



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

LAPORAN AKHIR

KNKT.24.04.02.01

Laporan Investigasi Kecelakaan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan

**KECELAKAAN TABRAKAN BERUNTUN DAN TERBAKAR YANG MELIBATKAN
MOBIL PENUMPANG DAIHATSU GRANMAX, MOBIL BUS PRIMAJASA DAN
MOBIL PENUMPANG TOYOTA RUSH
DI RUAS JALAN TOL CIKAMPEK KM 58+600
KARAWANG TIMUR, JAWA BARAT
8 APRIL 2024**

2024

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, dengan telah selesainya penyusunan laporan akhir investigasi kecelakaan tabrakan beruntun dan terbakar yang melibatkan mobil penumpang Daihatsu Granmax, mobil bus Primajasa dan mobil penumpang Toyota Rush di ruas jalan Tol Cikampek Km 58+600, Karawang Timur, Jawa Barat, Pukul 07.00 WIB.

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 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 di masa yang akan datang. Penyusunan laporan akhir ini disampaikan atau dipublikasikan setelah meminta tanggapan 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, 13 September 2024

KETUA KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI



SOERJANTO TJAHHJONO

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	v
SINOPSIS	1
I. INFORMASI FAKTUAL	2
I.1 Kronologi Kejadian	2
I.2 Informasi Korban	3
I.3 Informasi Kerusakan Sarana dan Prasarana	4
I.4 Informasi Awak Mobil Penumpang 1	6
I.5 Informasi Perjalanan Mobil Penumpang 1	6
I.6 Informasi Kendaraan	7
I.7 Informasi Perlengkapan Keselamatan Kendaraan Bermotor	8
I.8 Informasi Cuaca	9
I.9 Informasi Prasarana, Rekayasa Lalu Lintas dan Lingkungan	9
1.9.1 Prasarana Jalan	9
1.9.2 Rekayasa lalu lintas Contraflow	9
I.10 Informasi pemilik mobil penumpang 1	10
I.11 Informasi Pemeriksaan Kendaraan	11
I.12 Mobil penumpang 1	11
I.13 Informasi Muatan Mobil Penumpang 1	13
I.14 Informasi Hasil Pemeriksaan CCTV dan Dokumen Amatir	14
I.15 Informasi Tambahan	18
II. ANALISIS	23
III. KESIMPULAN	29
IV. SAFETY ACTION	33
V. REKOMENDASI	34
VI. DAFTAR PUSTAKA	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi kejadian kecelakaan berdasarkan GPS.....	3
Gambar 2 Situasi dan posisi akhir kendaraan yang terlibat tabrakan beruntun di lokasi kecelakaan	3
Gambar 3. Kondisi mobil penumpang 1 setelah kecelakaan	4
Gambar 4. Kondisi mobil bus setelah kecelakaan	5
Gambar 5. Kondisi mobil penumpang 2 setelah kecelakaan	6
Gambar 6. kondisi mobil bus isuzu elf.....	6
Gambar 7. Pola lalu lintas sistem <i>contraflow</i> sesaat sebelum kecelakaan	10
Gambar 8. Petunjuk <i>contraflow</i> tol Jakarta-Cikampek mulai	10
Gambar 9. Kondisi bagian bawah kendaraan dampak kecelakaan	11
Gambar 10. Kondisi tangki BBM mobil penumpang 1	12
Gambar 11. Ketebalan kampas rem sumbu 1 sebelah kiri mobil penumpang 1	12
Gambar 12. Hasil pemeriksaan temperatur exhaust manifold pada kendaraan sejenis mobil penumpang 1.....	13
Gambar 13. Kondisi aktual posisi pengait kursi belakang mobil penumpang 1 yang terlibat kecelakaan	13
Gambar 14. Layout tempat duduk, lokasi pengait kuris dan ukuran kursi mobil penumpang 1 sesuai spesifikasi manufaktur	14
Gambar 15. Rekaman CCTV perjalanan mobil penumpang 1 (KM 47+200 s.d 58+500).....	15
Gambar 16. Rekaman CCTV perjalanan Mobil bus Primajasa, Isuzu Elf, Toyota Rush (KM 49+000)	15
Gambar 17. Pergerakan mobil penumpang 1 sesaat sebelum tabrakan dengan mobil bus primajas (5 detik sebelum tabrakan)	16
Gambar 18. Rekaman dashcam tabrakan beruntun Km 58.....	17
Gambar 19. Rekaman dimana api pada pertama kali terdeteksi	17
Gambar 20. Sketsa benturan	18
Gambar 21. Rekaman Dashcam kendaraan lain yang dilengkapi dengan GPS	25
Gambar 22. <i>Fire Tetrahedron</i> [2].....	26
Gambar 23. Kondisi mobil yang terdampak sesaat setelah kecelakaan	29

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Jumlah dan Rincian Korban.....	3
Tabel 2. Data pengemudi mobil penumpang 1.....	6
Tabel 3. Riwayat perjalanan pengemudi mobil penumpang 1	7
Tabel 4. Data Mobil Penumpang 1.....	7
Tabel 5. Data Mobil Bus.....	8
Tabel 6. Data prasarana jalan lokasi kecelakaan	9
Tabel 7. Perhitungan kecepatan kendaraan yang terlibat kecelakaan.....	25
Tabel 8. Flash points and Ignition temperatures cairan pada kendaraan [2].....	27

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

BBM	: Bahan Bakar Minyak
CCTV	: <i>Closed Circuit Television</i>
CV	: <i>commanditaire vennootschap</i> / bentuk badan usaha
JBB	: Jumlah Berat Yang Diperbolehkan
JB	: Jumlah Berat Yang Diijinkan
JBKB	: Jumlah Berat Kombinasi Yang Diperbolehkan
JKBI	: Jumlah Berat Kombinasi Yang Diijinkan
KBWU	: Kendaraan Bermotor Wajib Uji
KG	: Kilogram
KM	: Kilometer
MM	: Milimeter
PT	: Perusahaan Terbatas
PR	: <i>Ply Rating</i>
PP	: Pulang-Pergi
SIM	: Surat izin Mengemudi
SRUT	: Sertifikat Registrasi Uji Tipe
SUT	: Sertifikat Uji Tipe
WIB	: Waktu Indonesia Barat
Sertifikat Uji Tipe (SUT)	: merupakan syarat bagi setiap kendaraan komersial dengan melewati uji di Balai Pengujian Laik Jalan dan Sertifikasi Kendaraan Bermotor, baik kendaraan fisik lengkap maupun kendaraan berupa landasan.
Registrasi Uji Tipe (SRUT)	: akta lahir bagi setiap kendaraan bermotor yang menjadi salah satu persyaratan untuk registrasi dan identifikasi kendaraan bermotor untuk pertama kali supaya pemilik kendaraan bisa mendapatkan Buku Kepemilikan Kendaraan Bermotor (BPKB), Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK), dan Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (TNKB).

SINOPSIS

Pada hari Jumat, 5 April 2024 pengemudi mobil penumpang Daihatsu Granmax (yang selanjutnya disebut pengemudi) tanpa membawa penumpang, berangkat pada malam hari dari Ciamis menuju Jakarta untuk menjemput penumpang. Pengemudi tiba di Jakarta pada Sabtu dinihari tanggal 6 April 2024. Setelah tiba di Jakarta, pengemudi melakukan penjemputan para penumpang dan berangkat kembali menuju Ciamis. Sekitar pukul 06.00 WIB, pengemudi bertemu dengan rekan sesama pengemudi travel di daerah Cicalengka, kemudian pengemudi melanjutkan perjalanan ke Ciamis. Sampai di Ciamis pengemudi mengantar penumpang dan langsung berangkat kembali ke Jakarta tanpa membawa penumpang. Pada Sabtu siang pengemudi beristirahat di Bekasi dan pada Sabtu sore setelah melakukan penjemputan penumpang, pengemudi berangkat ke Ciamis dan tiba di Ciamis pada Minggu pagi tanggal 7 April 2024 kemudian langsung mengantarkan penumpangnya. Pada Minggu sore pengemudi kembali berangkat ke Jakarta tanpa membawa penumpang dan sampai di Jakarta pada Senin dinihari tanggal 8 April 2024. Setelah itu pengemudi melakukan penjemputan penumpang yang hendak ke Ciamis. Selama perjalanan, pengemudi tidak mempunyai pengemudi pengganti dalam mengemudikan mobil penumpang Daihatsu Granmax B-1635-BKT (yang selanjutnya disebut mobil penumpang 1). Sekitar pukul 02.00 WIB pengemudi menjemput penumpang ke Depok. Sekitar pukul 03.30 WIB pengemudi menjemput penumpang ke Cilebut, Bogor dan sekitar pukul 05.00 WIB pengemudi menjemput ke Cileungsi, Bogor. Selanjutnya pengemudi menjemput penumpang ke Bekasi kemudian dengan membawa penumpang sebanyak 12 orang termasuk pengemudi, pengemudi melanjutkan perjalanan menuju Ciamis melewati ruas tol Jakarta-Cikampek.

Pada saat melintas di Km 47+200, pengemudi mengemudikan kendaraannya masuk ke jalur *contra flow* (rekayasa lalu lintas pada masa arus mudik lebaran) dan melaju di lajur 1 *contra flow* arah Cikampek. Sekitar pukul 07.00 WIB, setelah melewati Km 58+500 mobil penumpang 1 berubah arah melewati lajur 2 *contra flow* arah Cikampek dan masuk jalur berlawanan (arah Jakarta). Mobil penumpang 1 menabrak Mobil Bus Primajasa B-7655-TGD (yang selanjutnya disebut mobil bus) kemudian mobil penumpang 1 terlempar ke arah sebelah kiri mobil bus dan terjepit di antara mobil bus dan guardrail jalan tol dengan posisi mobil penumpang 1 miring ke sebelah kiri dengan posisi bagian bawah terangkat. Tak lama kemudian bagian bawah mobil penumpang 1 di tabrak oleh Mobil Penumpang Toyota Rush E-1399-MF (yang selanjutnya disebut mobil penumpang 2) yang melaju dari arah Bandung menuju Jakarta. Tabrakan tersebut mengakibatkan tangki Bahan Bakar Minyak (BBM) mobil penumpang 1 bocor dan menyebabkan mobil penumpang 1 terbakar. Api yang berasal dari mobil penumpang 1, selain menjalar ke ruas jalan tol yang terkena tumpahan BBM, api juga menjalar ke mobil penumpang 2 dan mobil tersebut terbakar.

Kecelakaan tabrakan beruntun ini terjadi pada pukul 07.00 WIB dan pada saat kejadian cuaca cerah (tidak hujan). Kecelakaan ini mengakibatkan 12 orang meninggal dunia, 1 (satu) orang luka berat dan 1 (satu) orang luka ringan. Semua korban kecelakaan dievakuasi ke Rumah Sakit Umum Daerah Karawang, Jawa Barat.

