



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

LAPORAN AKHIR

KNKT.18.08.13.01

Laporan Investigasi Kecelakaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan

**MOBIL BUS BK-7136-FY JATUH KE JURANG
DI DESA LUMBAN RAU TENGAH KM.16 KECAMATAN NASSAU
KABUPATEN TOBASA, SUMATERA UTARA**

17 AGUSTUS 2018



2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkah-Nya, Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) telah dapat menyelesaikan Laporan Akhir Mobil Bus BK-7136-FY jatuh ke jurang, di Desa Lumban Rau Tengah KM.16 Kecamatan Nassau, Kabupaten Tobasa, Sumatera Utara, tanggal 17 AGUSTUS 2018.

Di dalam laporan akhir ini, dimuat rekomendasi keselamatan yang disusun berdasarkan hasil analisis terhadap data fakta dan informasi hasil investigasi. Rekomendasi Keselamatan ini dibuat untuk masukan dan saran perbaikan bagi pihak/instansi terkait untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang sama di masa mendatang.

Oleh karena itu rekomendasi ini disampaikan untuk ditindaklanjuti sesuai amanat dalam Peraturan Presiden Nomor 2 Tahun 2012 tentang Komite Nasional Keselamatan Transportasi, dengan harapan agar dapat meningkatkan keselamatan transportasi di masa mendatang.

Laporan investigasi kecelakaan transportasi dan rekomendasi keselamatan dalam laporan ini merupakan hasil kinerja KNKT dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawab investigasi kecelakaan transportasi, untuk digunakan sebagai referensi dalam upaya memperbaiki kekurangan baik sarana, prasarana maupun sistim manajemen transportasi dalam upaya meningkatkan keselamatan transportasi nasional di masa mendatang.

Jakarta, 6 Januari 2020

**KETUA KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI**



SOERJANTO TIAHJONO

DASAR HUKUM

Laporan ini diterbitkan oleh **Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT)**, Lantai 3, Kementerian Perhubungan, Jalan Medan Merdeka Timur 5, Jakarta 10110, Indonesia, pada tahun 2019 berdasarkan:

1. Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan;
2. Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi;
4. Peraturan Presiden Nomor 2 Tahun 2012 tentang Komite Nasional Keselamatan Transportasi.

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 dihadapan peradilan manapun.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DASAR HUKUM	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
PENDAHULUAN.....	1
1. INFORMASI FAKTUAL.....	3
1.1 Kronologis.....	3
1.2 Informasi Korban Kecelakaan.....	4
1.3 Informasi Mobil Bus.....	5
1.3.1 Data Teknis	5
1.3.2 Hasil Pemeriksaan Teknis Mobil Bus	7
1.3.3 Kerusakan Mobil Bus	14
1.3.4 Data Pengemudi	16
1.4 Informasi Prasarana, Perlengkapan Jalan, dan Lingkungan	16
1.4.1 Prasarana Jalan Raya	16
1.4.2 Fasilitas Perlengkapan Jalan	17
1.4.3 Lingkungan Jalan	18
1.5 Kerusakan Perlengkapan Jalan.....	18
1.6 Informasi Benturan, Jejak Ban, dan <i>Scratch Mark</i>	19
1.7 Organisasi dan Manajemen.....	21
1.8 CUACA	21
1.9 SAKSI - SAKSI	21
1.10 Informasi Tambahan	23
1.10.1 Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan.....	23
1.10.2 Undang- Undang 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan	23
1.10.3 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 33 Tahun 2018 tentang Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor.....	23
1.10.4 Teori Dinamika Kendaraan	23
2. ANALISIS.....	25
2.1 Umum	25
2.2 Administrasi Mobil Bus.....	25
2.3 Kinerja sistem Pengereman Mobil Bus	26
2.4 Dinamika Kendaraan Menjelang Terjadinya Kecelakaan	27

