Prosedur internal melalui Prosedur Pedoman Pengisian HIRA No. PM/MRE-20/JMTO Prosedur Penetapan Objective, Target, dan Program (OTP) No. PM/MRE-12/JMTO.
6. Terkait rekomendasi JPD, PT Jasa Marga (Persero) Tbk berencana membangun kembali JPD mengacu pada Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga No: 13/SE/Db.2022 tentang Pedoman Perencanaan Jalur Penghentian Darurat yang saat ini sedang dalam proses persetujuan desain Rencana Teknis Akhir (RTA) oleh Ditjen Bina Marga.

Dokumentasi upaya peningkatan keselamatan dan pemenuhan rekomendasi KNKT pada Gerbang Tol Ciawi yang dilakukan oleh PT Jasa Marga (Persero) Tbk dapat dilihat pada lampiran VI.4.

V. REKOMENDASI

Berdasarkan kesimpulan di atas dan agar tidak terjadi kecelakaan dengan penyebab yang sama di masa yang akan datang, maka direkomendasikan hal-hal sebagai berikut:

V.1 Kementerian Koordinator Bidang Infrastruktur dan Pembangunan Kewilayahan

Temuan belum efektifnya penanganan *Over Dimension dan Over Loading* (ODOL) dalam pelaksanaannya karena sudah menjadi issue lintas sektoral dan dibutuhkan sinergi yang kuat antar kementerian/lembaga, serta pembagian tugas yang jelas, termasuk keterlibatan aktif dari pemerintah daerah.

Oleh karena itu, KNKT merekomendasikan kepada Kementerian Koordinator Bidang Infrastruktur dan Pembangunan Kewilayahan:

- 1) Melakukan koordinasi lintas sektoral yang melibatkan pihak yang terkait dalam penanganan *Over Dimension dan Over Loading* (ODOL).
- 2) Melakukan pembagian tugas dan tanggung jawab kepada masing-masing kementerian/lembaga serta pemerintah daerah terkait penanganan *Over Dimension dan Over Loading* (ODOL).
- 3) Melakukan kajian komprehensif sehingga langkah-langkah penanganan ODOL dapat efektif dan efisien serta implementatif.

V.2 Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Kementerian Perhubungan

a. Belum ditemukan regulasi pada transportasi moda darat yang mewajibkan setiap operator angkutan umum baik orang maupun barang memiliki program maintenance sebagaimana yang diatur pada moda lain (moda udara, moda laut dan moda kereta api) sehingga para perusahaan umum tidak mempunyai kewajiban untuk memiliki program pemeliharaan (*maintenance program*), Standar Operasional Prosedur (SOP) maupun Instruksi Kerja sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan pemeliharaan kendaraan.

Berdasarkan temuan diatas dan merujuk rekomendasi pada laporan KNKT pada tahun 2024⁵, KNKT merekomendasikan:

- 1) Agar menyusun regulasi yang mewajibkan setiap perusahaan angkutan umum memiliki, dan menjalankan program pemeliharaan terutama yang berkaitan dengan aspek keselamatan. Program pemeliharaan dapat dikembangkan berdasarkan manual pemeliharaan, manual kelistrikan, manual pengoperasian, standar otomotif, dan/atau hasil analisa engineering yang disesuaikan dengan kondisi operasional dan kondisi geografis masing-masing daerah.
 - 2) Menjadikan riwayat pemeliharaan dan perbaikan yang dijalankan dalam program pemeliharaan sebagai persyaratan administrasi saat dilakukan pengujian berkala.
- b. Aturan terkait pemeliharaan sudah termasuk di Permenhub 85 Tahun 2018 tentang sistem manajemen keselamatan Perusahaan angkutan umum [3] khususnya pada elemen 4 (empat) terkait fasilitas pemeliharaan dan perbaikan kendaraan bermotor. Namun, aturan

⁵ <https://knkt.go.id/Repo/Files/Laporan/LLAJ/2024/KNKT.24.05.04.01-Final-Report.pdf>

pada elemen tersebut belum mengatur terkait program pemeliharaan kendaraan yang wajib dilaksanakan oleh operator.