Atas kecelakaan ini, KNKT mengeluarkan rekomendasi kepada:

- a. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat;
- b. Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT);
- c. Badan Usaha Jalan Tol (BUJT);
- d. Korps Lalu Lintas Kepolisian Negara Republik Indonesia;

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1 Kronologi Kejadian

Pada hari Jumat, 5 April 2024 pengemudi mobil penumpang Daihatsu Granmax (yang selanjutnya disebut pengemudi) tanpa membawa penumpang, berangkat pada malam hari dari Ciamis menuju Jakarta untuk menjemput penumpang. Pengemudi tiba di Jakarta pada Sabtu dinihari tanggal 6 April 2024. Setelah tiba di Jakarta, pengemudi melakukan penjemputan para penumpang dan berangkat kembali menuju Ciamis. Sekitar pukul 06.00 WIB, pengemudi bertemu dengan rekan sesama pengemudi travel di daerah Cicalengka, kemudian pengemudi melanjutkan perjalanan ke Ciamis. Sampai di Ciamis pengemudi mengantarkan penumpang dan langsung berangkat kembali ke Jakarta tanpa membawa penumpang. Pada Sabtu siang pengemudi beristirahat di Bekasi dan pada Sabtu sore setelah melakukan penjemputan penumpang, pengemudi berangkat ke Ciamis dan tiba di Ciamis pada Minggu pagi tanggal 7 April 2024 kemudian langsung mengantarkan penumpangnya. Pada Minggu sore pengemudi kembali berangkat ke Jakarta tanpa membawa penumpang dan sampai di Jakarta pada Senin dinihari tanggal 8 April 2024. Setelah itu pengemudi melakukan penjemputan penumpang yang hendak ke Ciamis. Selama perjalanan, pengemudi tidak mempunyai pengemudi pengganti dalam mengemudikan mobil penumpang Daihatsu Granmax B-1635-BKT (yang selanjutnya disebut mobil penumpang 1). Sekitar pukul 02.00 WIB pengemudi menjemput penumpang ke Depok. Sekitar pukul 03.30 WIB pengemudi menjemput penumpang ke Cilebut, Bogor dan sekitar pukul 05.00 WIB pengemudi menjemput ke Cileungsi, Bogor. Selanjutnya pengemudi menjemput penumpang ke Bekasi kemudian dengan membawa penumpang sebanyak 12 orang termasuk pengemudi, pengemudi melanjutkan perjalanan menuju Ciamis melewati ruas tol Jakarta-Cikampek.

Pada saat melintas di Km 47+200, pengemudi mengemudikan kendaraannya masuk ke jalur *contra flow* (rekayasa lalu lintas pada masa arus mudik lebaran) dan melaju di lajur 1 *contra flow* arah Cikampek. Sekitar pukul 07.00 WIB, setelah melewati Km 58+500 mobil penumpang 1 berubah arah melewati lajur 2 *contra flow* arah Cikampek dan masuk jalur berlawanan (arah Jakarta). Mobil penumpang 1 menabrak Mobil Bus Primajasa B-7655-TGD (yang selanjutnya disebut mobil bus) kemudian mobil penumpang 1 terlempar ke arah sebelah kiri mobil bus dan terjepit di antara mobil bus dan guardrail jalan tol dengan posisi mobil penumpang 1 miring ke sebelah kiri dengan posisi bagian bawah terangkat. Tak lama kemudian bagian bawah mobil penumpang 1 di tabrak oleh Mobil Penumpang Toyota Rush E-1399-MF (yang selanjutnya disebut mobil penumpang 2) yang melaju dari arah Bandung menuju Jakarta. Tabrakan tersebut mengakibatkan tangki Bahan Bakar Minyak (BBM) mobil penumpang 1 bocor dan menyebabkan mobil penumpang 1 terbakar. Api yang berasal dari mobil penumpang 1, selain menjalar ke ruas jalan tol yang terkena tumpahan BBM, api juga menjalar ke mobil penumpang 2 dan mobil tersebut terbakar.

Kecelakaan tabrakan beruntun ini terjadi pada pukul 07.00 WIB dan pada saat kejadian cuaca cerah (tidak hujan). Kecelakaan ini mengakibatkan 12 orang meninggal dunia, 1 (satu) orang luka berat dan 1 (satu) orang luka ringan. Semua korban kecelakaan dievakuasi ke Rumah Sakit Umum Daerah Karawang, Jawa Barat.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

Lokasi kejadian pada ruas tol Jakarta-Cimapek KM 58, Karawang, Jawa Barat sesuai dengan Global Positioning System (GPS) berada pada titik koordinat (-6.333436735234156, 107.17664211619231) sebagaimana Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi kejadian kecelakaan berdasarkan GPS
Sumber: google earth pro (diolah KNKT)



Gambar 2 Situasi dan posisi akhir kendaraan yang terlibat tabrakan beruntun di lokasi kecelakaan
(Sumber: diambil dari berbagai sumber diolah KNKT)

I.2 Informasi Korban

Rincian data korban dapat dilihat dari Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data jumlah dan rincian korban

Korban	Meninggal	Luka berat	Luka ringan	Jumlah	
Awak mobil penumpang 1	1	0	0	1	
Penumpang mobil penumpang 1	11	0	0	11	
Awak mobil bus	0	1	0	1	
Penumpang mobil bus	0	0	0	0	
Awak mobil penumpang 2	0	0	1	1	
Total	12	1	1	14	

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

Sebagian penumpang mobil penumpang 1 terlempar keluar kendaraan saat terjadi kecelakaan.

I.3 Informasi Kerusakan Sarana dan Prasarana

a. Mobil penumpang 1

Gambar 3 menunjukkan kerusakan yang terjadi pada mobil penumpang 1 dimana sebagian besar struktur telah mengalami deformasi dan seluruh bodi kendaraan mengalami kerusakan dampak kecelakaan serta seluruh bagian kendaraan terbakar.



Gambar 3. Kondisi mobil penumpang 1 setelah kecelakaan

b. Mobil bus

Gambar 4a. menunjukkan bagian depan terdapat deformasi. Gambar 4b menunjukkan bagian kiri bodi bus terdapat kerusakan pada pintu depan dan terdapat bekas gesekan pada bodi kiri mobil bus. Gambar 4c menunjukkan bodi bus sebelah kanan tidak terdampak kecelakaan. Gambar 4d menunjukkan bodi belakang bus tidak terdampak kecelakaan.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024



Gambar 4. Kondisi mobil bus setelah kecelakaan

c. Mobil penumpang 2

Mobil penumpang 2 mengalami deformasi pada bagian depan sedangkan sisi lainnya tidak terlihat ada deformasi, akan tetapi seluruh bagian kendaraan hangus terbakar.



KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024



Gambar 5. Kondisi mobil penumpang 2 setelah kecelakaan

d. Mobil Bus Isuzu Elf

Mobil Bus Isuzu Elf tidak teridentifikasi karena melanjutkan perjalanan setelah terlibat kecelakaan.



Gambar 6. kondisi mobil bus isuzu elf
(Sumber : video amatir diolah KNKT)

I.4 Informasi Awak Mobil Penumpang 1

Tabel 2. Data pengemudi mobil penumpang 1

Jenis Kelamin	:	Laki-laki
Umur	:	55 Tahun
SIM	:	A
Pengalaman Mengemudi	:	10 tahun

I.5 Informasi Perjalanan Mobil Penumpang 1

Dari hasil investigasi di lapangan, diperoleh informasi sebagai berikut:

- Pengemudi mobil penumpang 1 tidak memiliki pengemudi cadangan.
- Pengemudi mengemudikan kendaraannya mulai tanggal 5 April 2024 hingga terjadinya kecelakaan dengan riwayat perjalanan sebagaimana ditampilkan pada tabel 3.
- Pengemudi membawa penumpang sebanyak 12 orang. Kapasitas Granmax yang diijinkan sesuai dengan Sertifikat Uji Tipe (SUT) adalah 9 (sembilan) orang.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

- d. Mobil penumpang 1 merupakan kendaraan yang digunakan untuk travel Ciamis-Jakarta (PP) sistem door to door (rumah ke rumah) dengan domisili pemilik berada di Ciamis dan tidak ditemukan dokumen resmi pendukung ijin sebagai travel.
- e. Mobil penumpang 1 merupakan travel tidak resmi. Kendaraan menggunakan tanda nomor kendaraan bermotor dengan warna dasar hitam tulisan putih.
- f. Area penjemputan/pengantaran pengemudi area Jakarta meliputi Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi.
- g. Terdapat peningkatan penumpang bertepatan dengan masa libur lebaran.
- h. Terdapat peningkatan kepadatan lalu lintas yang berpengaruh terhadap waktu tempuh perjalanan Jakarta-Ciamis.

Tabel 3. Riwayat perjalanan pengemudi mobil penumpang 1

No	Tanggal	Asal	Waktu berangkat	Tujuan	Tanggal tiba	Waktu tiba	Keterangan
1.	5 April 2024	Ciamis	Malam hari	Jakarta	6 April 2023	Dinihari	Tanpa penumpang
2.	6 April 2024	Jakarta	Dinihari	Ciamis	6 April 2024	Pagi hari	Dengan penumpang
3.	6 April 2024	Ciamis	Pagi hari	Jakarta	6 April 2024	Siang hari	Tanpa penumpang
4.	6 April 2024	Jakarta	Sore hari	Ciamis	7 April 2024	Pagi hari	Dengan penumpang
5.	7 April 2024	Ciamis	Sore hari	Jakarta	8 April 2024	Dinihari	Tanpa penumpang
6.	8 April 2024	Jakarta	Dinihari	Ciamis	8 April 2024	Pukul 07.00 WIB Kecelakaan	Dengan penumpang

I.6 Informasi Kendaraan

a. Mobil Penumpang 1

Tabel 4. Data mobil penumpang 1

Jenis/Macam Kendaraan	:	Minibus
Manufaktur/type/Tahun	:	Daihatsu/ S401RV-ZMDEJJ HJ/2010
Tahun pembuatan	:	2010
Nomor Kendaraan	:	B 1635 BKT
Nomor Rangka	:	MHKV3BA3JAK011440
Nomor Mesin	:	DG65908
Bahan Bakar	:	Bensin
Berat Kosong	:	2000 kg
Daya Angkut Orang	:	9 (sembilan) orang

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

b. Mobil Bus

Tabel 5. Data mobil bus

Jenis Kendaraan	:	Mobil Bus
Manufaktur/Tipe	:	HINO/ RK8
Tahun pembuatan	:	2019
Nomor Kendaraan	:	B-7655-TGD
Nomor Rangka	:	MJERK8JSKKJN22955
Nomor Mesin	:	J08EUFR12519
Isi Silinder	:	10.520 cc
Daya Motor	:	320 KW / PS
Bahan Bakar	:	Solar
Jumlah Berat Yang Diperbolehkan (JBB) / Jumlah Berat Kombinasi Yang Diperbolehkan (JBKB)	:	14.200 kg
Jumlah Berat Yang Diijinkan (JBI) / Jumlah Berat Kombinasi Yang Diijinkan (JBKI)	:	13.220 kg
Berat Kosong	:	10.710 kg
Daya Angkut Orang	:	36 orang
Kelas Jalan	:	I (satu)
Nomor uji berkala	:	JKT2200593, berlaku s/d 10 Juli 2024

c. Mobil Penumpang 2

Jenis/Macam Kendaraan	:	Mobil penumpang
Manufaktur/type/Tahun	:	Toyota/ Rush 1.5S MT/ 2013
Tahun pembuatan	:	2013
Nomor Kendaraan	:	E 1399 MF
Nomor Rangka	:	MHFE2CJ8JDK061964
Nomor Mesin	:	DDJJ6650

I.7 Informasi Perlengkapan Keselamatan Kendaraan Bermotor

Informasi dari manufaktur, saat mobil penumpang 1 diproduksi tahun 2010 kursi penumpang selain kursi penumpang selain sebelah pengemudi belum dilengkapi dengan sabuk keselamatan (lihat Gambar 14) dan pada saat dilakukan pengujian tipe tahun 2007, peraturan yang berlaku dalam Peraturan Pemerintah nomor 44 Tahun 1993 Tentang Kendaraan dan Pengemudi [1] mewajibkan penggunaan sabuk keselamatan pada berjumlah dua jangkar atau lebih yang dipasang untuk melengkapi tempat duduk pengemudi dan tempat duduk penumpang di samping tempat duduk pengemudi.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

I.8 Informasi Cuaca

Dari hasil investigasi diperoleh informasi bahwa pada saat kecelakaan kondisi cuaca tidak hujan.

