



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

LAPORAN AKHIR

KNKT.20.06.04.01

Laporan Investigasi Kecelakaan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan

KECELAKAAN TUNGGAL TRUK TRAILER H 1811 EW

JALAN TOL UNGARAN SEMARANG, PROVINSI JAWA TENGAH

27 JUNI 2020

2023

KATA PENGANTAR

Laporan singkat ini diterbitkan oleh Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT), Gedung Transportasi, Lantai 3, Jalan Medan Merdeka Timur No. 5 Jakarta 10110.

Laporan Singkat ini didasarkan pada investigasi yang dilakukan oleh KNKT sesuai dengan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan dan Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 Tentang Investigasi Kecelakaan.

Laporan Singkat terdiri dari informasi faktual yang dikumpulkan dan analisisnya. Perlu ditegaskan disini bahwa tujuan KNKT dalam melakukan investigasi kecelakaan semata-mata adalah untuk meningkatkan keselamatan transportasi. Laporan KNKT terbatas pada hal-hal yang terkait dengan isu keselamatan transportasi dan tidak dapat dipergunakan untuk tujuan lain.

Karena KNKT percaya bahwa informasi keselamatan memiliki nilai terbesar jika diteruskan untuk digunakan oleh orang lain, pembaca didorong untuk menyalin atau mencetak ulang untuk distribusi lebih lanjut, dengan mengakui KNKT sebagai sumbernya.

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, 30 Maret 2023

**KETUA KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI**



SOERJANTO TJAHHJONO

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN.....	vi
SINOPSIS	1
I. INFORMASI FAKTUAL.....	2
I.1 KRONOLOGI KEJADIAN.....	2
I.2 INFORMASI KORBAN.....	3
I.3 INFORMASI KERUSAKAN SARANA DAN PRASARANA	3
I.4 INFORMASI AWAK	5
I.5 INFORMASI MOBIL TRUK TRAILER	5
I.6 INFORMASI CUACA.....	6
I.7 INFORMASI PRASARANA, PERLENGKAPAN JALAN DAN LINGKUNGAN	6
1.7.1 Prasarana Jalan.....	6
1.7.2 Perlengkapan Jalan	6
1.7.3 Lingkungan	8
I.8 INFORMASI PENGELOLA JALAN TOL.....	8
I.9 INFORMASI TAMBAHAN	8
1.9.1 Desain Jalur Penghentian Darurat	8
1.9.2 Informasi Benturan	9
II. ANALISIS	10
II.1 Umum	10
II.2 Jalan Menurun Panjang dan Curam.....	10
II.3 Desain Jalur Penghentian Darurat	11
II.4 Sistem Pengereman	12
III. KESIMPULAN.....	14
III.2 Temuan-Temuan	14
III.3 Faktor-Faktor Yang Berkontribusi Dalam Kecelakaan Ini.....	15
III.4 Penyebab Terjadinya Fatalitas.....	15
IV. REKOMENDASI	16
IV.1 Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan	16

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Kecelakaan tunggal Truk Trailer H 1811 EW Jalan Tol Semarang-Solo KM.431+600B, 27 Juni 2020

IV.2 PT. Trans Marga Jateng (TMJ)	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi kecelakaan	2
Gambar 2. Posisi akhir truk trailer pasca kecelakaan	2
Gambar 3. Truk penarik hancur.....	3
Gambar 4. Dua sumbu roda trailer terlepas.....	3
Gambar 5. Trailer <i>palm couplings</i> diikat karet	4
Gambar 6. <i>Air hose</i> trailer dililit karet.....	4
Gambar 7. <i>Single brake chamber</i> sumbu akhir trailer.....	4
Gambar 8. Selang plastik terhubung ke <i>air tank</i> truk trailer	5
Gambar 9. Pagar Pembatas Jalur Penghentian Darurat hancur.....	5
Gambar 10. Terpasang Rambu Petunjuk Jalur Penghentian Darurat berjarak 500 meter	6
Gambar 11. Terpasang Rambu Larangan Berhenti di bahu jalan.....	7
Gambar 12. Terpasang Rambu Peringatan Batas Kecepatan.....	7
Gambar 13. Terpasang Rambu Petunjuk Jalur Penghentian Darurat berjarak 1 kilometer.....	7
Gambar 14. Terpasang Rambu Elektronik	8
Gambar 15. Material pasir bergelombang setinggi ± 70 cm dan kondisi pasir sudah padat ...	9
Gambar 16. Truk trailer masuk Jalur Penghentian Darurat, terjadi guncangan lalu terguling ke tembok pembatas dan tertimpa kontainer.....	9
Gambar 17. Skema sistem rem udara tekan trailer[4]	12
Gambar 18. Gaya yang bekerja pada truk trailer selama pengereman[3].....	13
Gambar 19. Muatan kontainer saat dipindahkan	18

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data jumlah dan rincian korban	3
Tabel 2. Data Pengemudi Truk Trailer	5
Tabel 3. Data Mobil Truk Trailer	5
Tabel 4. Data Prasarana Jalan Lokasi Kecelakaan	6
Tabel 5. Data Perlengkapan di Lokasi Kecelakaan	6
Tabel 6. Jenis Material dan Kelayakan pada Kecepatan Masuk 120 km/jam[2]	11