Oleh karena itu, KNKT merekomendasikan agar pada elemen nomor 4 lebih menekankan terhadap pelaksanaan pemeliharaan (memiliki *program maintenance* dan implementasinya) terhadap kendaraannya, terlepas dari siapa yang melakukan dan memiliki fasilitas sendiri atau tidak.

- c. Belum adanya beberapa aturan turunan yang diamanahkan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021 salah satunya pedoman dan tata cara pengujian berkala Kendaraan Bermotor yang dikeluarkan oleh Direktur Jenderal Perhubungan Darat yang dapat dijadikan pedoman bagi Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor seluruh Indonesia.

Berdasarkan hal tersebut, KNKT merekomendasikan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Agar Kementerian Perhubungan dalam hal ini Direktorat Jenderal Perhubungan Darat melakukan evaluasi terhadap pelaksanaan uji berkala (ruang lingkup pengujian, persyaratan pengujian, metoda pengujian, kriteria kelulusan/ambang batas) agar dapat memitigasi penyebab-penyebab kecelakaan yang selama ini terjadi di Indonesia.
- 2) Agar Kementerian Perhubungan dalam hal ini Direktorat Jenderal Perhubungan Darat merumuskan beberapa aturan turunan dari Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021 termasuk pedoman dan tata cara pengujian berkala agar setiap pengujian berkala kendaraan bermotor mempunyai pemahaman dan standar yang sama dalam pelaksanaan kegiatannya serta melakukan evaluasi terhadap kriteria kelulusan dan ambang batas yang dijadikan acuan sehingga sinkron dengan pedoman dan tata cara pengujian yang ditetapkan. Pedoman dan tata cara pengujian berkala serta kriteria kelulusan dan ambang batas dapat mengacu kepada aturan internasional sebagai contoh UN Rule no 2-*Uniform provisions for periodical technical inspections of wheeled vehicles with regard to their roadworthiness*).

V.3 Pabrik, Distributor dan Transportir

IV.3.1 PT Tirta Investama (Pabrik)

- a. Temuan KNKT pabrik belum menetapkan standar keselamatan sebagai persyaratan minimum yang harus diikuti oleh distributor dan transportir. Hal ini menyebabkan masing-masing distributor maupun transportir mempunyai persepsi dan implementasi yang berbeda-beda terkait keselamatan armada transportasi AMDK.

Oleh karena itu KNKT merekomendasikan hal-hal berikut:

- 1) PT Tirta Investama untuk melakukan review standar keselamatan yang sudah dibuat (lihat bagian I.7.1) agar disesuaikan dengan kondisi geografis, kondisi operasional, kondisi sumber daya, dll. Kemudian menjadikan standar keselamatan tersebut menjadikan dokumen resmi dan diamanahkan dalam surat perjanjian kerja sebagai pedoman bagi para pihak yang terlibat dalam transportasi AMDK.
- 2) PT Tirta Investama agar membuat program yang komprehensif terkait Pembinaan (Perencanaan, Pengaturan, Pengendalian dan Pengawasan) terkait kegiatan penyediaan armada transportasi yang dilakukan oleh distributor maupun transportir.

- b. Kurang optimalnya kegiatan pemeliharaan (*improper maintenance*) yang dilakukan terhadap truk *flat deck* dimana kegiatan pemeliharaan yang dilakukan tidak dapat memitigasi kegagalan mekanikal pada truk *flat deck* lebih dini terutama pada sistem pengereman seperti keausan pada kampas rem, jarak celah kampas rem terhadap tromol, keausan pada permukaan tromol, kebocoran pada silinder roda (*wheel cylinder brake*), kondisi permukaan kampas rem.