I.9 Informasi Prasarana, Rekayasa Lalu Lintas dan Lingkungan

1.9.1 Prasarana Jalan

Tabel 6. Data prasarana jalan lokasi kecelakaan

Nama Jalan	:	Jalan tol Jakarta-Cikampek KM 58+600
Kelas Jalan	:	I (satu)
Status Jalan	:	Nasional
Fungsi Jalan	:	Jalan tol
Lebar Jalan	:	18 meter
Lebar Bahu Jalan	:	
• Lebar bahu luar		2.5 meter
• Lebar bahu dalam		1 meter
• Lebar median		(Concrete Barrier) - Rapat
Pola Arus Lalu Lintas	:	2 Arah, 4 Lajur dengan median
Konstruksi Perkerasan Jalan	:	BL - L1 (Rigid) L2-BD (Fleksibel)
Kualitas Permukaan Jalan	:	Baik
Kondisi Permukaan Jalan	:	Baik

1.9.2 Rekayasa Lalu Lintas Contraflow

Jalan Tol Jakarta–Cikampek atau Jalan Tol Japek adalah sebuah jalan tol dari Cawang, Jakarta Timur menuju Cikopo (Cikampek), Kabupaten Purwakarta. Jalan ini melintasi Jakarta Timur, Kota Bekasi, Kabupaten Bekasi, Kabupaten Karawang, dan Kabupaten Purwakarta. Jalan tol ini terletak di bawah Tol Jalan Layang Sheikh Mohammed bin Zayed di sepanjang ruas simpang Cikunir hingga Karawang Barat sepanjang 36,84 kilometer. Panjang total jalan tol ini adalah 73 km.

Jalan tol Jakarta-Cikampek adalah sebuah jalan tol antar kota yang memiliki karakteristik kecepatan tinggi terdiri dari 8 (delapan) lajur dua arah terbagi dengan median MCB (*Median Concrete Barrier*) dengan batas kecepatan maksimum 100 km/jam. Pada momen arus mudik lebaran tahun 2024 dilakukan rekayasa lalu lintas diantaranya one way dan contraflow untuk menyesuaikan dengan volume lalu lintas.

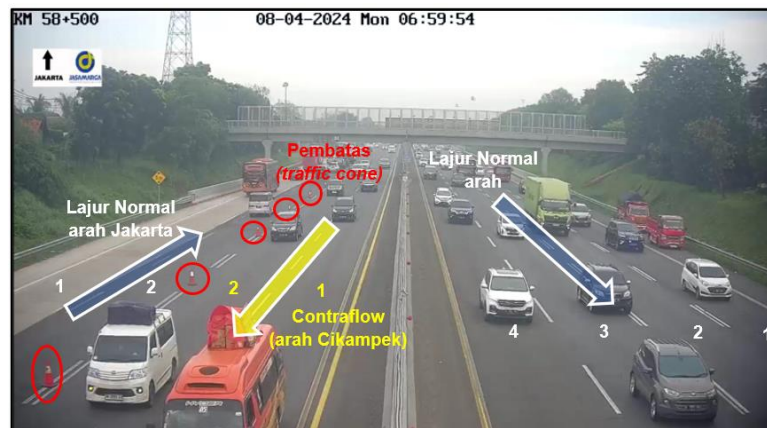
Contraflow adalah suatu sistem rekayasa atau pengaturan lalu lintas yang dilakukan dengan cara mengubah sebagian arah arus lalu lintas kendaraan di jalan yang sedang mengalami kemacetan. Contraflow yang dilakukan pada arus mudik 2024 di Jalan tol Jakarta-Cikampek dengan cara membuka 2 (dua)

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

lajur lalu lintas kearah Cikampek pada jalur lalu lintas menuju Jakarta dengan menggunakan pembatas traffic cone.

Dalam pelaksanaan contraflow terdapat *standard operating procedure* (SOP) yang mengatur tentang tahap koordinasi, tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap pengakhiran rekayasa lalu lintas *contraflow*. Akan tetapi, investigasi belum menemukan *standard operating procedure* (SOP) yang menjadi pedoman kecepatan maksimal kendaraan khusus melewati *contraflow* dan pedoman bagi pengendara saat terjadi keadaan darurat misalnya: kegagalan mekanis, pecah ban, microsleep, dll saat melewati *contraflow*.



Gambar 7. Pola lalu lintas sistem *contraflow* sesaat sebelum kecelakaan
Sumber: PT. Jasa Marga (Persero) Tbk.



Gambar 8. Petunjuk *contraflow* tol Jakarta-Cikampek mulai diberlakukan dari km 47+200

I.10 Informasi pemilik mobil penumpang 1

Pemilik mobil penumpang 1	:	Yanti Setiawan Budidarma
Alamat	:	Jalan Duren No.16 RT 003 RW 009 Kel. Utan Kayu, Kec. Matraman, Jakarta Timur

Berdasarkan informasi dari media elektronik, diperoleh informasi bahwa pemilik STNK dengan nama tersebut di atas hingga saat ini belum ditemukan.

I.11 Informasi Pemeriksaan Kendaraan

a. Mobil penumpang 1

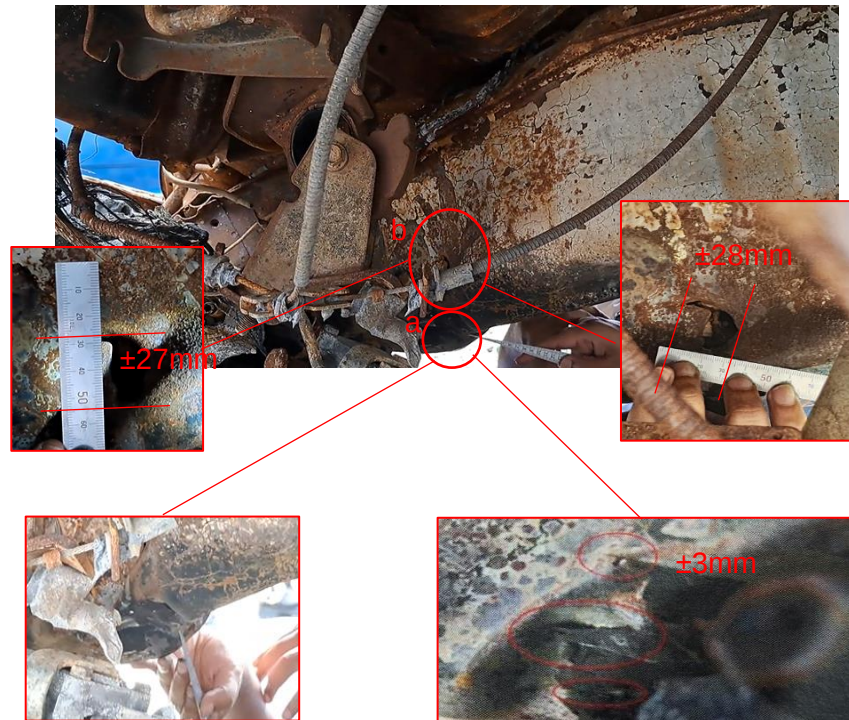
Tim investigasi melakukan pemeriksaan terhadap mobil Daihatsu Granmax yang telah terbakar. Adapun hasil pemeriksaan sebagai berikut:

1. Tangki bahan bakar yang terdeformasi (Gambar 9a).
2. Cover transmisi pecah dan bagian belakang transmisi patah (Gambar 9.b).
3. Bagian pangkal Saluran gas buang (knalpot) patah dan pada bagian tengah knalpot terdeformasi dan (Gambar 9.c dan Gambar 9.d).
4. Kondisi klem pengikat saluran bahan bakar masih terpasang (Gambar 9.e)



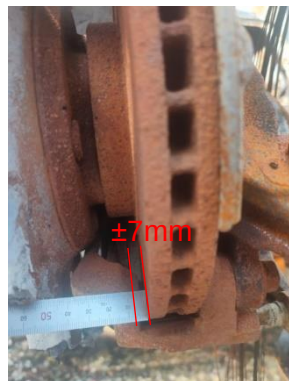
Gambar 9. Kondisi bagian bawah kendaraan dampak kecelakaan

5. Tangki BBM Mobil penumpang 1 berada di area sebelah kanan dan terdapat beberapa kebocoran pada sisi kiri (dekat dengan propeller) tangki BBM dan di bawah tangki BBM dampak dari benturan dengan ukuran bervariasi mulai 3 mm (gambar 10a) dan lubang yang paling besar (gambar 10b) memiliki dimensi sekitar 28 mm (horizontal) x 27 mm (vertikal).



Gambar 10. Kondisi tangki BBM mobil penumpang 1

6. Ketebalan kampas rem sumbu 1 sebelah kiri sekitar 7 mm, akan tetapi untuk 3 (tiga) roda lainnya tidak dapat diidentifikasi karena dampak kecelakaan dan kebakaran.



Gambar 11. Ketebalan kampas rem sumbu 1 sebelah kiri mobil penumpang 1

7. Temperatur exhaust manifold

Pemeriksaan dilakukan terhadap kendaraan sejenis mobil penumpang 1 pada jalur final inspection pada line produksi di manufaktur. Informasi dari manufaktur kendaraan pada final inspection sebelum diperiksa sudah dinyalakan dan disimulasikan dengan kecepatan maksimal di alat uji selama ± 3 menit.



Gambar 12. Hasil pemeriksaan temperatur exhaust manifold pada kendaraan sejenis mobil penumpang 1

I.12 Informasi Muatan Mobil Penumpang 1

Pada saat kejadian, mobil penumpang 1 membawa muatan sebanyak 12 orang termasuk pengemudi. sedangkan jumlah kapasitas mobil penumpang 1 yang diijinkan sebanyak 9 (sembilan) orang. Gambar 13 menunjukkan bentuk dan posisi pengait kursi belakang mobil penumpang 1, dan Gambar 14 menunjukkan bentuk dan spesifikasi serta layout tempat duduk penumpang mobil penumpang 1 sesuai dengan standar manufaktur. Terdapat 2 (dua) pilihan layout tempat duduk penumpang untuk mobil penumpang 1, dimana lay out ini mempunyai perbedaan dari daya angkut penumpang yaitu granmax front facing (8 orang termasuk pengemudi) dan granmax face to face (9 orang termasuk pengemudi).