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

AOH	:	<i>Air Over Hydraulic</i>
CM	:	Centimeter
FAB	:	<i>Full Air Brake</i>
KM	:	Kilometer
PT	:	Perusahaan Terbatas
RS	:	Rumah Sakit
SIM	:	Surat Izin Mengemudi
UU	:	Undang-Undang
WIB	:	Waktu Indonesia Barat

SINOPSIS

Pada hari Sabtu tanggal 27 Juni 2020 pukul 06.00 wib mobil barang H 1811 EW (selanjutnya disebut truk trailer) melintas di Jalan Tol Semarang-Solo membawa kontainer 20 feet. Saat truk trailer berada di KM.431+600B (arah Semarang), pengemudi membelokan roda kemudi ke arah Jalur Penghentian Darurat. Namun saat melewati undakan pasir, truk trailer mengalami guncangan hebat. Akibatnya truk trailer miring ke kanan dan membentur tembok pembatas jalur. Petugas jalan tol melakukan evakuasi korban ke RS. Ungaran. Kejadian kecelakaan ini mengakibatkan korban meninggal 1 orang dan luka berat 1 orang.

Faktor-faktor yang berkontribusi dalam kecelakaan ini adalah :

1. Jalan Tol Semarang–Solo berada di pegunungan sehingga jalannya naik-turun dan juga mempunyai banyak jembatan yang panjang dan tinggi. Teknik pengoperasian saat mengemudi kondisi jalan turunan panjang seharusnya diawali penggunaan rem mesin (*engine brake*) dan *exhaust brake* untuk mengurangi kecepatan. Truk trailer masuk Jalur Penghentian Darurat, terjadi guncangan lalu terguling ke tembok pembatas dan tertimpa kontainer.
2. Bangunan Jalur Penghentian Darurat di KM.431+600B dengan jenis material pasir disusun bergelombang setinggi ± 70 cm, berakibat menimbulkan bahaya dan tidak sesuai fungsinya untuk menghentikan kendaraan dari posisi turunan yang lepas kendali. Jenis material pasir akan menjadi bangunan padat bila terkena hujan dan terkena sinar matahari. Ketinggian gelombang 70 cm akan menjadi hambatan saat kendaraan yang mengalami gagal rem masuk jalur penghentian darurat. Kerusakan truk penarik dengan deformasi yang sangat parah, menghancurkan kabin dan meluluhlantakkan landasan truk penarik.
3. Setiap komponen karet atau *seal/aus* dan selang putus yang terkait dengan katup harus segera diperbaiki atau diganti. Risiko teknis persediaan udara dalam tabung tidak dapat dipertahankan. Sedangkan lamanya pengisian udara bertekanan ke dalam tabung tergantung pada volume tabung dan kinerja kompresor.
4. *Single brake chamber* pada sumbu terakhir trailer akan menjadi beban saat truk trailer berhenti di jalan menanjak, menurun atau saat darurat. Walaupun rem trailer diaktifkan namun sumbu roda terakhir trailer tidak terkunci sehingga risiko truk trailer meluncur atau mundur dapat terjadi.
5. Selang plastik terhubung ke *air tank* langsung untuk keperluan klakson angin. Risiko teknis selang terhubung langsung dengan tabung udara adalah kebocoran bila ada terlepas karena gagal klem atau selang bocor, tidak adanya *valve* pengaman sehingga udara akan terbuang dengan cepat.

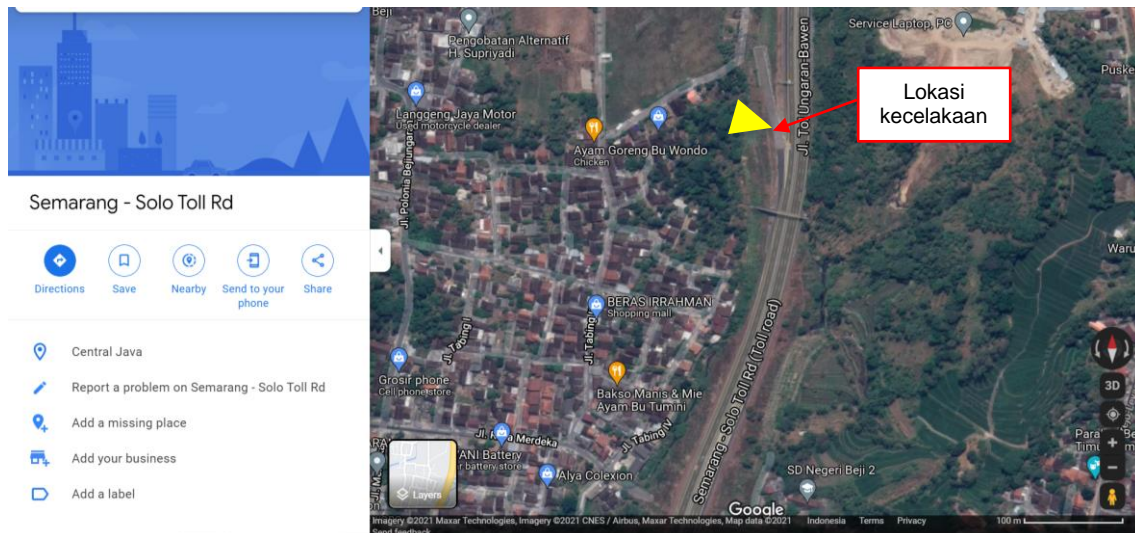
Penyebab terjadinya fatalitas pada kejadian ini adalah bangunan Jalur Penghentian Darurat di KM.431+600B dengan jenis material pasir disusun bergelombang setinggi ± 70 cm, berakibat menimbulkan bahaya dan tidak sesuai fungsinya untuk menghentikan kendaraan dari posisi turunan yang lepas kendali. Jenis material pasir akan menjadi bangunan padat bila terkena hujan dan terkena sinar matahari. Ketinggian gelombang 70 cm akan menjadi hambatan saat kendaraan yang mengalami gagal rem masuk jalur penghentian darurat. Kerusakan truk penarik dengan deformasi yang sangat parah, menghancurkan kabin dan meluluhlantakkan landasan truk penarik.