KNKT merekomendasikan agar PT Tirta Investama memastikan setiap distributor dan transportir memiliki program pemeliharaan (*maintenance program*) yang berbasis risiko, Standar Operasional Prosedur (SOP) maupun Instruksi Kerja (IK) terutama untuk item keselamatan seperti sistem pengereman sebagai panduan dalam kegiatan pemeliharaan armada transportasi AMDK dan memastikan program pemeliharaan dilaksanakan.

- c. Temuan KNKT terkait belum ditemukan adanya program seperti pelatihan, simulasi, briefing yang dijalankan berkala terkait peningkatan kemampuan pengemudi dalam pengambilan keputusan saat emergensi sehingga pengemudi tidak terlatih memperhitungkan dan mengambil keputusan dengan risiko paling rendah saat situasi emergensi.

KNKT merekomendasikan agar PT Tirta Investama membuat program (seperti pelatihan, simulasi, briefing) untuk meningkatkan kemampuan pengemudi angkutan AMDK dalam pengambilan keputusan saat emergensi dan memastikan semua pihak yang terlibat menjalankan program tersebut.

- d. Temuan terkait kegiatan pemeriksaan kendaraan masuk lokasi pabrik belum optimal dalam mengidentifikasi kegagalan mekanikal pada truk *flat deck*.

KNKT merekomendasikan agar melakukan review terhadap metode pelaksanaan, item check list dan kompetensi personil yang ditugaskan untuk melakukan pemeriksaan kendaraan masuk lokasi (Inspeksi harian, Inspeksi mingguan dan Inspeksi bulanan) agar dapat mengidentifikasi dan memitigasi kegagalan mekanikal pada armada transportasi AMDK.

- e. Temuan terkait kelebihan muatan dari truk *flat deck* (massa kendaraan + massa muatan + massa pengemudi) pada saat kejadian melebihi Jumlah berat yang diperbolehkan (JBB) atau *Gross Vehicle Weight* (GVW) yang di tetapkan manufaktur adalah sebesar ± 9.200 kg atau kelebihan 35% dari JBB.

KNKT merekomendasikan agar PT Tirta Investama menghimbau dan memastikan saat pembuatan surat jalan/*purchase order* distributor untuk pengambilan muatan AMDK ke pabrik, pengaturan muatan setiap armada sesuai dengan daya angkut masing-masing kendaraan dan tidak melanggar ketentuan *over dimension dan overloading*.

IV.3.2 PT Tirta Varia Inti Pratama (Distributor)

Temuan terkait kelebihan muatan dari truk *flat deck* (massa kendaraan + massa muatan + massa pengemudi) pada saat kejadian melebihi Jumlah berat yang diperbolehkan (JBB) atau *Gross Vehicle Weight* (GVW) yang di tetapkan manufaktur adalah sebesar ± 9.200 kg atau kelebihan 35% dari JBB.

KNKT merekomendasikan agar PT Tirta Varia Inti Pratama memastikan saat pembuatan surat jalan/*purchase order* untuk pengambilan muatan AMDK ke pabrik disesuaikan

dengan daya angkut masing-masing kendaraan dan tidak melanggar ketentuan over dimension dan overloading.

IV.3.3 PT Tritunggal Mahesa Jaya (Transportir)

- a. Belum ditemukan adanya program pemeliharaan (*maintenance program*), Standar Operasional Prosedur (SOP) maupun Instruksi Kerja (IK) sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan pemeliharaan truk *flat deck*.

KNKT merekomendasikan PT Tritunggal Mahesa Jaya untuk membuat dan mengimplementasikan program pemeliharaan (*maintenance program*) yang berbasis risiko, SOP maupun IK sebagai panduan dalam kegiatan pemeliharaan bagi mekanik dan pengemudi terutama untuk item keselamatan seperti sistem pengereman serta melakukan pencatatan riwayat pemeliharaan termasuk pemeriksaan, penyetulan dan perbaikan tidak hanya penggantian komponen.

- b. Belum ditemukan riwayat pelatihan terkait pemeliharaan kendaraan kepada setiap personel yang terlibat dalam kegiatan pemeliharaan terutama kepada mekanik dan pengemudi.