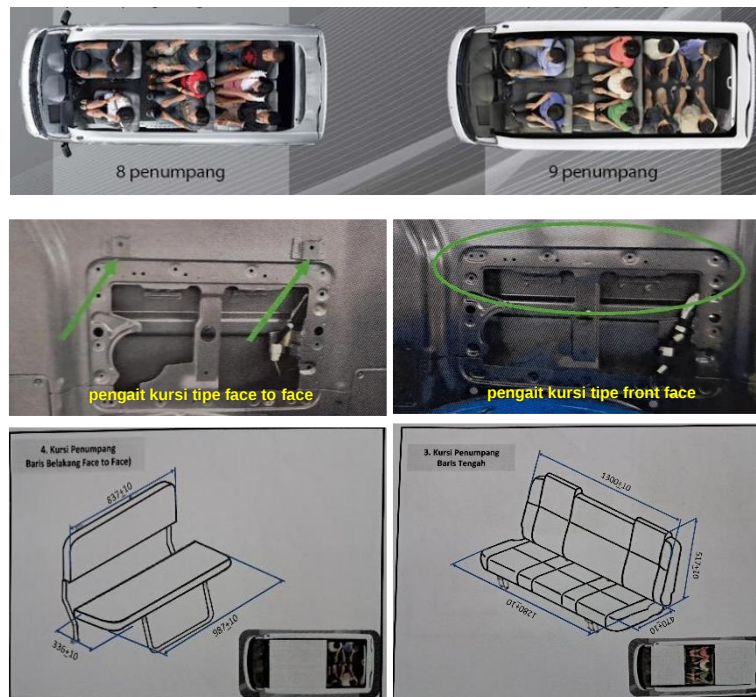


Gambar 13. Kondisi aktual posisi pengait kursi belakang mobil penumpang 1 yang terlibat kecelakaan



KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024



Gambar 14. Layout tempat duduk, lokasi pengait kursi dan ukuran kursi mobil penumpang 1 sesuai spesifikasi manufaktur

I.13 Informasi Hasil Pemeriksaan CCTV dan Dashcam

Berikut hasil pemeriksaan CCTV dan dashcam:

a) CCTV

Dari Jakarta menuju Cikampek

Pada rekaman CCTV di bawah, terlihat bahwa mobil penumpang 1 menggunakan *roof rack* dan meletakkan barang penumpang di atas *roof rack*. Mobil penumpang 1 masuk jalur *contraflow* di KM 47+000 dan terus berada di lajur 1 hingga di KM 58+500.

Dari Cikampek menuju Jakarta

400 meter sebelum lokasi kejadian, mobil bus berada di lajur 2 arah Jakarta dan mobil bus elf hijau berada di lajur 1 arah Jakarta sedangkan mobil penumpang 2 melaju di bahu Jalan (lihat Gambar 16). Berdasarkan dokumentasi CCTV ini pada bagian 2 akan dilakukan pendekatan matematis untuk memprediksikan kecepatan dari masing-masing kendaraan yang terlibat.

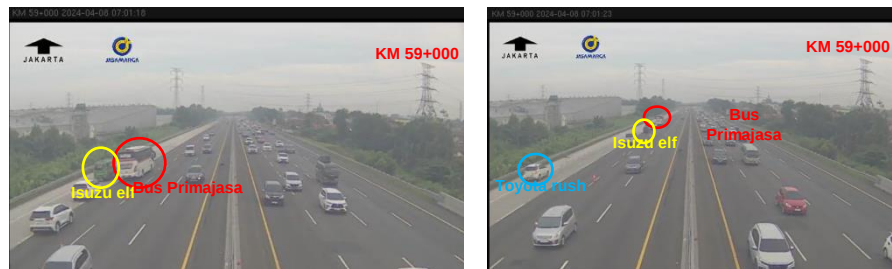
KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024



Gambar 15. Rekaman CCTV perjalanan mobil penumpang 1 (KM 47+200 s.d 58+500)

Sumber: PT. Jasa Marga (Persero) Tbk.



Gambar 16. Rekaman CCTV perjalanan Mobil bus Primajasa, Isuzu Elf, Toyota Rush (KM 49+000)

Sumber: PT. Jasa Marga (Persero) Tbk.

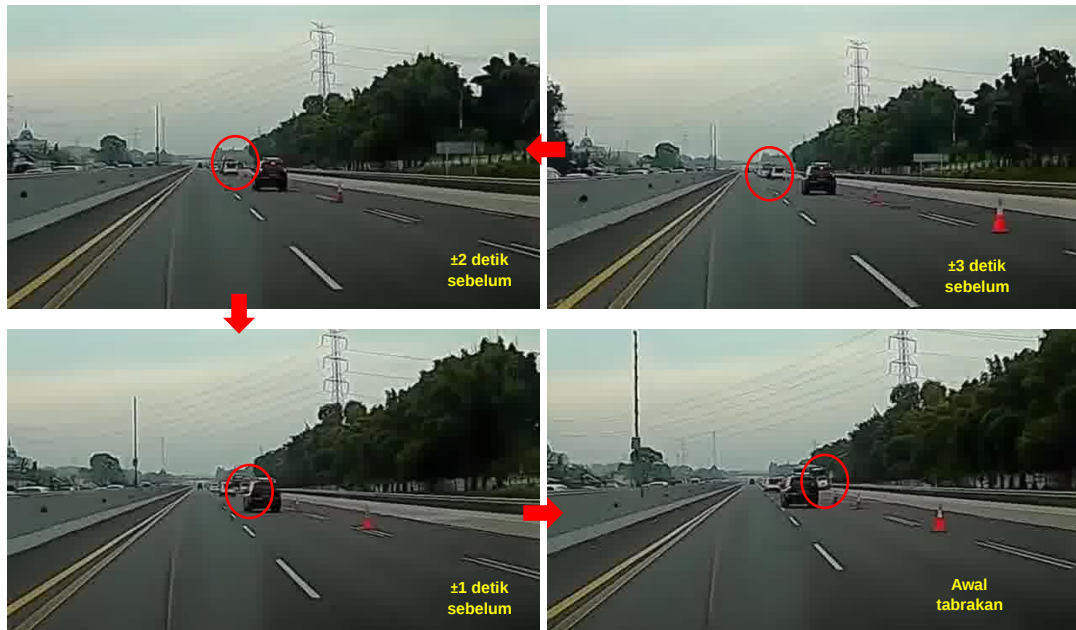
b) Rekaman *dashcam*

Gambar 17 merupakan gambar pergerakan mobil penumpang 1 sesaat sebelum tabrakan. Gambar ini diperoleh dari *dashcam* mobil lain yang berada di belakang mobil penumpang 1. Rekaman tersebut diolah menjadi beberapa gambar dengan pengaturan 10 fps (frame per second). Hasil pemeriksaan *dashcam* menunjukkan sekitar lima detik sebelum tabrakan dengan mobil bus, mobil penumpang 1 masih melaju di lajur 1 *contra flow*. Selanjutnya mobil penumpang 1 mulai berbelok ke kanan melintasi lajur 2 *contra flow* dan lajur 2 arah Jakarta kemudian bertabrakan dengan mobil bus di sekitar lajur 1 arah Jakarta. Selama periode 5 detik sebelum tabrakan, lampu rem mobil penumpang 1 tidak terlihat menyala (lihat Gambar 17).



KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024



Gambar 17. Pergerakan mobil penumpang 1 sesaat sebelum tabrakan dengan mobil bus primajas (5 detik sebelum tabrakan)

Hasil pemeriksaan *dashcam* juga menunjukkan pada saat awal mobil penumpang 1 menabrak mobil bus di lajur 1 arah Jakarta, mobil penumpang 1 terlempar ke arah kiri mobil bus, kemudian membentur *guardrail* dengan posisi bagian belakang kendaraan di arah *guardrail* dan mobil penumpang 1 terus terdorong oleh bagian samping kiri mobil bus sehingga kondisi mobil penumpang 1 miring dengan posisi roda kanan terangkat (lihat Gambar 18). Sedangkan tabrakan antara mobil penumpang 2 dengan mobil penumpang 1 tidak terlihat dalam rekaman karena terhalang bodi bus. Posisi terakhir mobil penumpang 1 miring bertumpu pada *guardrail* dengan ban kanan terangkat (lihat Gambar 23).



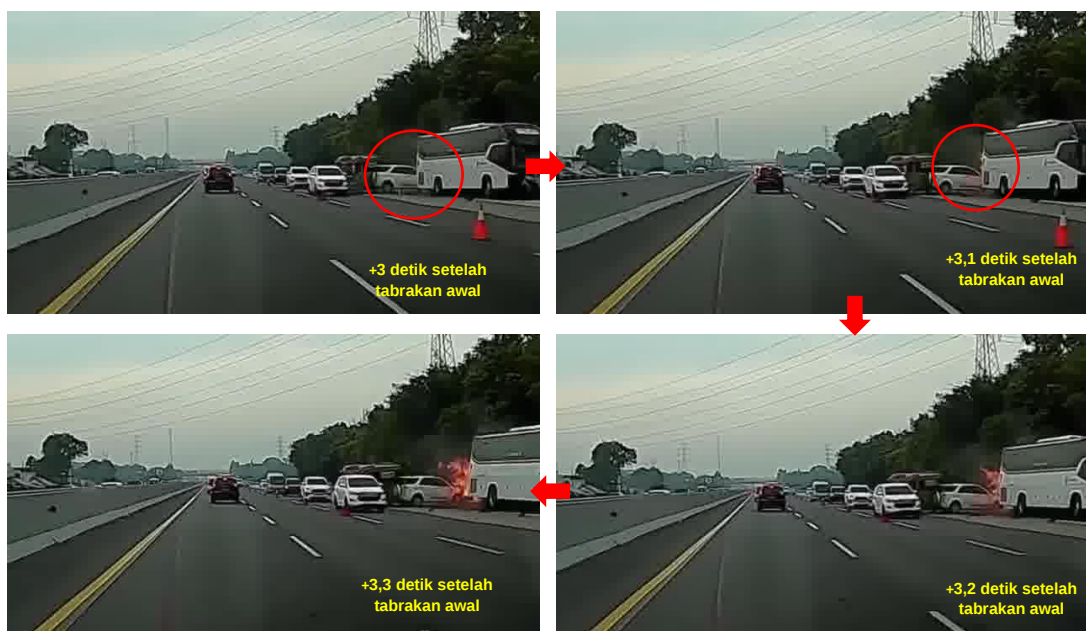
KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024



**Gambar 18. Rekaman dashcam tabrakan beruntun Km 58
(Sumber: diambil dari berbagai sumber diolah KNKT)**

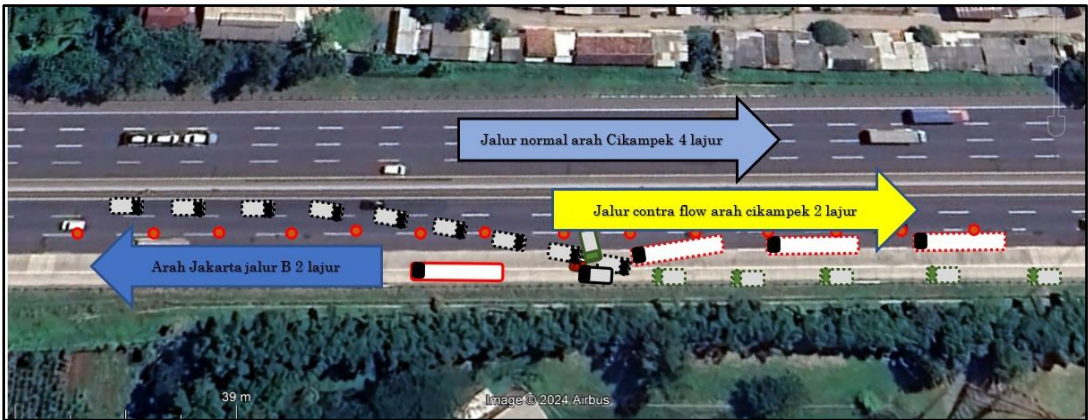
Gambar 19 menunjukkan api pertama kali terlihat sekitar detik ke-3,1 setelah mobil penumpang 1 menabrak mobil bus (tabrakan awal). Pada detik ke-3 setelah tabrakan awal terlihat mobil penumpang 2 sudah terlibat dalam kecelakaan beruntun akan tetapi belum terlihat bayangan api pada bodi mobil penumpang 2. Selang 0,1 detik terlihat bodi mobil penumpang 2 berubah warna karena efek adanya api sedangkan sudut pengambilan rekaman tidak berubah signifikan.