KNKT memberikan rekomendasi keselamatan kepada Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan dan PT. Trans Marga Jateng (TMJ).

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1 KRONOLOGI KEJADIAN

Pada hari Sabtu tanggal 27 Juni 2020 pukul 06.00 wib mobil barang H 1811 EW (selanjutnya disebut truk trailer) melintas di Jalan Tol Semarang-Solo membawa kontainer 20 feet. Saat truk trailer berada di KM.431+600B (arah Semarang), pengemudi membelokkan roda kemudi ke arah Jalur Penghentian Darurat. Namun saat melewati undakan pasir, truk trailer mengalami guncangan hebat. Akibatnya truk trailer miring ke kanan dan membentur tembok pembatas jalur.



Gambar 1. Lokasi kecelakaan

Petugas jalan tol melakukan evakuasi korban ke RS. Ungaran. Kejadian kecelakaan ini mengakibatkan korban meninggal 1 orang dan luka berat 1 orang.



Gambar 2. Posisi akhir truk trailer pasca kecelakaan

I.2 INFORMASI KORBAN

Rincian data korban dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Data jumlah dan rincian korban

Korban	Meninggal	Luka berat	Luka ringan	Jumlah
Pengemudi	1	0	0	1
Pembantu Pengemudi	0	1	0	1
Jumlah	1	1	0	2

I.3 INFORMASI KERUSAKAN SARANA DAN PRASARANA



Gambar 3. Truk penarik hancur



Gambar 4. Dua sumbu roda trailer terlepas



Gambar 5. Trailer *palm couplings* diikat karet



Gambar 6. Air hose trailer dililit karet



Gambar 7. Single brake chamber sumbu akhir trailer



Gambar 8. Selang plastik terhubung ke *air tank* truk trailer



Gambar 9. Pagar Pembatas Jalur Penghentian Darurat sebagian hancur

I.4 INFORMASI AWAK

Tabel 2. Data Pengemudi Truk Trailer

Umur	:	29 Tahun
Jenis Kelamin	:	Laki-laki

I.5 INFORMASI MOBIL TRUK TRAILER

Tabel 3. Data Mobil Truk Trailer

Jenis/Macam Kendaraan	:	Mobil Barang/Truk Penarik
Nomor Kendaraan	:	H 1811 EW

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Kecelakaan tunggal Truk Trailer H 1811 EW Jalan Tol Semarang-Solo KM.431+600B, 27 Juni 2020

Merk Chassis/Type/Tahun	:	ISUZU
Nomor Rangka	:	MHCFT133HYJ000033
Bahan Bakar	:	Solar
Karoseri	:	Kereta Tempelan
Konfigurasi sumbu	:	1.2-2.2

I.6 INFORMASI CUACA

Informasi warga bahwa kecelakaan terjadi pada pagi hari dan kondisi cuaca tidak hujan.

I.7 INFORMASI PRASARANA, PERLENGKAPAN JALAN DAN LINGKUNGAN

1.7.1 Prasarana Jalan

Tabel 4. Data Prasarana Jalan Lokasi Kecelakaan

Ruas Jalan	:	Tol Semarang-Solo
No.Ruas	:	KM 431+600B
Panjang Ruas Jalan	:	72,64 km
Tahun Operasional	:	11 November 2011

1.7.2 Perlengkapan Jalan

Tabel 5. Data Perlengkapan di Lokasi Kecelakaan

Rambu	:	Peringatan Turunan, Peringatan Jalan Berkelok, Peringatan Rawan Kecelakaan dan Batas Muatan
Lampu Penerangan	:	Tidak ada
Pagar Pengaman	:	<i>Guardrail</i> Median Jalan
Marka Jalan	:	Marka solid Tepi kiri dan kanan



Gambar 10. Terpasang Rambu Petunjuk Jalur Penghentian Darurat berjarak 500 meter

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Kecelakaan tunggal Truk Trailer H 1811 EW Jalan Tol Semarang-Solo KM.431+600B, 27 Juni 2020