KNKT merekomendasikan PT Tritunggal Mahesa Jaya agar melakukan pelatihan dan peningkatan kompetensi mekanik dan pengemudi terhadap pemeliharaan kendaraan sesuai dengan kewenangan masing-masing yang diberikan serta dilakukan secara berkala dalam rangka penjaminan kompetensi.

- c. Temuan terkait belum ditemukan adanya program seperti pelatihan, simulasi, briefing yang dijalankan berkala terkait peningkatan kemampuan pengemudi dalam pengambilan keputusan saat emergensi sehingga pengemudi tidak terlatih memperhitungkan dan mengambil keputusan dengan risiko paling rendah saat situasi emergensi.

KNKT merekomendasikan agar PT Tritunggal Mahesa Jaya menjalankan program dan memastikan semua pengemudi mengikuti program untuk meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan saat darurat (*emergency response plan*).

V.4 Kementerian Pekerjaan Umum

- a. Dalam Standar Pelayanan Minimal (SPM) Jalan Tol sudah mengatur tentang penanganan kecelakaan, akan tetapi investigasi belum menemukan adanya SPM yang mengatur terkait penanganan kebakaran yang terjadi di jalan tol dan investigasi juga belum menemukan SPM terkait *response time* dari kejadian sampai sentral komunikasi mendapatkan laporan.

Oleh karena itu, KNKT merekomendasikan agar Kementerian Pekerjaan Umum menambahkan terkait penanganan kebakaran yang terjadi di jalan tol pada Standar Pelayanan Minimal jalan tol. Dan penambahan SPM terkait target waktu pelaporan dari terjadinya kejadian sampai dengan setkom mendapatkan laporan.

- b. Adanya kejadian yang berulang sebanyak 3 kali pada tahun 2025, dimana truk mengalami kehilangan kendali kecepatan dan menabrak Gerbang Tol Ciawi 2.

Oleh karena itu, KNKT merekomendasikan agar Kementerian Pekerjaan Umum Agar ketentuan teknis geometri pelataran tol dan gerbang tol pada Standar No.007/BM/2009

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

tentang Geometri Jalan Bebas Hambatan pada point 8 SE terkait Ketentuan Teknis Geometri Pelataran Tol dan Gerbang Tol dipertimbangkan kembali menjadi klausul yang diatur dalam Pedoman Desain Geometrik Jalan yang berlaku saat ini.

Demikian agar dapat diperhatikan sebagai masukan untuk keputusan kebijakan tindak lanjut dalam rangka memperbaiki tingkat keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan di masa akan datang.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT Hino Motor Sales Indonesia, "Workshop Manual Hino".
- [2] PT Hino Motor Sales Indonesia, "Pedoman Pemilik (Owners Manual) Truck Hino 500 Series."
- [3] Pemerintah Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 85 Tahun 2018 Tentang Sistem Manajemen Keselamatan Perusahaan Angkutan Umum," *Menteri Perhub. Republik Indones.*, 2018.
- [4] S. Bennett, *Heavy Duty Truck Systems, Seventh Edition*. Boston: Cengage Learning, Inc., 2020.
- [5] AIAG and VDA, "Failure Mode and Effects Analysis (FMEA Handbook)," 2019.
- [6] H. Pasolong, *Teori Pengambilan Keputusan*. Bandung: CV. Alfabeta, 2023.
- [7] Tumiran Anang Cundoko, "Pengaruh Over Loading Mobil Barang Terhadap Sistem Pengereman Di Wilayah Jalan Nasional Di Provinsi Bali (Studi Kasus Kecelakaan Lalu Lintas Kekhususan Mobil Barang)," *J. Teknol. Transp. dan Logistik*, vol. 3, no. 1, pp. 39–50, 2022.
- [8] Badan Kebijakan Transportasi, "Evaluasi Kebijakan Penanganan Masalah Over Dimension dan Over Load (ODOL) pada Angkutan Jalan," *Policy Br. Kementerian. Perhub.*, p. 51, 2024.
- [9] Q. Zhang, Guangnan, Li, Yanyan, King, Mark, & Zhong, "Overloading among crash-involved vehicles in China: identification of factors associated with overloading and crash severity.," *Inj. Prev.* 25(1), pp. 36–46, 2019.
- [10] U. Nations, "UN Rule no 2 Rev.1 Uniform provisions for periodical technical inspections of wheeled vehicles with regard to their roadworthiness," *World Forum Harmon. Veh. Regul.*, 2018, doi: 10.18356/ebd0286e-en.
- [11] Komite Nasional Keselamatan Transportasi, "Manual Kebijakan dan Prosedur KNKT Edisi ke-6," 2020
- [12] European Aviation Safety Agency, "Final Report Research Project EASA.2013.01. Checklist Memory Items," 2013.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