**Gambar 19. Rekaman dimana api pada pertama kali terdeteksi
(sumber: diambil dari berbagai sumber diolah KNKT)**

I.14 Informasi Tambahan

1.14.1 Informasi benturan



Gambar 20. Sketsa benturan
Sumber: Google Earth Pro (diolah KNKT)

Keterangan sketsa:

	Mobil penumpang daihatsu Granmax sebelum kecelakaan
	Mobil penumpang daihatsu Granmax setelah kecelakaan
	Mobil bus Primajasa sebelum kecelakaan
	Mobil bus Primajasa setelah kecelakaan
	Mobil penumpang Toyota Rush sebelum kecelakaan
	Mobil penumpang Toyota Rush setelah kecelakaan
	Traffic Cone

1.14.2 Regulasi

Pada kecelakaan ini terdapat beberapa peraturan yang terkait antara lain:

- a. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 117 Tahun 2018 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Tidak Dalam Trayek. Pada Pasal 4 Pelayanan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Tidak Dalam Trayek terdiri atas:
- 1) Angkutan Orang Dengan Menggunakan Taksi;
 - 2) Angkutan Orang Dengan Tujuan Tertentu;
 - 3) Angkutan Orang Untuk Keperluan Pariwisata; dan
 - 4) Angkutan Orang Di Kawasan Tertentu.

Selanjutnya pada pasal 13 Pelayanan Angkutan Orang Dengan Tujuan Tertentu sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf b merupakan Angkutan yang melayani:

- 1) angkutan antar jemput;
- 2) angkutan permukiman;
- 3) angkutan karyawan;

- 4) angkutan sekolah;
- 5) angkutan carter;
- 6) angkutan sewa umum; dan
- 7) angkutan sewa khusus.

Jika melihat pasal diatas, mobil penumpang 1 termasuk dalam Pasal 13 butir 1 yaitu angkutan yang melayani angkutan antar jemput. Dan angkutan antar jemput tercantum dalam paragraf 2 tentang angkutan antar jemput pasal 14 ayat 1 angkutan antar jemput sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 butir 1, merupakan angkutan orang antarkota dengan asal tujuan perjalanan tetap dengan lintasan tidak tetap dan sifat pelayanannya dari pintu ke pintu. Memiliki waktu pelayanan yang ditetapkan oleh perusahaan angkutan. Dan Pasal 14 ayat 2 bahwa angkutan antar jemput sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib memenuhi pelayanan sebagai berikut:

- a) memiliki waktu pelayanan yang ditetapkan oleh Perusahaan Angkutan Umum;
- b) pelayanan dari pintu ke pintu dengan jarak paling jauh 500 (lima ratus) kilometer;
- c) tidak singgah di terminal;
- d) tidak menaikkan penumpang di perjalanan;
- e) tidak memberlakukan tarif yang lebih rendah dari tarif pelayanan Angkutan dalam trayek pada lintasan yang sama;
- f) tarif dikenakan per penumpang per perjalanan; dan
- g) wajib memenuhi Standar Pelayanan Minimal yang ditetapkan.

Untuk kendaraan yang dipergunakan dalam angkutan antar jemput, tercantum dalam Pasal 15 ayat 1 bahwa Kendaraan yang dipergunakan untuk pelayanan Angkutan antar jemput sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 ayat (1) harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a) menggunakan mobil penumpang umum, paling kecil 2.000 (dua ribu) sentimeter kubik dan/atau Mobil Bus Kecil;
- b) dilengkapi tulisan "ANTAR JEMPUT" dan dapat dibaca dengan jelas yang ditempatkan pada sebelah kiri dan kanan badan jalan;
- c) dilengkapi tanda nomor kendaraan bermotor dengan warna dasar kuning tulisan hitam atau sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan;
- d) dilengkapi dengan alat pemantau unjuk kerja pengemudi yang dapat merekam kecepatan kendaraan dan perilaku pengemudi dalam mengoperasikan kendaraan;
- e) nama perusahaan dan/atau nama merek dagang dan nomor urut kendaraan yang dicantumkan pada sisi kiri, kanan, dan belakang kendaraan;
- f) identitas pengemudi yang ditempatkan pada dashboard, yang dikeluarkan oleh masing-masing Perusahaan Angkutan Umum;
- g) dilengkapi dengan Surat Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (STNK), kartu tanda uji berkala, dan Kartu Elektronik Standar Pelayanan yang masih berlaku; dan

- h) mencantumkan nomor telepon layanan pengaduan masyarakat yang diletakkan pada bagian dalam dan bagian luar kendaraan.
- b. Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Bagian Ketiga Waktu Kerja Pengemudi Pasal 90:
 - 1) Setiap perusahaan angkutan umum wajib mematuhi dan memberlakukan ketentuan mengenai waktu kerja, waktu istirahat, dan pergantian pengemudi kendaraan bermotor umum sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
 - 2) Waktu kerja bagi pengemudi kendaraan bermotor umum sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling lama 8 (delapan) jam sehari.
 - 3) Pengemudi kendaraan bermotor umum setelah mengemudikan Kendaraan selama 4 (empat) jam berturut-turut wajib beristirahat paling singkat setengah jam.
 - 4) Dalam hal tertentu pengemudi dapat dipekerjakan paling lama 12 (dua belas) jam sehari termasuk waktu istirahat selama 1 (satu) jam.

Jika perusahaan angkutan umum tidak mematuhi dan memberlakukan pasal 90 Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 maka perusahaan tersebut dapat dikenakan sanksi administratif sebagaimana tercantum dalam Pasal 92 ayat 1 setiap perusahaan angkutan umum yang tidak mematuhi dan memberlakukan ketentuan mengenai waktu kerja, waktu istirahat, dan pergantian pengemudi kendaraan umum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 90 dikenai sanksi administratif.

1.14.3 Definisi Microsleep

Menurut Andreas Prasadja hal yang menyebabkan seseorang terkena microsleep yaitu karena kondisi yang sudah terlalu lelah. Manifestasi klinis bervariasi dari perasaan letih secara umum hingga rasa panas/ terbakar fokal pada salah satu otot tubuh, diakibatkan proses induksi yang ditimbulkan saat proses kerja. Menurut Akerstedt & Wright Jr, (2009) seperti yang dikutip Debora Theresia Butarbutar definisi kelelahan secara medis adalah suatu keadaan yang menggambarkan penderitaan, umumnya berhubungan dengan penurunan kondisi fisik dan/ atau mental. Berdasarkan artikel yang ditulis Javier Sanz di Eroski Consumer, microsleep adalah periode tidur yang sangat singkat disebabkan kelelahan ekstrem. Berbeda dengan tidur pada umumnya, microsleep membuat seseorang bisa hilang kesadaran atau perhatian karena rasa lelah atau mengantuk. Microsleep biasanya berlangsung sekitar satu hingga dua menit, namun waktu tersebut bisa saja bertambah jika seseorang benar-benar memasuki kondisi tidur Putri (2018). Meskipun microsleep terjadi dalam waktu yang singkat, akan tetapi hal ini tentu tidak bisa dianggap kecil, karena dalam kondisi tertentu bisa berakibat fatal seperti saat sedang berkendara.

Faktor penyebab terjadinya microsleep antara lain:

- Kurang tidur;
- Tidur kurang berkualitas, misalkan karena gangguan tidur apnea;
- Kondisi jalanan monoton, misalkan di jalan tol yang relatif lengang dan lurus minim kelokan;
- Penyakit diabetes;
- Tekanan darah tinggi;
- Kegemukan;
- Depresi atau gangguan kecemasan;
- Efek samping obat tertentu, misalkan antihistamin;
- Efek samping penyalahgunaan narkoba dan alcohol.

Meskipun microsleep tidak dapat diobati namun microsleep masih bisa untuk dicegah dengan memanfaatkan waktu istirahat dengan baik dan memperbaiki jam tidur. Jangan memaksakan berkendara dengan kondisi lelah atau sakit. Riset telah membuktikan dengan istirahat dan tidur sejenak 10 menit atau lebih, dapat mengurangi resiko kecelakaan yang diakibatkan oleh kelelahan. Langkah lainnya yang bisa digunakan yaitu dengan istirahat setiap 3 (tiga) sampai maksimal 4 (empat) jam saat mengemudi. Jika merujuk pada Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, disebutkan pada pasal 90 ayat (3) bahwa pengemudi kendaraan bermotor umum wajib istirahat selama setengah jam setelah berkendara selama empat jam berturut-turut.

1.14.4 Investigasi Kejadian Kebakaran¹ [2]

Investigasi kebakaran sebaiknya dilakukan secepatnya untuk memastikan tidak banyak faktor tempat kejadian kebakaran yang berubah dari kondisi asal setelah kebakaran, namun dengan tetap mempertimbangkan faktor keselamatan [3]. Hal paling penting dalam investigasi kebakaran adalah menemukan *Fire Origin* (titik asal kebakaran) dan *Fire Cause* (penyebab terjadinya kebakaran), sehingga didapatkan gambaran perkembangan api beserta efek kebakaran berdasarkan data dan teori yang ada untuk menentukan tindakan mitigasi resiko agar kejadian kebakaran tidak terulang.

Kebakaran terkadang menimbulkan kerusakan yang sangat parah atau tempat kejadian sudah berubah dari kondisi asal (setelah kebakaran), sehingga akan semakin sulit untuk menentukan *Fire Origin* dan *Fire Cause*. Metode ilmiah yang disarankan oleh *National Fire Protection Association* (NFPA) dalam melakukan investigasi kebakaran adalah melalui beberapa tahapan. Tahap ke-1 adalah "*Recognize the Need*", yaitu mengenali permasalahan yang ada sehingga terjadi kebakaran. Tahap ke-2 adalah

¹ Laporan Investigasi Kecelakaan KNKT Tahun 2018

<https://knkt.go.id/Repo/Files/Laporan/Perkeretaapian/2018/KNKT.18.06.06.02.pdf>

“Define the Problem”, yaitu menentukan penyebab timbulnya permasalahan terutama menentukan *Fire Origin* dan *Fire Cause*.

Tahap ke-3 adalah *“Collect Data”*, yaitu pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan penyelidikan terhadap peralatan/obyek beserta tempat kejadian kebakaran (termasuk pengumpulan bukti fisik dan dokumentasi berupa foto atau video), wawancara saksi, penelusuran bukti/dokumen yang terkait (dapat berupa data perawatan, data spesifikasi teknis dan sebagainya) serta penelaahan referensi terkait *Fire Science* dan kejadian kebakaran yang pernah terjadi. Tahap ke-4 adalah *“Analyze the Data”*, yaitu melakukan analisa menggunakan metode ilmiah seperti metode pola jejak api (*Fire Pattern*) atau pola kerusakan (*Damage Pattern*) atau metode *Fire Dynamics* and Modelling atau melakukan penelitian lebih lanjut di laboratorium atau metode ilmiah lainnya serta melakukan evaluasi berdasarkan referensi terkait *Fire Science*. Tahap ke-5 adalah *“Develop Hypotheses”*, yaitu mengembangkan hipotesis (berdasarkan hasil analisa dan teori) yang merupakan jawaban sementara terhadap suatu permasalahan dan harus diuji kebenarannya. Tahap ke-6 adalah *“Test the Hypotheses”*, yaitu melakukan pengujian kebenaran terhadap hipotesis berdasarkan bukti/fakta dan teori referensi terkait *Fire Science*. Apabila terdapat dua (atau lebih) hipotesis tentang *Fire Origin* dan atau *Fire Cause* serta keduanya tidak dapat dibuktikan salah, maka tahapan investigasi harus kembali ke tahapan sebelumnya (tahap 3, tahap 4 dan atau tahap 5) atau melanjutkan ke tahap berikutnya. Tahap ke-7 adalah *“Select Final Hypotheses”*, yaitu menentukan hipotesis akhir yang merupakan kesimpulan hasil investigasi, dalam hal ini kesimpulan tidak bersifat absolut (pasti). Apabila masih terdapat dua (atau lebih) *hipotesis* serta keduanya tidak dapat dibuktikan salah, maka *level of certainty/confidence* (tingkat kepastian atau kepercayaan) hipotesis dapat dikurangi menjadi *“possible* (mungkin)” atau *“suspected* (diduga)” serta kesimpulan investigasi harus *“undetermined”* atau *“belum dapat ditentukan”* [4].