2.5 <i>Risk Journey</i> Pengemudi.....	35
2.6 <i>Crashworthines</i> Mobil bus.....	36
2.7 Geometrik Jalan.....	36
2.8 Fasilitas Perlengkapan Jalan	37
3. KESIMPULAN.....	39
3.1 Temuan	39
3.2 Faktor yang berkontribusi	40
3.3 Penyebab terjadinya kecelakaan.....	41
3.4 Penyebab Terjadinya Fatalitas	41
4. TINDAKAN KESELAMATAN (SAFETY ACTION)	42
5. REKOMENDASI.....	44
6. DAFTAR PUSTAKA.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta lokasi terjadinya kecelakaan (sumber peta : Google Maps).....	3
Gambar 2. Posisi mobil bus jatuh ke jurang sungai	4
Gambar 3. Nomor kendaraan yang terpasang di mobil bus.	5
Gambar 4. Nomor rangka landasan mobil bus.	5
Gambar 5. Data Mobil bus yang sesuai nomor rangka Mobil bus (MHL684098XL002616).	6
Gambar 6. Data Mobil Bus untuk plat nomor yang tertempel (BK-7136-FY).	7
Gambar 7. Data mobil bus dari UPUBKB kota Medan.	7
Gambar 8. Superstructure mobil bus sudah terjadi korosi.	8
Gambar 9. Kondisi bagian belakang mobil bus.	8
Gambar 10. Kondisi kursi penumpang lepas dan tidak ada sabuk pengaman.	9
Gambar 11. Bagian dalam selang fleksible masih ada minyak rem.	9
Gambar 12. Kondisi telapak ban roda belakang kanan luar.....	10
Gambar 13. Kondisi piringan rem dalam tromol.....	11
Gambar 14. Paku rivet sejajar dengan tebal kampas rem.	12
Gambar 15. Permukaan dalam tromol roda kiri-depan yang mengalami keausan parah.	12
Gambar 16. Posisi kabel rem tangan tertarik.	13
Gambar 17. As roda tromol yang kotor oleh tumpahan minyak rem.	13
Gambar 18. Kondisi mobil bus pasca evakuasi ke permukaan jalan.....	14
Gambar 19. <i>Superstructure</i> mobil bus terdeformasi berat.	15
Gambar 20. Kursi penumpang terlepas.....	15
Gambar 21. Kondisi jalan sebelum jembatan Sipege-Pege	17
Gambar 22. Kondisi jalan 300 meter sebelum lokasi kecelakaan	17
Gambar 23. Pohon yang berada di kanan dan kiri jalan sebelum lokasi kecelakaan	18
Gambar 24. Pagar pengaman jalan dan <i>chevron</i> yang telah patah.....	18
Gambar 25. Pergerakan mobil bus sekitar 70 meter sebelum kecelakaan	19
Gambar 26. Pergerakan mobil bus sekitar 25 meter sebelum kecelakaan.....	20
Gambar 27. Pergerakan mobil bus sekitar 25 meter sebelum kecelakaan.....	20
Gambar 28. Bagan interaksi antara komponen-komponen dalam dinamika kendaraan (Sumber: Permana (2014))	24
Gambar 29. Kurva absis-ordinat (profil jalan dilihat dari atas) jalur pergerakan kendaraan hasil pencuplikan di lapangan	28
Gambar 30. Kurva ketinggian titik-titik pencuplikan data dengan panjang total 1,5 km.....	29
Gambar 31. Dinamika kendaraan mobil bus yang disimulasikan untuk melewati tikungan patah.....	30
Gambar 32. Mobil bus meluncur keluar jalur pada simulasi luncuran pada turunan tanpa pengereman	30
Gambar 33. Plot kecepatan mobil bus yang melewati turunan tajam tanpa pengereman	31
Gambar 34. Mobil bus melewati tikungan patah	31
Gambar 35. Plot kecepatan mobil bus yang melewati turunan tajam dengan pengereman 1 MPa dan kecepatan awal 1 km/jam.....	32
Gambar 36. Simulasi dinamika mobil bus dengan kecepatan awal 20 km/jam dan pengereman 1 MPa	32
Gambar 37. Plot kecepatan mobil bus yang melewati turunan tajam dengan pengereman 1 MPa dan kecepatan awal 19 km/jam	33
Gambar 38. Plot kecepatan mobil bus yang melewati turunan tajam dengan pengereman 1 MPa dan kecepatan awal 20 km/jam	33
Gambar 39. Simulasi dinamika mobil bus dengan kecepatan awal 30 km/jam dan pengereman 1 MPa	34
Gambar 40. Plot kecepatan mobil bus yang melewati turunan tajam dengan pengereman 1 MPa dan kecepatan awal 30 km/jam	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data jumlah dan rincian korban.....	4
Tabel 2. Prediksi dimensi mobil bus.....	27
Tabel 3. Penentuan Lebar Jalur dan Bahu jalan Antar Kota (Ditjen BM, 1997)	37