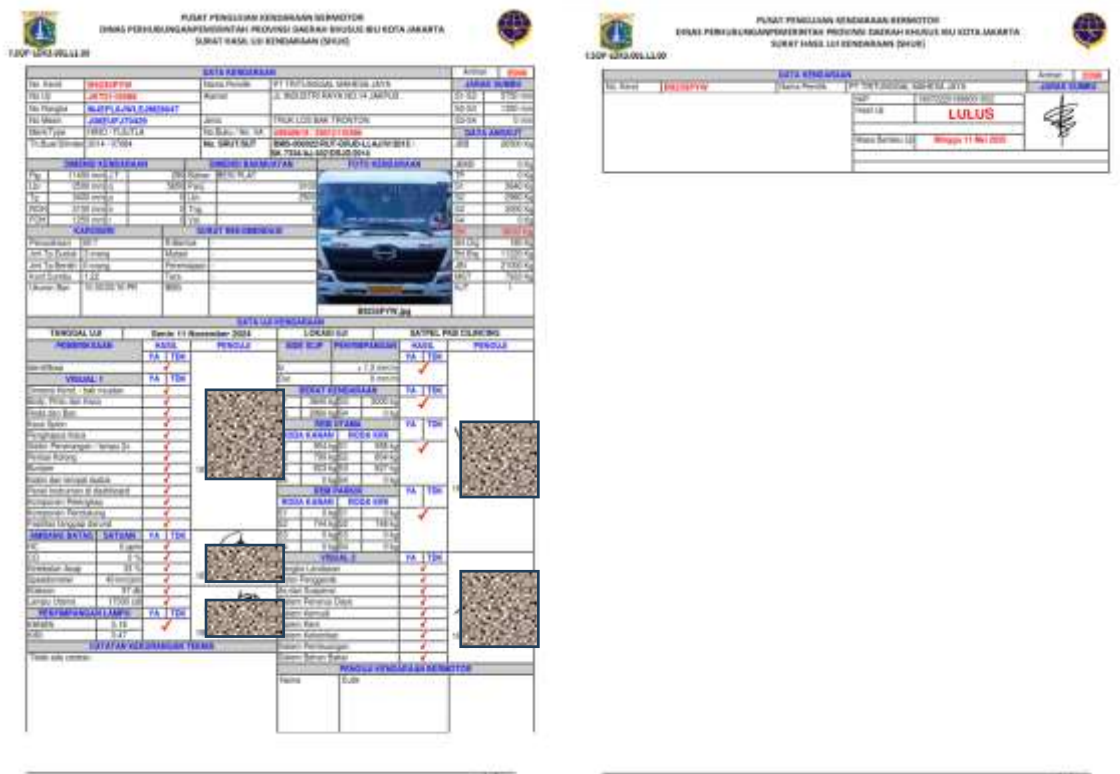
Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

VII. LAMPIRAN

VI.1 SURAT TANDA KENDARAAN BERMOTOR TRUK FLAT DECK



VI.2 SURAT HASIL UJI KENDARAAN (SHUK) UJI BERKALA TRUK FLAT DECK



Gambar 48. Surat Hasil Uji Kendaraan (SHUK)
 Sumber: Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