II. ANALISIS

Analisis dilakukan berdasarkan fakta dan informasi yang berhasil dikumpulkan serta mempertimbangkan pernyataan para saksi. Selain itu, analisis komprehensif yang dilakukan juga memadukan suatu pendekatan asumsi dan perhitungan yang sesuai dengan pokok permasalahan sehingga faktor-faktor yang berkontribusi pada kecelakaan ini dapat ditemukan. Dengan demikian beberapa isu yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

A. Manusia

1) Waktu kerja pengemudi mobil penumpang 1

Pada bab I sub bab I.4 diatas telah dijelaskan mengenai riwayat perjalanan pengemudi mobil penumpang 1 pada tanggal 5 s/d 8 April 2024. Pada riwayat perjalanan dapat dilihat bahwa pengemudi mengemudikan kendaraannya mulai tanggal 5 April 2024 hingga terjadinya kecelakaan tanpa istirahat yang cukup terutama pada malam hari.

Bagi individu yang sehat dengan siklus tidur-bangun yang normal, tubuh mulai memproduksi melatonin setiap malam saat matahari terbenam. Hal ini menyebabkan rasa kantuk meningkat secara bertahap. Melatonin adalah hormon alami yang membantu mengatur ritme sirkadian tubuh, yaitu pola biologis yang beroperasi dalam 24 jam. Secara khusus, melatonin memainkan peran penting dalam siklus tidur-bangun. Produksi melatonin berlanjut hingga malam hari, mencapai puncaknya sekitar tujuh jam setelah matahari terbenam. Hal ini membantu orang tersebut tetap tertidur sepanjang malam. Pada pagi hari, melatonin turun ke tingkat yang tidak terdeteksi karena paparan cahaya menghambat produksi hormon tidur. Sehingga membantu seseorang merasa waspada saat bangun tidur.

Kelenjar pineal kita melepaskan melatonin tingkat tertinggi saat gelap dan menurunkan produksi melatonin saat kita terkena cahaya. Dengan kata lain, kita memiliki tingkat melatonin yang rendah dalam darah pada siang hari dan tingkat puncak melatonin pada malam hari. Semakin lama malam, semakin lama kelenjar pineal mengeluarkan melatonin. Oleh karena itu, melatonin sering disebut sebagai "hormon tidur". Meskipun melatonin tidak penting untuk tidur, kita akan tidur lebih nyenyak bila memiliki tingkat melatonin tertinggi di tubuh. Namun, beberapa faktor lain berkontribusi terhadap kemampuan tubuh kita untuk tidur dan kualitas tidur yang didapatkan.

Dua kondisi utama yang menyebabkan masalah melatonin adalah hipomelatoninemia (kadar melatonin lebih rendah dari normal) dan hipermelatoninemia (kadar melatonin lebih tinggi dari normal). Hipomelatoninemia terjadi ketika kita memiliki tingkat puncak melatonin malam hari yang lebih rendah dari biasanya atau tingkat produksi total melatonin yang lebih rendah dari normal jika dibandingkan dengan apa yang diharapkan untuk usia dan jenis kelamin kita. Hipermelatoninemia terjadi ketika Anda memiliki tingkat puncak melatonin malam hari yang lebih tinggi dari biasanya, biasanya dengan durasi yang lebih lama hingga pagi hari (siang hari), jika dibandingkan dengan perkiraan usia dan jenis kelamin Anda.

Jika melihat waktu kerja pengemudi, dapat dikatakan kemungkinan pengemudi mengalami hipomelatoninemia, dimana hipomelatoninemia dapat berperan dalam gangguan tidur ritme sirkadian, yaitu sekelompok gangguan tidur yang semuanya memiliki ciri umum berupa gangguan pada waktu tidur. Gangguan tidur ini dapat

menyebabkan kurang tidur dan mengganggu kualitas tidur yang didapatkan sehingga mengakibatkan pengemudi mengalami tidur singkat atau lebih dikenal sebagai *microsleep* saat mengemudikan mobil penumpang dari Jakarta menuju Ciamis.

B. Sarana

1) Pergerakan kendaraan yang terlibat tabrakan beruntun

Pada Bab I Sub Bab I.13 telah dijelaskan mengenai hasil pemeriksaan CCTV dan dashcam, dimana hasilnya menunjukkan pergerakan ketiga kendaraan yang terlibat kecelakaan. Adapun pergerakan ketiga kendaraan tersebut sebagai berikut:

- Mobil penumpang 1
Hasil pemeriksaan menunjukkan sekitar lima detik sebelum tabrakan dengan mobil bus, mobil penumpang 1 masih melaju di lajur 1 contra flow. Selanjutnya mobil penumpang 1 mulai berbelok ke kanan melintasi lajur 2 contra flow dan lajur 2 arah Jakarta kemudian bertabrakan dengan mobil bus di sekitar lajur 1 arah Jakarta. Selama periode 5 detik sebelum tabrakan, lampu rem mobil penumpang 1 tidak terlihat menyala. Pada saat awal mobil penumpang 1 menabrak mobil bus di lajur 1 arah Jakarta, mobil penumpang 1 terlempar ke arah kiri mobil bus, kemudian membentur *guardrail* dengan posisi bagian belakang kendaraan di arah *guardrail* dan mobil penumpang 1 terus terdorong oleh bagian samping kiri mobil bus sehingga kondisi mobil penumpang 1 miring dengan posisi roda kanan terangkat. Sedangkan tabrakan antara mobil penumpang 2 dengan mobil penumpang 1 tidak terlihat dalam rekaman karena terhalang bodi bus. Posisi terakhir mobil penumpang 1 miring bertumpu pada *guardrail* dengan ban kanan terangkat.
- Mobil bus
Sebelum peristiwa tabrakan terjadi, mobil bus yang berada di lajur 2 (arah Jakarta) sempat berusaha menghindari tabrakan dengan berpindah ke lajur 1. Kedua kendaraan (mobil penumpang 1 dan mobil bus) berada pada titik dan waktu bersamaan sehingga terjadi tabrakan. Pada peristiwa tabrakan ini bagian kiri depan mobil bertabrakan dengan bagian kiri depan mobil penumpang 1.
- Mobil Penumpang 2
Sebelum peristiwa tabrakan terjadi, mobil penumpang 2 melaju di bahu jalan. Ketika peristiwa tabrakan terjadi mobil penumpang 2 tidak sempat menghindari tabrakan dan menabrak mobil penumpang 1 yang saat itu berada di bahu jalan dengan posisi roda kanan terangkat menghadap ke arah mobil penumpang 2. Mobil penumpang 2 menabrak bagian bawah mobil penumpang 1.

2) Kecepatan kendaraan yang terlibat tabrakan beruntun.

Perhitungan kecepatan dilakukan untuk memprediksi kecepatan rata-rata dari beberapa kendaraan yang terlibat kecelakaan beruntun berdasarkan data yang didapatkan dari CCTV dengan menggunakan formula perpindahan yang dilakukan tiap satuan waktu ($v=s/t$). Untuk kepentingan analisa, waktu pada CCTV telah dilakukan kalibrasi, dan jarak perpindahan didapatkan dari titik penempatan CCTV.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

Hasil perhitungan kecepatan rata-rata dalam satuan km/jam pada beberapa titik CCTV dapat dilihat pada Tabel 7.

Kecepatan mobil penumpang 1 dari perhitungan pada Tabel 7 diantara titik 58+500 s.d 58+600 kurang lebih 80 km/jam dimana kecepatan perhitungan ini tidak berbeda signifikan dengan kecepatan kendaraan lain yang memiliki dashcam+GPS disekitar titik CCTV KM58+500 dengan kecepatan kurang lebih 80 km/jam (lihat Gambar 21).

Tabel 7. Perhitungan Kecepatan Kendaraan yang Terlibat Kecelakaan

Jenis Kendaraan	Titik CCTV (KM)	Waktu CCTV	deviasi (s)	Waktu Aktual (waktu internet)	Jarak (km)	waktu (detik)	Perkiraan Kecepatan (V)
Dari Jakarta menuju Cikampek							
Mobil Penumpang Daihatsu Grandmax	47,200	06:53:29	-7 s	06:53:36			
	55,000	06:58:57	-7s	06:59:04	8	00:05:28	86 km/jam
						328	
	57,000	07:00:23	+5s	07:00:18	2	00:01:14	97 km/jam
						74	
	58,000	07:01:05	+3s	07:01:02	1	00:00:44	82 km/jam
						44	
	58,500	07:02:17	+56s	07:01:21	0,5	00:00:19	95 km/jam
						19	
	58,600	07:01:32	+6s	07:01:26	0,115	00:00:05	83 km/jam
						5	
Dari Cikampek Menuju Jakarta							
Mobil Bus Primajasa km 58+600	58,600	07:01:32	+6s	07:01:26	0,365	00:00:16	82 km/jam
						16	
	58,965	07:01:16	+6s	07:01:10			
Mobil Penumpang Toyota Rush KM 58+600	58,600	07:01:34	+6s	07:01:28	0,365	00:00:12	110 km/jam
						12	
	58,965	07:01:22	+6s	07:01:16			
Mobil Bus Sedang Elf Hijau KM 58+600	58,600	07:01:34	+6s	07:01:28	0,365	00:00:18	73 km/jam
						18	
	58,965	07:01:16	+6s	07:01:10			

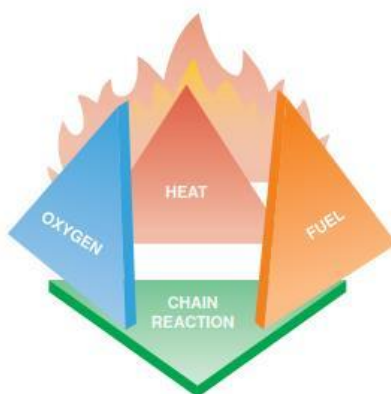


Gambar 21. Rekaman Dashcam kendaraan lain yang dilengkapi dengan GPS
Sumber: berbagai sumber diolah KNKT

3) Terbakarnya kendaraan**(a) Kebakaran setelah kecelakaan / *Postcrash Fire***

Kecelakaan beruntun ini melibatkan 4 (empat) unit kendaraan yaitu mobil penumpang 1, mobil penumpang 2, mobil bus dan mobil bus Isuzu Elf, akan tetapi untuk bus Isuzu Elf tidak teridentifikasi karena melanjutkan perjalanan sesaat setelah kecelakaan. Ada 2 (dua) mobil yang terdampak kebakaran setelah terjadinya tabrakan yaitu mobil penumpang 1 dan mobil penumpang 2.