Gambar 11. Terpasang Rambu Larangan Berhenti di bahu jalan



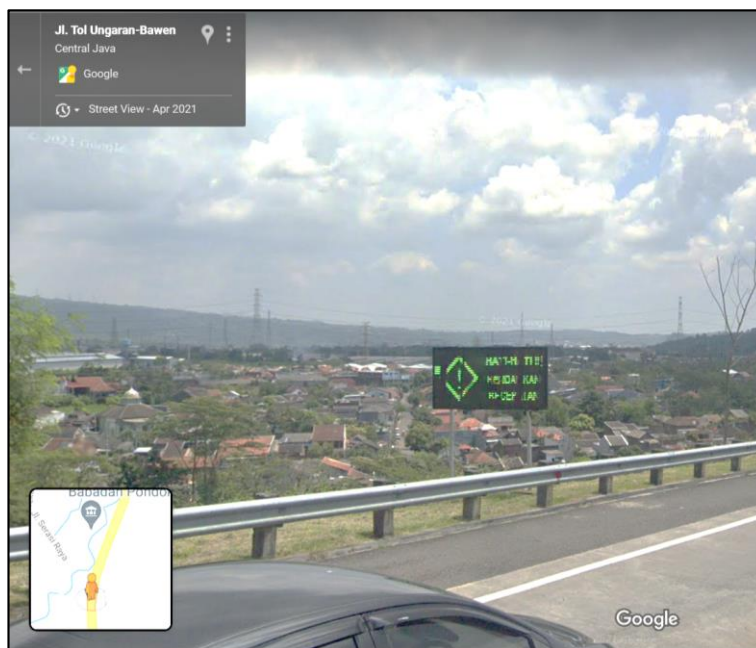
Gambar 12. Terpasang Rambu Peringatan Batas Kecepatan



Gambar 13. Terpasang Rambu Petunjuk Jalur Penghentian Darurat berjarak 1 kilometer

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Kecelakaan tunggal Truk Trailer H 1811 EW Jalan Tol Semarang-Solo KM.431+600B, 27 Juni 2020



Gambar 14. Terpasang Rambu Elektronik

1.7.3 Lingkungan

Jalan Tol Semarang–Solo adalah jalan tol di Provinsi Jawa Tengah. Jalan Tol Semarang–Solo menghubungkan Kota Semarang dengan Surakarta serta melewati 5 kabupaten/kota, yaitu Kota Semarang, Kabupaten Semarang, Kota Salatiga, Kabupaten Boyolali, dan Kabupaten Karanganyar. Tol ini mulai dibangun 1 Maret 2009 oleh Jasa Marga dengan total lintasan sepanjang 72,64 km. Tol ini berada di pegunungan sehingga jalannya naik-turun dan juga mempunyai banyak jembatan yang panjang dan tinggi. Jalan tol ini merupakan bagian dari Jalan Tol Trans Jawa yang menghubungkan Jalan Tol Semarang dengan Jalan Tol Solo–Ngawi.

I.8 INFORMASI PENGELOLA JALAN TOL

Operator/ Pemilik : PT. Trans Marga Jateng (TMJ)
Alamat : Krajan, Bawen, Semarang, Jawa Tengah

I.9 INFORMASI TAMBAHAN

1.9.1 Desain Jalur Penghentian Darurat

Terdapat bangunan Jalur Penghentian Darurat di KM.431+600B dengan jenis material pasir disusun bergelombang setinggi ± 70 cm.



Gambar 15. Material Jalur Penghentian Darurat pasir bergelombang setinggi ± 70 cm dan kondisi pasir sudah padat

1.9.2 Informasi Benturan



Gambar 16. Truk trailer masuk Jalur Penghentian Darurat, terjadi guncangan lalu terguling ke tembok pembatas dan tertimpa kontainer.

II. ANALISIS

II.1 Umum

Analisis dilakukan berdasarkan fakta dan informasi yang berhasil dikumpulkan serta mempertimbangkan pernyataan para saksi. Dengan demikian, faktor-faktor yang berkontribusi pada terjadinya kecelakaan dapat dirumuskan kemudian.

Dengan demikian isu-isu yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Jalan Menurun Panjang dan Curam
2. Desain Jalur Penghentian Darurat
3. Instalasi Klakson Tambahan
4. Isu Lainnya

Serta isu lain yang membutuhkan perbaikan dengan tujuan peningkatan keselamatan di moda transportasi jalan.

II.2 Jalan Menurun Panjang dan Curam

Jalan Tol Semarang–Solo berada di pegunungan sehingga jalannya naik-turun (Lingkungan). Kondisi jalan turunan panjang dan curam akan cenderung memaksa pengguna jalan untuk melakukan pengereman menggunakan rem utama berkali-kali, tanpa diawali teknik pengereman mesin (*engine braking*). Teknik pengoperasian saat mengemudi kondisi jalan turunan panjang seharusnya diawali penggunaan rem mesin (*engine brake*) dan *exhaust brake* untuk mengurangi kecepatan. *Service brake*/rem kaki digunakan ketika putaran mesin melebihi batas aman yang diijinkan, dan tidak memindahkan gigi transmisi karena putaran roda-roda belum sesuai dengan putaran mesin (*defense driving*).