VI.3 DOKUMEN DAFTAR MANAGEMENT RISIKO PT TVIP

ISU INTERNAL DAN EKSTERNAL											
NO	Sumber Isu	Internal / External	Isu	Risiko	Peluang	Tingkat Dampak atau Keceriusan	Tingkat Kemungkinan	Nilai	Tingkat Resiko	Pengendalian Saat Ini	PIC Pelaksana (Divisi)
Departemen Fleet											
1	Hukum / Peraturan	Internal	Keluhan kelengkapan dokumen kendaraan (STNK dan KIR)	Timbul denda atau sanksi administrasi	-Memberi kenyamanan dalam mengemudi kendaraan -Mematuhi peraturan lalu lintas dan regulasi yang berlaku	4	5	20	Tinggi	- Melakukan reminder untuk perpanjangan STNK dan KIR - Kolaborasi dengan departemen terkait untuk	OPR dan GA
2	Pemasok Eksternal	Internal Eksternal	Masih unit ready untuk armada cadangan (mobil kecil) QR Code BBM sering terjadi error/expire dan kesulitan	Keterlambatan pengiriman produk ke pelanggan dan Peningkatan biaya operasional (BBM) dengan pengisian jenis	Meningkatkan Kepuasan Pelanggan (Service level) Menekan biaya operasional (BBM)	2	3	6	Sedang	Sudah tersedia armada cadangan di depo dengan	Fleet
3	Pembelian	Internal	Tidak tersedianya sparepart di gudang	Menghambat proses perbaikan kendaraan	Percepatan perbaikan sehingga service level terjaga dengan baik	3	3	9	Sedang	Follow up ke bagian gudang untuk percepatan pengadaan sparepart yang	PC dan Fleet
4	Kompetensi SDM	Internal	Upgrade Skill mekanik terkait penanganan kendaraan EURO	Saat terjadi problem di kendaraan Euro-4,perbaikan	Kerusakan kendaraan dapat ditangani di internal	4	3	12	Sedang	Memfaatkan Garansi servis dari bengkel resmi	Fleet
5	Faktor Ekonomi	External	Kenaikan harga sparepart	Meningkatnya biaya operasional terkait penggunaan sparepart kendaraan	Menekan biaya perbaikan kendaraan	3	3	9	Sedang	-Perawatan berkala yang teratur -Melakukan trial produk dengan merk tertentu	PC dan Fleet
Departemen GA											
1	Hukum / Peraturan	Internal Eksternal	- Pemenuhan terhadap UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja	- Denda atau sanksi hukum - Keselamatan dan kesehatan kerja - Nama baik perusahaan	- Mendeteksi lebih awal ketidaksesuaian pada fasilitas K3 yang tersedia - Memastikan fasilitas K3 yg terpasang selalu dalam kondisi baik - Dapat sesegera mungkin melakukan tindak lanjut jika terdapat fasilitas K3 yang tidak layak	-	-	-	Tinggi	- Melakukan inspeksi pemeriksaan fasilitas K3 - Melakukan pembaharuan fasilitas K3 (penambahan, penggantian, kalibrasi, dll.) - Membuat dashboard monitoring kondisi Fasilitas K3 - Membuat dashboard monitoring kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja	Health, Safety and Environment Staff
Departemen PC											
1	Hukum / Peraturan	Eksternal	Kenaikan UMR & BBM dan pengaruh global (misal perang, dan covid)	Mengakibatkan kenaikan harga barang pembelian	- Melakukan negosiasi ulang harga ke Supplier / Vendor- Mencari supplier pembeding hingga trial produk pengganti - Kroscek kembali atas kebutuhan yang diajukan pembelian	3	2	6	Sedang	Update Laporan Monitoring Pembelian dan negosiasi ulang ke supplier	Purchasing
2	Kompetisi & Pasar	Eksternal	Penawaran dari supplier (kompetisi harga, kualitas barang, pengiriman)	Penawaran yang diajukan terkadang tidak sesuai dengan kualitas dan pengiriman barang	Cek detail penawaran dari supplier (harga, kualitas, pengiriman, dll)	2	4	8	Sedang	Melakukan Seleksi Supplier	Purchasing