Definisi kebakaran (*fire*) menurut NFPA [3] adalah sebuah proses oksidasi cepat (*rapid oxidation*) atau proses pembakaran (*combustion*) sesuatu melalui reaksi kimia eksotermis (*exothermic chemical reaction*) pada tingkat tertentu yang menghasilkan panas, cahaya dan produk pembakaran lain (asap, jelaga, dan lainnya) dengan intensitas tertentu. Kebakaran dapat terjadi pada kondisi dimana semua unsur-unsur berikut terpenuhi antara lain:



Gambar 22. *Fire Tetrahedron* [2]

- Material yang dapat terbakar atau bahan bakar (*flammable fuel*).

Sebagian besar bahan bakar (*fuel*) adalah zat organik berbasis karbon dan mungkin mengandung unsur-unsur seperti hidrogen, oksigen, dan nitrogen dalam berbagai rasio. Sifat mudah terbakar ini sangat dipengaruhi oleh *flashing point* dan bentuk fisik (*Solid, Liquid* dan *Gases*), suhu penyalaan dan daerah yang bisa terbakar. Contoh bahan bakar adalah solar, bensin, kayu, plastik dan gas alam. Dalam kejadian kecelakaan ini, sumber bahan bakar pada mobil penumpang 1 maupun mobil penumpang 2 terdapat pada fuel system (*gasoline*), *lubricating system* (*engine oil, transmission oil, differential oil*), *battery* (*gas hydrogen, casing*), *ABS* (*body panel*), gemuk (*grease*), dan *combustible* material lainnya seperti *seats, arm rests, trim*. Kebocoran pada tangki BBM mobil penumpang 1 (lihat Gambar 10) menyebabkan BBM yang berada di dalam tangki keluar. Berdasarkan data faktual yang ada, kemungkinan besar BBM yang keluar menjadi bahan bakar (*flammable fuel*) pada awal terjadinya kebakaran.

Tabel 8. Flash points and Ignition temperatures cairan pada kendaraan [4]

FLUID	FLASH POINT	IGNITION TEMPERATURE
Gasoline	-43°C–38°C (-45°F–36°F)	280°C–456°C (536°F–853°F) (varies with grade)
Ethanol	13°C (55°F)	363°C (685°F)
Diesel fuel	52°C (125°F)	260°C (500°F)
Ethylene glycol (100%)	111°C (232°F)	398°C (748°F)
Propylene glycol (100%)	99°C (210°F)	371°C (700°F)
Windshield washer fluid (methanol)	11°C–15°C (52°F–55°F)	464°C–484°C (867°F–903°F)
Hydraulic brake fluid DOT 3 (Normal auto service) DOT 5 (Synthetic or silicone)		190°C (375°F) ^a 260°C (500°F) ^b
Lubricating oil (including power steering and automatic transmission fluid)	121°C–205°C (249°F–402°F)	310°C (590°F)
Compressed natural gas (CNG)	N/A	632°C–650°C (1169°F–1202°F)
Propane (LPG)	N/A	450°C–493°C (842°F–919°F)

- Oksidator dengan kuantitas yang cukup (*an oxidizer in sufficient quantity*)

Pengoksidasi alami (*Natural oxidizers*) adalah oksigen dari udara (porsi volume oksigen di atmosfer sebesar 21%). Oksigen juga berada pada berbagai bahan bakar, sehingga bahan bakar ini mendukung terjadinya pembakaran. Dalam kejadian kecelakaan tabrakan beruntun ini, terbakarnya mobil penumpang 1 maupun mobil penumpang 2 terjadi di ruangan terbuka, sehingga oksidator bersumber dari udara sekitar.

- Energi sarana penyalaan berupa panas (*energy as some means of ignition/heat*)

Panas yang menimbulkan uap bahan bakar akan memicu penyalaan (*ignition*) serta bereaksi dengan oksigen, kemudian menyebabkan pertumbuhan api serta penyebaran api. Hasil investigasi menunjukkan terdapat beberapa kemungkinan sumber energi panas (*heat*) sebagai sarana *ignition* pada mobil penumpang 1 antara lain:

- 1). Permukaan panas (*hot surface*)

Terdapat beberapa permukaan yang memiliki temperatur diatas titik nyala sendiri gasoline (280°C-456°C) [4] sebagaimana hasil pemeriksaan yang dijabarkan pada bagian I diantaranya permukaan exhaust manifold sekitar 365°C catalitic converter 279°C (pengukuran diperiksa saat final inspection dimanufaktur setelah dijalankan sekitar 3 menit). Menurut John D. DeHaan and David J. Icove [4] temperatur *exhaust manifold* masih dapat terus meningkat mencapai 590 °C hingga 730°C setelah beban mesin yang ekstrem dan berkelanjutan atau adanya kerusakan mekanis yang parah. Dalam kejadian ini mobil penumpang 1 sudah dikendarai lebih dari 3 jam.

2). Percikan api (*mechanical spark*)

Baja, dan beberapa logam lainnya akan menimbulkan percikan api jika terkena benda yang sesuai, seperti pada saat pengerindaan, atau jika ada bagian kendaraan yang menabrak permukaan jalan yang berbatu. Kontak gesekan yang sangat terlokalisasi merobek fragmen paduan baja sehingga terjadinya percikan api. Percikan api ini mewakili sumber panas yang dapat memantik material yang dapat terbakar [4].

Terdapat beberapa kemungkinan kejadian yang berpotensi menjadi sumber percikan api pada kejadian kecelakaan ini antara lain:

- Gesekan antara body dan komponen baja mobil penumpang 1 dengan permukaan jalan.
- Gesekan antara body dan komponen baja mobil penumpang 1 dengan *guardrail*.
- Gesekan antara body dan komponen baja mobil penumpang 1 dengan body mobil bus.
- Gesekan antara baja mobil penumpang 1 dengan baja mobil penumpang 2.

3). Api dari sistem elektrik yang rusak.

Dapak benturan dapat menyebabkan rusaknya kabel elektrik yang berada pada kendaraan. Rusaknya kabel elektrik ini akan menimbulkan percikan api. Pada bagian bawah mobil penumpang 1 terdapat kabel elektrik yang berada dekat tangki BBM yaitu untuk pompa bahan bakar yang berada di dalam tangki BBM dan terdapat beberapa kabel kelistrikan lainnya yang berada dalam interior kendaraan.

- Terjadi reaksi berantai yang berkelanjutan (*self-sustaining chain reaction*)
Self-sustaining chain reaction dapat berawal dari api yang telah muncul kemudian menghasilkan kelebihan panas yang memancar kembali, selanjutnya diserap bahan bakar atau benda di sekitarnya untuk menghasilkan uap dan menyebabkan penyalaan tanpa adanya sumber pengapian asli.

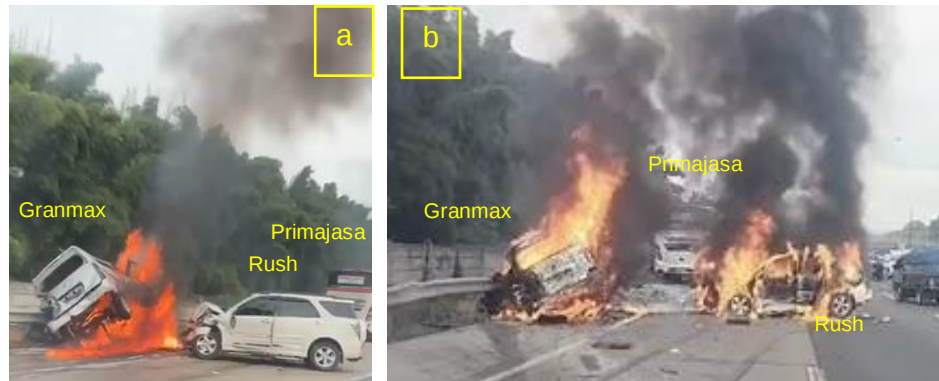
Ketiga unsur pertama yang disebutkan dalam uraian di atas dikenal dengan istilah segi tiga api atau *fire triangle* (fuel, oxidizer dan heat). Kebakaran akan terus terjadi apabila terdapat unsur *fire triangle* serta terjadi *self-sustaining chain reaction*, dimana proses tersebut dikenal dengan istilah fire tetrahedron (lihat Gambar 22).

(b) Asal api / *Fire Origin*

Kejadian ini menyebabkan dua mobil penumpang terbakar yaitu mobil penumpang 1 dan Mobil penumpang 2. Berdasarkan data faktual yang ada sebagaimana terlihat pada Gambar 23a, api pertama kali berasal dari mobil penumpang 1.

Gambar 23a juga menunjukkan pada awal terbakarnya mobil penumpang 1, mobil penumpang 2 belum terbakar api, akan tetapi selang beberapa waktu api

mulai membakar mobil penumpang 2 (lihat Gambar 23b). Rentang waktu api mulai membakar mobil penumpang 2 tidak teridentifikasi.



Gambar 23. Kondisi mobil yang terdampak sesaat setelah kecelakaan

(c) Penyebab kebakaran / *Fire Causing*

Pemeriksaan kendaraan pada mobil penumpang 1 menunjukkan terdapat lubang pada tangki BBM (lihat Gambar 10). Lubang ini diindikasikan yang menyebabkan BBM tumpah. BBM yang tumpah berinteraksi dengan oksidator yang berada diudara dan dipicu sumber panas akan menghasilkan peristiwa kebakaran pada kecelakaan ini.

C. Prasarana

1) Dampak Rekayasa Lalu Lintas *Contraflow*

Dalam Undang-undang Nomor 23 Tahun 2024 tentang perubahan kedua atas Undang-undang Nomor 38 tahun 2004 tentang Jalan, disampaikan bahwa jalan bebas hambatan adalah jalan umum untuk lalu lintas dengan pengendalian jalan masuk secara penuh dan tanpa adanya persimpangan sebidang serta dilengkapi dengan pagar ruang milik jalan, paling sedikit dua lajur setiap arah dan dilengkapi dengan median. Dengan adanya rekayasa lalu lintas *Contraflow* yang membatasi arah arus kendaraan hanya dengan traffic cone, maka hal ini melanggar syarat dari jalan bebas hambatan yang harus mempunyai median. Definisi median menurut standar konstruksi dan bangunan no. 007/BM/2009 (Indonesia 2009b) tentang geometri jalan bebas hambatan untuk jalan tol, median merupakan bagian dari jalan yang tidak dapat dilalui oleh kendaraan dengan bentuk memanjang sejajar jalan, terletak di sumbu/tengah jalan, dimaksudkan untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan, median dapat berbentuk median yang ditinggikan, median yang diturunkan atau median datar. Hal ini penting karena terkait dengan faktor keselamatan Dengan adanya median, pengemudi dapat menggunakan standar kecepatan jalan tol yang tinggi. Sebagaimana yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2024 tentang Jalan Tol Pasal 6 Ayat 3 bahwa Jalan Tol yang digunakan untuk lalu lintas antarkota didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 80 km/jam dan untuk Jalan Tol di wilayah perkotaan didesain dengan kecepatan rencana paling rendah 60 km/jam. Jika hanya *traffic cone* yang menjadi median, maka jika terjadi kecelakaan maka akan berakibat fatal.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

Hal ini disebabkan karena sistem *Contraflow* diberlakukan dengan memakai jalur lawan, sementara masih ada kendaraan yang melaju dari arah berlawanan. Dimana orang yang berada di jalur berlawanan tersebut dalam kondisi yang kelelahan dan tempat istirahat berada di sebelah kanan. Sehingga dapat dikatakan bahwa pengemudi yang berada di jalur *Contraflow* tidak memiliki ruang untuk mengamankan diri. Oleh karena sisi sebelah kiri kendaraan adalah median permanen dan sisi sebelah kanan adalah mobil yang melaju dari arah yang berlawanan.