Tindakan berisiko tinggi pengemudi justru terkadang tidak disadari, bahkan dianggap sebagai hal biasa. Pola pikir (*attitude*) dan kebiasaan (*behaviour*) ini sangat berbahaya atau bisa berakibat fatal bila tanpa didukung oleh pengetahuan (*knowledge*) dan pemahaman terhadap keselamatan. Seorang pengemudi harus memiliki kemampuan mengenal potensi bahaya dan risiko di jalan (*risk hazard*). Mereka juga harus mampu mengelola atau *manage* risiko dari aktivitas atau tindakannya (*risk management*).

Akibat ketidakmampuan mengenal dan mengelola potensi bahaya dan risiko, seorang pengemudi cenderung mengambil tindakan berisiko (*high risk*). Oleh karena itu, pengemudi perlu memahami tentang *defense driving* agar tidak mengambil tindakan berisiko pada setiap kali mengemudikan kendaraan. *Defense driving* ini perlu juga disertakan dalam sertifikasi pengemudi, sesuai ketentuan UU No. 22 Tahun 2009 Pasal 77 Ayat 4 dimana untuk memperoleh SIM Kendaraan umum maka seorang pengemudi wajib mengikuti pendidikan dan pelatihan pengemudi angkutan umum[1].

II.3 Desain Jalur Penghentian Darurat

Jalur Penghentian Darurat sesuai dengan fungsinya untuk menghentikan kendaraan dari posisi turunan panjang yang lepas kendali, desain jalur penghentian darurat umumnya adalah jalur penghentian darurat berupa kelandaian tanjakan[2].

Tabel 6. Jenis Material dan Kelandaian pada Kecepatan Masuk 120 km/jam[2]

No.	Jenis Material	Kelandaian lajur darurat (%)					
		0	2	4	6	8	10
1.	Beton semen portland	378	333	298	270	246	227
2.	Aspal beton	315	283	258	236	218	202
3.	Kerikil, dipadatkan	252	231	214	199	186	174
4.	Tanah, berpasir, lepas	102	99	95	92	89	87
5.	Agregar dihancurkan, lepas	76	74	72	70	68	67
6.	Kerikil, lepas	38	37	37	36	36	35
7.	Pasir	25	25	25	25	24	24
8.	Kerikil bulat	15	15	15	15	15	15

Kondisi material di jalur penghentian darurat/jalur penyelamat di lokasi kecelakaan (Gambar 15) berupa pasir dan disusun secara bergelombang dengan ketinggian masing-masing gelombang ± 70 cm. Hal ini berakibat menimbulkan bahaya dan tidak sesuai fungsinya untuk menghentikan kendaraan dari posisi turunan yang lepas kendali, jenis material pasir akan menjadi bangunan padat bila terkena hujan dan terkena sinar matahari serta dapat mengakibatkan fatalitas. Sehingga dengan ketinggian gelombang 70 cm akan menjadi hambatan saat kendaraan yang mengalami gagal rem masuk jalur penghentian darurat. Kerusakan truk penarik dengan deformasi yang sangat parah, menghancurkan kabin dan meluluhlantakkan landasan truk penarik.

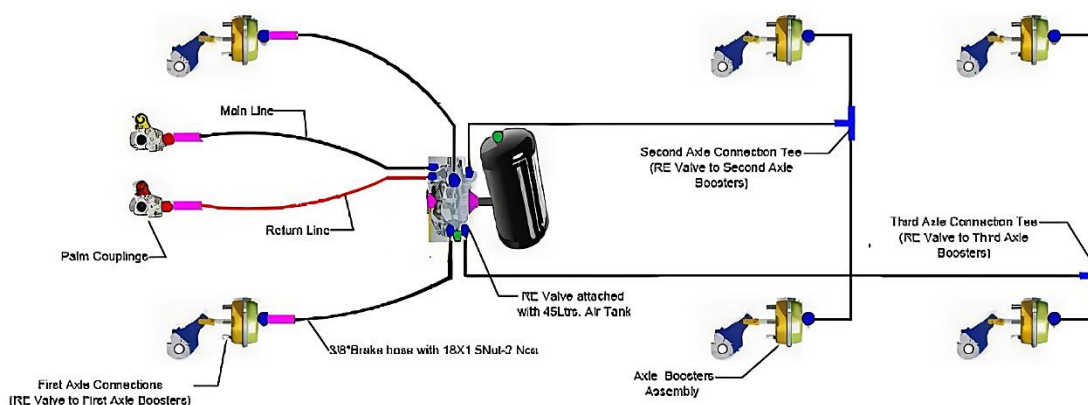
Tabel 6 kriteria minimum lajur darurat adalah diberikan untuk kondisi kecepatan operasional lalu lintas mencapai 120 km/jam (seratus dua puluh kilometer per jam) sampai dengan 140 km/jam (seratus empat puluh kilometer per jam) saat kendaraan mengalami kegagalan fungsi pengereman atau lepas kendali[2]. Maka ada hal-hal penting yang perlu dilakukan pada jalur penghentian darurat/jalur penyelamat yang sudah tersedia, yaitu :