3	Pemasok Eksternal	Eksternal	Kemampuan supplier dalam melakukan pemenuhan permintaan pembelian	- Keterlambatan pengiriman barang pembelian oleh supplier - Barang tidak sesuai dengan yang dipesan	Melakukan follow up ke supplier atas keterlambatan pengiriman dan klaim garansi atas barang yang tidak sesuai	3	2	6	Sedang	Melakukan Evaluasi Supplier setiap 6 bulan dan menginformasikan ke supplier atas permasalahan	Purchasing
4	Pembelian	Internal External	Pembelian dapat dilakukan setelah ada approval oleh beberapa layer Pembelian by Online Market	Proses pengadaan barang membutuhkan waktu lebih lama sehingga leadtime pembelian - Perlu seleksi pemilihan toko lebih ketat agar tidak terlipu dalam proses pembelian - Berisiko atas kualitas dan kesalahan pengiriman produk - Keterlambatan pengiriman	Follow up ke User agar segera melakukan verifikasi dan memberikan keputusan atas permintaan yang diajukan di sistem - Untuk mengurangi resiko maka dievaluasi lebih lanjut atas penilaian toko dan produk, produk terjual dan klaim garansi produk - Harga online market dapat dijadikan referensi ketika melakukan negosiasi dengan toko offline untuk produk yang sama	3	3	9	Sedang	Update Laporan Outstanding Pembelian dan follow up ke User atas adanya keterlambatan	Purchasing
4	Pembelian	External	Pembelian by Online Market	- Perlu seleksi pemilihan toko lebih ketat agar tidak terlipu dalam proses pembelian - Berisiko atas kualitas dan kesalahan pengiriman produk - Keterlambatan pengiriman	- Untuk mengurangi resiko maka dievaluasi lebih lanjut atas penilaian toko dan produk, produk terjual dan klaim garansi produk - Harga online market dapat dijadikan referensi ketika melakukan negosiasi dengan toko offline untuk produk yang sama	2	4	8	Sedang	Laporan Monitoring dan Evaluasi Pembelian	Purchasing
Departemen Sales											
6	Aktivitas/Operasional	Internal External	Armada rusak Cuaca dan bencana alam	Tidak capai target, volume menurun Kerusakan produk, terkait issue quality	Efisiensi operasional , Armada yang terawat dengan baik akan lebih efisien dalam konsumsi bahan bakar dan kinerja. Melambatnya pergerakan operasional ketika hujan atau banjir	4	5	20	Tinggi	- Jadwal Perawatan Berkala - Penggunaan teknologi GPS - Pengadaan Suku Cadang yang Berkualitas	OPS
6	Aktivitas/Operasional	External	Cuaca dan bencana alam	Kerusakan produk, terkait issue quality	Melambatnya pergerakan operasional ketika hujan atau banjir	4	3	12	Sedang	Pembuatan tanggul banjir di depo	OPS
Departemen SC											
1	Aktivitas/Operasional	External	Transporter management driver masih belum optimal	- Berpotensi keterlambatan supply & stock minim - Kesulitan pengaturan armada terutama saat festive & hari besar / libur lainnya - Tingginya ritasi transporter yang back up, sehingga bisa berpotensi driver kelelahan - On Time Performance (OTP) tidak capai target	- Stock aman & pemenuhan supply / stock berjalan normal - Meningkatkan performance transporter back up - Service level tetap terjaga - On Time Performance (OTP) capai target	2	2	4	Rendah	- Menggunakan armada back up - Shuttle buat amankan shipment	Supply Chain & Transporter