III. KESIMPULAN

III.1 Temuan

- a. Kecelakaan terjadi pada Hari Senin, tanggal 08 April 2024, di KM 58+600 Ruas Tol Cikampek pada jalur B.
- b. Kecelakaan melibatkan 1 unit mobil penumpang Daihatsu Granmax (mobil penumpang 1), 1 unit mobil bus Primajasa (mobil bus), 1 unit mobil penumpang Toyota Rush (mobil penumpang 2) dan 1 unit mobil bus elf.
- c. Kecelakaan terjadi pada ruas *contraflow* dimana mobil penumpang 1 masuk ke jalur berlawanan dan menabrak mobil bus.
- d. Kebakaran terjadi pada mobil penumpang 1 dan mobil penumpang 2, dimana sumber api berasal dari mobil penumpang 1.
- e. Kecelakaan mengakibatkan 12 orang meninggal dunia, 1 orang luka berat dan 1 orang luka ringan.
- f. Mobil penumpang 1 bermuatan 12 orang termasuk pengemudi.
- g. Semua korban meninggal dunia merupakan penumpang mobil penumpang 1 termasuk pengemudi.
- h. Pengemudi mengemudikan kendaraan mulai tanggal 5 April 2024 s.d 8 April 2024 tanpa istirahat yang cukup dan tanpa didampingi pengemudi cadangan.
- i. Daya angkut mobil penumpang 1 sesuai dengan Sertifikat Uji Tipe (SUT) adalah 9 orang termasuk pengemudi.
- j. Terdapat barang penumpang di *roofrac* mobil penumpang 1 .
- k. Kecepatan rata-rata mobil penumpang 1 sekitar 100 meter sebelum tabrakan sekitar 80 km/jam.
- l. Tangki bahan bakar mobil penumpang 1 terdeformasi dampak kecelakaan.
- m. Terdapat kebocoran BBM pada tangki BBM mobil penumpang 1 dampak kecelakaan.
- n. Cover transmisi pecah dan bagian belakang transmisi patah dampak kecelakaan.
- o. Bagian pangkal saluran gas buang (knalpot) patah dan pada bagian tengah knalpot terdeformasi dampak kecelakaan.
- p. Kondisi klem pengikat saluran bahan bakar masih terpasang.
- q. Mobil penumpang 1 belum dilengkapi dengan sabuk keselamatan pada tempat duduk penumpang selain tempat duduk penumpang di samping pengemudi.
- r. Pembantu pengemudi mobil bus terlempar ke kaca depan mobil bus karena tidak menggunakan sabuk keselamatan.
- s. Mobil penumpang 1 merupakan kendaraan yang digunakan untuk travel Ciamis-Jakarta (PP) sistem door to door (rumah ke rumah) dengan domisili pemilik berada di Ciamis dan belum ditemukan dokumen resmi pendukung ijin sebagai travel.
- t. Area penjemputan/pengantaran pengemudi area Jakarta meliputi Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi.
- u. Belum ditemukan *standard operating procedure* (SOP) yang menjadi pedoman kecepatan maksimal kendaraan khusus melewati *contraflow* dan pedoman bagi pengendara saat terjadi keadaan darurat misalnya: kegagalan mekanis, pecahan ban, *microsleep*, *dll* saat melewati *contraflow*.

III.2 Faktor Yang Berkontribusi

Faktor yang berkontribusi didefinisikan sebagai kejadian yang dapat menyebabkan kecelakaan. Jika kejadian tidak terjadi atau tidak ada maka kecelakaan itu mungkin tidak terjadi atau berakibat pada kejadian yang kurang parah. KNKT menyimpulkan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kecelakaan adalah sebagai berikut:

- a. Pengemudi mengemudikan kendaraan mulai tanggal 5 April 2024 sampai waktu kejadian tanpa istirahat yang cukup dan tidak ada pengemudi cadangan.
- b. Beban kerja (waktu kerja dan waktu mengemudi) yang tinggi apabila tidak diimbangi dengan istirahat yang cukup dan memadai meningkatkan risiko kelelahan (*fatigue*).
- c. Pengemudi membawa penumpang sebanyak 12 orang termasuk pengemudi. Hal ini melebihi jumlah kapasitas Granmax yang diijinkan sebanyak 9 (sembilan) orang.
- d. Sebagian besar tempat duduk penumpang pada mobil penumpang 1 tidak dilengkapi dengan sabuk keselamatan. Hal ini dapat menyebabkan penumpang terdorong kedepan dan bertindihan jika terjadi tabrakan.
- e. Lubang yang terdapat pada tangki BBM dampak tabrakan menyebabkan BBM tumpah. BBM yang tumpah berinteraksi dengan oksidator yang berada diudara dan dipicu sumber panas menghasilkan peristiwa kebakaran.

III.3 Penyebab Terjadinya Kecelakaan

Beban kerja (waktu kerja dan waktu mengemudi) pengemudi dalam 3 (tiga) hari terakhir tanpa diimbangi istirahat yang cukup dan memadai terutama di malam hari membuat pengemudi mengalami kelelahan (*fatigue*) dan mengalami tidur singkat atau lebih dikenal sebagai *microsleep*.

III.4 Fatalitas

- *Contraflow* merupakan rekayasa lalu lintas, dimana lalu lintas yang berlawanan arah tidak terpisahkan secara rigid dengan kondisi jalan memenuhi standar Jalan bebas hambatan memungkinkan untuk melaju dengan kecepatan tinggi yang mana jika jaraknya panjang akan dapat menurunkan kewaspadaan. Pada peristiwa ini, rekayasa lalu lintas *contraflow* berkontribusi terhadap peningkatan intensitas maupun fatalitas kecelakaan, dimana ketika suatu kendaraan mengalami kehilangan kendali (*micro sleep*, pecah ban, aquaplaning dsb) langsung akan berhadapan dengan kendaraan yang berada pada jalur lalu lintas yang berlawanan.
- Mobil penumpang 1 belum dilengkapi dengan sabuk keselamatan pada tempat duduk penumpang selain tempat duduk penumpang di samping pengemudi. Hal ini dapat menyebabkan penumpang terdorong kedepan dan bertindihan jika terjadi tabrakan.
- Mobil penumpang 1 memuat penumpang melebihi kapasitas yang diijinkan. Hal ini menyebabkan berkurangnya *survival space* pada ruang penumpang.
- Pada peristiwa tabrakan beruntun tersebut, terjadi kebakaran *massive* dalam waktu yang sangat singkat pada mobil penumpang 1 sehingga korban yang mungkin pada saat itu masih hidup tidak dapat diselamatkan.

IV. SAFETY ACTION

Menunjuk surat dari Kepala Kops Lalu Lintas Kepolisian Negara Republik Indonesia Nomor: B/13711/VIII/REN.2.2./2024/Korlantas Tanggal 21 Agustus 2024 Perihal tanggapan atas laporan draft final KNKT bahwa sebelum pelaksanaan rekayasa lalu lintas pada saat arus mudik dan arus balik tahun 2024, salah satunya contra flow di ruas tol Jakarta Cikampek, Korlantas Polri telah melaksanakan sosialisasi jauh-jauh hari melalui media elektronik dan media sosial serta dibuatkan jadwal pemberlakuannya secara rinci dan detail guna memudahkan masyarakat yang akan melaksanakan mudik dan balik lebaran.

V. REKOMENDASI

KNKT mengeluarkan rekomendasi keselamatan guna mengurangi risiko terulangnya kecelakaan yang sama dan menurunkannya fatalitas dan cedera berat, sebagai berikut:

- a) Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Kementerian Perhubungan
 - Meningkatkan pembinaan (perencanaan, pengaturan, pengendalian dan pengawasan) terhadap kegiatan angkutan orang yang tidak berijin.
 - Mendelegasikan sebagian kewenangan pembinaan sebagaimana tersebut diatas ke Balai Pengelola Transportasi Darat (BPTD) untuk meningkatkan pengawasan di daerah terhadap kegiatan angkutan orang yang tidak memiliki izin resmi.
 - Berkoordinasi dengan para pemangku kepentingan dalam evaluasi kebijakan rekayasa *contraflow* pada jalan tol antar kota yang memiliki karakteristik lalu lintas yang berbeda dengan lalu lintas komuter.
 - Membuat pedoman teknis pelaksanaan manajemen dan rekayasa lalu lintas di jalan tol pada kondisi khusus (*contraflow*, *oneway* dsb) sebagai *safety guideline and action* bagi para pemangku kepentingan dan pengguna jalan tol.
 - Membuat pedoman terkait rekayasa alat pengendali kecepatan di bahu jalan tol agar bahu jalan hanya digunakan keadaan darurat.
- b) Badan Kebijakan Transportasi, Kementerian Perhubungan
 - Melakukan evaluasi kebijakan terhadap penerapan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas *Contraflow* dengan HIRA (Hazard Identification Risk Assessment) serta dilakukan mitigasi agar dapat meminimalisir tingkat risikonya dengan tujuan mencegah terjadi kecelakaan atau menurunkan keparahan (*severity*) dan fatalitasnya (*fatality*).
 - Melakukan kajian kebijakan pemanfaatan kamera dashboard (*dashcam*) sebagai perlengkapan kendaraan bermotor untuk peningkatan keselamatan dan keamanan.
- c) Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Menambahkan indikator kinerja (KPI) terkait penanganan kendaraan yang mengalami kondisi terbakar di jalan tol dalam Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol.
- d) Badan Pengatur Jalan Tol
 - Berkoordinasi dengan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan terkait pedoman teknis pelaksanaan manajemen dan rekayasa lalu lintas di jalan tol pada kondisi khusus (*contraflow*, *oneway* dsb) sebagai *safety guideline and action* bagi para pemangku kepentingan dan pengguna jalan tol.
 - Agar berkoordinasi dengan Badan Pengelola Jalan Tol terkait pedoman terkait rekayasa alat pengendali kecepatan di bahu jalan tol agar bahu jalan hanya digunakan keadaan darurat.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

e) PT Jasamarga Transjawa Tol

- Berkoordinasi dengan Direktorat Jenderal Bina Marga terkait penerapan rekayasa alat pengendali kecepatan di bahu jalan tol agar bahu jalan hanya digunakan keadaan darurat.
- Melakukan simulasi penanganan kebakaran yang terjadi pada ruas tol secara berkala dengan melibatkan Dinas Pemadaman Kebakaran di sepanjang jalur tol, Polisi Patroli Jalan Raya, dll.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Pemerintah nomor 44 Tahun 1993 tentang Kendaraan dan Pengemudi, Presiden Republik Indonesia, 1993.
- [2] KNKT, Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan Perkeretaapian Kebakaran Kereta Pembangkit P06811, Komite Nasional Keselamatan Transportasi, 2018.
- [3] National Fire Protection Association, "NFPA 921-Guide for Fire and Explosion Investigations," [Online]. Available: <https://link.nfpa.org/publications/921/2021>.
- [4] John D. DeHaan and David J. Iove, "Kirk's Fire Investigation 7th Edition," 2012.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan beruntun dan terbakar, di ruas jalan tol Cikampek Km 58+600, Karawang, Jawa Barat, 8 April 2024

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