- a. Isi jalur penyelamat adalah terdiri dari kerikil bulat dengan diameter antara 1 sd 2 cm yang disusun seperti ombak ke atas dengan *slope* maksimal 3%;
- b. Dinding sisi kanan dan kiri jalur penyelamat agar dibuat melandai ke tanah sehingga ujungnya masuk ke dalam tanah;
- c. Sudut masuk dan lebar jalur penyelamat yang dapat memudahkan pengemudi untuk memasuki jalur penyelamat;
- d. Penerangan pada jalur penyelamat, agar diberi reflektor pada dinding kanan dan kiri jalur penyelamat serta di ujung jalur penyelamat dibuat suatu tulisan yang besar berbentuk seperti papan peringatan yang melintang dengan jenis cat yang dapat memantulkan cahaya dengan tulisan "JALUR PENYELAMAT". Hal ini akan memudahkan pengemudi yang mengalami gagal rem pada malam hari. Saat ini hampir semua jalur penyelamat kondisinya gelap gulita saat malam hari dan tidak terlihat oleh pengemudi.

II.4 Sistem Pengereman

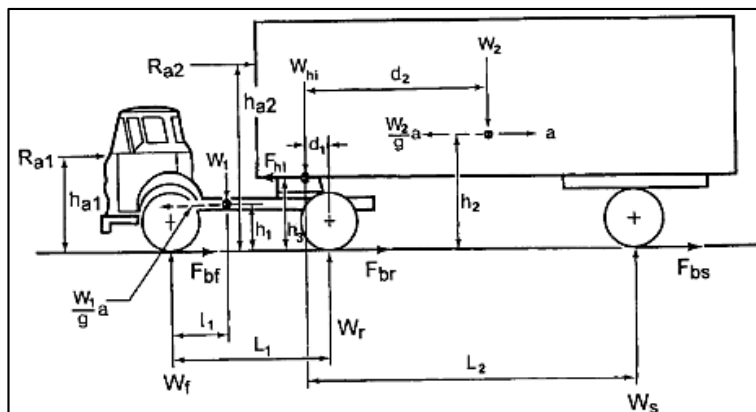
Performa pengereman kendaraan bermotor merupakan karakteristik terpenting yang mempengaruhi keselamatan kendaraan. Selain gaya pengereman, hambatan gelinding ban, hambatan aerodinamis, hambatan transmisi mempengaruhi gerakan kendaraan selama pengereman. Pada saat pengereman, terjadi perpindahan beban dari sumbu belakang ke sumbu depan[3].

Sistem rem *Full Air Brake* (FAB) ataupun *Air Over Hydraulic* (AOH) yang dipakai kendaraan besar memiliki komponen yang sama[4]. Komponen di mana energi mengalir ke rem roda terdiri dari sistem transmisi (pengiriman). Saluran rem (tabung kaku) dan selang rem (tabung fleksibel). Rem mekanis menggunakan batang, tuas, *cam*, dan kabel untuk mengirimkan energi. Udara terkompresi digunakan untuk mentransmisikan gaya, sumber udara terkompresi adalah kompresor. Kompresor dirancang untuk memompa udara ke dalam reservoir yang menghasilkan udara bertekanan. *Air tank* atau reservoir dipakai untuk menyimpan udara tekan agar apabila ada kebutuhan udara tekan yang berubah-ubah jumlahnya dapat dilayani dengan baik. Lamanya waktu pengisian udara ke dalam tangki dipengaruhi volume tangki dan kinerja kompresor, sehingga saat penggunaannya haruslah seminimal mungkin. Kerugian tekanan menyebabkan penurunan tekanan, oleh karena itu harus diusahakan agar kerugian tekanan tetap serendah mungkin. Gambar 5 dan Gambar 6, pengikatan pakai karet *Trailer palm couplings* mengindikasikan sudah terjadi aus pada *seal* dan bocor pada selang udara yang berisiko terjadi penurunan tekanan. Setiap komponen karet atau *seal* aus dan selang putus yang terkait dengan katup harus segera diperbaiki atau diganti (Gambar 17). Risiko teknis persediaan udara dalam tabung tidak dapat dipertahankan. Sedangkan lamanya pengisian udara bertekanan ke dalam tabung tergantung pada volume tabung dan kinerja kompresor.



Gambar 17. Skema sistem rem udara tekan trailer[4]

Karakteristik pengereman truk trailer lebih kompleks, yaitu transfer beban selama pengereman tidak hanya bergantung pada laju perlambatan, tetapi juga pada gaya pengereman trailer[3]. Gambar 7 *single brake chamber* pada sumbu terakhir trailer akan menjadi beban saat truk trailer berhenti di jalan menanjak, menurun atau saat darurat. Walaupun rem trailer diaktifkan namun sumbu roda terakhir trailer tidak terkunci sehingga risiko truk trailer meluncur atau mundur dapat terjadi.



Gambar 18. Gaya yang bekerja pada truk trailer selama pengereman[3]

Dimana W_{hi} adalah beban vertikal pada roda kelima, F_{hi} adalah beban horizontal pada roda kelima (*kingpin*), a adalah perlambatan kendaraan, dan C_f , C_r dan C_{se} adalah rasio gaya pengereman terhadap beban normal masing-masing dari sumbu depan truk penarik, sumbu belakang, dan sumbu trailer. Parameter lain ditampilkan di Gambar 18[3].