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025



Nomor : FC/PR.02.03.1821 10 Oktober 2025
Lampiran : 1 (satu) lembar
Perihal : **Pengembangan Desain Pembangunan Jalur Penghentian Darurat (JPD) Pada Gerbang Tol Ciawi 2 Rute Jalan Tol Jakarta – Bogor – Ciawi (Jagorawi)**

Kepada Yth,
Direktur Jalan Bebas Hambatan
Kementerian Pekerjaan Umum
Jl. Pattimura No. 25, Kebayoran Baru
Jakarta Selatan 12110

Mendiangkaji surat Ketua Komite Nasional Keselamatan Transportasi Nomor: KNK.303/USANKT/2025 tanggal 18 September 2025 perihal Draft Laporan akhir KNKT 25.02.21, dengan hormat kami sampaikan hal-hal sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil investigasi kecelakaan lalu lintas dan angkutan jalan, perlu dilakukan perbaikan beruntun di Gerbang Tol Ciawi 2 KM 41+300B Jalan Tol Jagorawi, PT Jasa Marga (Persero) Tbk. Jasa Marga dikomentasikan untuk melaksanakan pemasangan kembali jalur penghentian darurat (JPD) pada area Gerbang Tol Ciawi 2 tersebut.
- Terkait butir 1 (satu) di atas, Jasa Marga telah melakukan desain perencanaan Pembangunan JPD pada area Gerbang Tol Ciawi 2 jalan tol Jagorawi sebagaimana dokumen yang dapat diakses dan diunduh melalui tautan: https://bit.ly/DesainJPD_OT_Ciawi2.
- Selain itu Jasa Marga dikomentasikan melakukan kajian terkait peningkatan keselamatan di jalan tol berupa konsep jalan memisahkan (separating road) untuk mitigasi risiko jika terjadi kegagalan yang berisiko kehilangan kembali keayatan.
- Terkait butir 2 (dua) di atas, Jasa Marga telah melaksanakan penilaian dan pemertajahan keselamatan jalan berdasarkan karakteristik fisik dan operasional jalan tol Jagorawi dengan melakukan sertifikasi International Road Assessment Programme (IRAP) pada tahun 2020 dengan hasil star rating 3 (3) atau sehingga sudah memenuhi pencapaian Pilar 2 Jalan yang Berkeselamatan sesuai target Program RUMBU-LAJU No. 1 Tahun 2022 serta melakukan pemasangan crash cushion di Island OT Ciawi 2.
- Selubungan dengan hal – hal tersebut di atas, dengan hormat kami mohon perhatian Bapak untuk dapat dibantu pembaharuan / update terhadap dokumen desain Pembangunan Jalur Penghentian Darurat Gerbang Tol Ciawi 2 jalan tol Jagorawi tersebut.

Demikian ...

PT Jasa Marga (Persero) Tbk.
Jalan Tol Jagorawi
Jl. Tol Jagorawi, Bogor 16152, Indonesia
Telp. (021) 544-5100
Fax. (021) 544-5101
www.jasamarga.com



Demikian kami sampaikan. Atas perhatian dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Jasamarga Metropolitan Tollroad Regional



Widyatmiko Nurajekti S1
Senior General Manager

Terselamat Yth:
1. Kepala Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT) Kementerian Pekerjaan Umum
2. Direktur Bisnis PT Jasa Marga (Persero) Tbk. (selengkapnya)
3. Direktur Operasi dan Layanan PT Jasa Marga (Persero) Tbk. (selengkapnya)

2/10/25

ARTIKLAR Anutak, Kembang, Bantawa, Lapat, Adagot, Kuluwari

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Beruntun, Gerbang Tol Ciawi 2 KM.41+300B, Bogor, Jawa Barat, 4 Februari 2025

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI REPUBLIK INDONESIA

Jl. Medan Merdeka Timur No. 5, Jakarta 10110 Indonesia

Phone : (021) 351 7606 / 384 7601

Fax : (021) 351 7606

Website : www.knkt.go.id

Call Center : 0812 12 655 155

Email : knkt@kemtrhub.go.id