Gambar 8 selang plastik terhubung ke *air tank* langsung untuk keperluan klakson angin. Risiko teknis selang terhubung langsung dengan tabung udara adalah kebocoran bila ada terlepas karena gagal klem atau selang bocor, tidak adanya *valve* pengaman sehingga udara akan terbang dengan cepat. Persediaan udara dalam tabung berkurang akan mengakibatkan aktuasi *brake chamber* tidak maksimal pada setiap roda.

III. KESIMPULAN

III.2 Temuan-Temuan

1. Tanggal 27 Juni 2020 pukul 06.00 wib mobil barang H 1811 EW melintas di Jalan Tol Semarang-Solo membawa kontainer 20 feet. Saat truk trailer berada di KM.431+600B (arah Semarang), pengemudi membelokkan roda kemudi ke arah Jalur Penghentian Darurat. Namun saat melewati undakan pasir, truk trailer mengalami guncangan hebat. Akibatnya truk trailer miring ke kanan dan membentur tembok pembatas jalur.
2. Kejadian kecelakaan ini mengakibatkan korban meninggal 1 orang dan luka berat 1 orang.
3. Informasi warga bahwa kecelakaan terjadi pada pagi hari dan kondisi cuaca tidak hujan.
4. Truk penarik hancur, dua sumbu roda trailer terlepas, *trailer palm couplings* diikat karet, *air hose* trailer dililit karet, *single brake chamber* sumbu akhir trailer dan selang plastik terhubung ke *air tank*.
5. Jalan Tol Semarang–Solo berada di pegunungan sehingga jalannya naik-turun dan juga mempunyai banyak jembatan yang panjang dan tinggi. Teknik pengoperasian saat mengemudi kondisi jalan turunan panjang seharusnya diawali penggunaan rem mesin (*engine brake*) dan *exhaust brake* untuk mengurangi kecepatan. Truk trailer masuk Jalur Penghentian Darurat, terjadi guncangan lalu terguling ke tembok pembatas dan tertimpa kontainer.
6. Bangunan Jalur Penghentian Darurat di KM.431+600B dengan jenis material pasir disusun bergelombang setinggi ± 70 cm, berakibat menimbulkan bahaya dan tidak sesuai fungsinya untuk menghentikan kendaraan dari posisi turunan yang lepas kendali. Jenis material pasir akan menjadi bangunan padat bila terkena hujan dan terkena sinar matahari. Ketinggian gelombang 70 cm akan menjadi hambatan saat kendaraan yang mengalami gagal rem masuk jalur penghentian darurat. Kerusakan truk penarik dengan deformasi yang sangat parah, menghancurkan kabin dan meluluhlantakkan landasan truk penarik.
7. Setiap komponen karet atau *seal* aus dan selang putus yang terkait dengan katup harus segera diperbaiki atau diganti. Risiko teknis persediaan udara dalam tabung tidak dapat dipertahankan. Sedangkan lamanya pengisian udara bertekanan ke dalam tabung tergantung pada volume tabung dan kinerja kompresor.
8. *Single brake chamber* pada sumbu terakhir trailer akan menjadi beban saat truk trailer berhenti di jalan menanjak, menurun atau saat darurat. Walaupun rem trailer diaktifkan namun sumbu roda terakhir trailer tidak terkunci sehingga risiko truk trailer meluncur atau mundur dapat terjadi.
9. Selang plastik terhubung ke *air tank* langsung untuk keperluan klakson angin. Risiko teknis selang terhubung langsung dengan tabung udara adalah kebocoran bila ada terlepas karena gagal klem atau selang bocor, tidak adanya *valve* pengaman sehingga udara akan terbuang dengan cepat.

III.3 Faktor-Faktor Yang Berkontribusi Dalam Kecelakaan Ini

1. Jalan Tol Semarang–Solo berada di pegunungan sehingga jalannya naik-turun dan juga mempunyai banyak jembatan yang panjang dan tinggi. Teknik pengoperasian saat mengemudi kondisi jalan turunan panjang seharusnya diawali penggunaan rem mesin (*engine brake*) dan *exhaust brake* untuk mengurangi kecepatan. Truk trailer masuk Jalur Penghentian Darurat, terjadi guncangan lalu terguling ke tembok pembatas dan tertimpa kontainer.
2. Bangunan Jalur Penghentian Darurat di KM.431+600B dengan jenis material pasir disusun bergelombang setinggi ± 70 cm, berakibat menimbulkan bahaya dan tidak sesuai fungsinya untuk menghentikan kendaraan dari posisi turunan yang lepas kendali. Jenis material pasir akan menjadi bangunan padat bila terkena hujan dan terkena sinar matahari. Ketinggian gelombang 70 cm akan menjadi hambatan saat kendaraan yang mengalami gagal rem masuk jalur penghentian darurat. Kerusakan truk penarik dengan deformasi yang sangat parah, menghancurkan kabin dan meluluhlantakkan landasan truk penarik.
3. Setiap komponen karet atau *seal* aus dan selang putus yang terkait dengan katup harus segera diperbaiki atau diganti. Risiko teknis persediaan udara dalam tabung tidak dapat dipertahankan. Sedangkan lamanya pengisian udara bertekanan ke dalam tabung tergantung pada volume tabung dan kinerja kompresor.
4. *Single brake chamber* pada sumbu terakhir trailer akan menjadi beban saat truk trailer berhenti di jalan menanjak, menurun atau saat darurat. Walaupun rem trailer diaktifkan namun sumbu roda terakhir trailer tidak terkunci sehingga risiko truk trailer meluncur atau mundur dapat terjadi.
5. Selang plastik terhubung ke *air tank* langsung untuk keperluan klakson angin. Risiko teknis selang terhubung langsung dengan tabung udara adalah kebocoran bila ada terlepas karena gagal klem atau selang bocor, tidak adanya *valve* pengaman sehingga udara akan terbang dengan cepat.

III.4 Penyebab Terjadinya Fatalitas

Penyebab terjadinya fatalitas pada kejadian ini adalah bangunan Jalur Penghentian Darurat di KM.431+600B dengan jenis material pasir disusun bergelombang setinggi ± 70 cm, berakibat menimbulkan bahaya dan tidak sesuai fungsinya untuk menghentikan kendaraan dari posisi turunan yang lepas kendali. Jenis material pasir akan menjadi bangunan padat bila terkena hujan dan terkena sinar matahari. Ketinggian gelombang 70 cm akan menjadi hambatan saat kendaraan yang mengalami gagal rem masuk jalur penghentian darurat. Kerusakan truk penarik dengan deformasi yang sangat parah, menghancurkan kabin dan meluluhlantakkan landasan truk penarik.

IV. 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 :

IV.1 Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan

1. Larangan jenis rem trailer memakai *Single brake chamber* pada sumbu terakhir trailer karena akan menjadi beban saat truk trailer berhenti di jalan menanjak, menurun atau saat darurat. Walaupun rem trailer diaktifkan namun sumbu roda terakhir trailer tidak terkunci sehingga risiko truk trailer meluncur atau mundur dapat terjadi.
2. Larangan selang terhubung langsung ke *air tank* untuk keperluan klakson angin. Risiko teknis selang terhubung langsung dengan tabung udara adalah kebocoran bila ada terlepas karena gagal klem atau selang bocor, tidak adanya *valve* pengaman sehingga udara akan terbuang dengan cepat.

IV.2 PT. Trans Marga Jateng (TMJ)

1. Kriteria minimum lajur darurat adalah diberikan untuk kondisi kecepatan operasional lalu lintas mencapai 120 km/jam sampai dengan 140 km/jam saat kendaraan mengalami kegagalan fungsi pengereman atau lepas kendali. Maka ada hal-hal penting yang perlu dilakukan pada jalur penghentian darurat/jalur penyelamat yang sudah tersedia, yaitu :
 - a. Isi jalur penyelamat adalah terdiri dari kerikil bulat dengan diameter antara 1 sd 2 cm yang disusun seperti ombak ke atas dengan *slope* maksimal 3%;
 - b. Dinding sisi kanan dan kiri jalur penyelamat agar dibuat melandai ke tanah sehingga ujungnya masuk ke dalam tanah;
 - c. Sudut masuk dan lebar jalur penyelamat yang dapat memudahkan pengemudi untuk memasuki jalur penyelamat;
 - d. Penerangan pada jalur penyelamat, agar diberi reflektor pada dinding kanan dan kiri jalur penyelamat serta di ujung jalur penyelamat dibuat suatu tulisan yang besar berbentuk seperti papan peringatan yang melintang dengan jenis cat yang dapat memantulkan cahaya dengan tulisan "JALUR PENYELAMAT". Hal ini akan memudahkan pengemudi yang mengalami gagal rem pada malam hari. Saat ini hampir semua jalur penyelamat kondisinya gelap gulita saat malam hari dan tidak terlihat oleh pengemudi.
2. Melakukan perawatan dan pengawasan jalur penghentian darurat yang sudah dibangun sehingga kesiapan fungsi dan tidak ada hambatan di jalur pada saat kondisi darurat.

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.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2009 TENTANG LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN DENGAN,” 2009.
- [2] Kementerian Perhubungan, “PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN NOMOR PM 14 TAHUN 2021 TENTANG PERUBAHAN ATAS PERMENHUB NOMOR PM 82 TAHUN 2018 TENTANG ALAT PENGENDALI DAN PENGAMAN PENGGUNA JALAN DENGAN,” 2021.
- [3] J. Y. Wong, *THEORY OF GROUND VEHICLES*. John Wiley & Sons, Inc, 2001.
- [4] G. of the N. Territories, “Air Brake Manual Training & Reference Guide,” *Dep. Transp. Road Licens. Saf.*, 2007, [Online]. Available: www.dot.gov.nt.ca

LAMPIRAN

Muatan Kontainer



Gambar 19. Muatan kontainer saat dipindahkan

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Kecelakaan tunggal Truk Trailer H 1811 EW Jalan Tol Semarang-Solo KM.431+600B, 27 Juni 2020

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 Call Center : 0812 12 655 155

website 1 : <http://knkt.dephub.go.id/webknkt/> website 2 : <http://knkt.dephub.go.id/knkt/>

email : knkt@dephub.go.id

ISBN
BARCODE