DAFTAR SINGKATAN

COG	:	<i>Center of gravity</i>
DITJEN BM	:	Direktorat Jenderal Bina Marga
JBI	:	Jumlah Berat yang Diiijinkan
KM	:	Kilometer
KNKT	:	Komite Nasional Keselamatan Transportasi
LLAJ	:	Lalui Lintas Angkutan Jalan
LPJU	:	Lampu Penerangan Jalan Umum
PJU	:	Penerangan Jalan Umum
PP	:	Peraturan Pemerintah
UPUBKB	:	Unit Pelayanan Uji Berkala Kendaraan Bermotor
RT	:	Rukun Tetangga
SAMSAT	:	Satuan Manunggal Satu Atap
TOBASA	:	Toba Samosir
SIM	:	Surat Ijin Mengemudi
KBWU	:	Kendaraan Bermotor Wajib uji
RSUD	:	Rumah Sakit Umum Daerah
STNK	:	Surat Tanda Nomor Kendaraan
WIB	:	Waktu Indonesia Barat
BNPB	:	Badan Nasional Penanggulangan Bencana
BASARNAS	:	Badan Search and Rescue Nasional

PENDAHULUAN

SINOPSIS

Pada hari Jumat tanggal 17 Agustus 2018 Pukul 21.00 WIB mobil bus sedang (selanjutnya disebut mobil bus) berangkat dari Desa Helvetia Medan menuju Desa Cinta Dame, Kecamatan Nassau untuk melaksanakan pesta adat pernikahan. Pengemudi mobil bus membawa istri, kakak, dan seluruh sanak keluarga berjumlah sekitar 27 orang. Selain itu, terdapat juga sanak keluarga yang ikut dengan menggunakan tiga kendaraan lainnya dengan jenis elf. Mobil bus berangkat beriringan dan posisinya berada di paling belakang dalam iringan rombongan tersebut. Pada hari Sabtu Pukul 04.30 WIB, mobil bus berhenti di daerah Prapat untuk beristirahat. Ketika para penumpang beristirahat, pengemudi mobil bus melakukan pengecekan di bagian roda depan sebelah kiri dengan mempergunakan peralatan yang ada di dalam bus. Setelah istirahat 30 menit, kemudian perjalanan dilanjutkan dengan melewati kota Balige menuju kecamatan Nassau yang akan ditempuh kurang lebih 2,5 jam perjalanan dengan kondisi jalan topografi pegunungan. Setibanya di Kecamatan Habinsaran Desa Lagu boti sebelum jembatan sepege-pege, geometri jalan menurun panjang dengan kelandaian $\pm 15-20\%$ dan pola arus lalu lintas dua lajur dua arah tanpa median. Mobil bus meluncur tidak terkendali, sehingga menghantam pagar pengaman jalan (*guardrail*) di sebelah kiri jalan dan jatuh masuk sungai sedalam ± 70 M. Kecelakaan ini terjadi sekitar pukul 07.15 WIB. Pada saat kejadian kecelakaan tidak hujan.

Posisi akhir badan bus terendam didalam sungai dan tertahan oleh batu. Penumpang yang masih sadar mencoba keluar dari dalam bus dan naik ke atap untuk meminta pertolongan. kemudian di tolong oleh masyarakat dengan menuruni sungai untuk evakuasi dan mengikat penumpang yang pingsan ke kursinya agar tidak terlepas terbawa arus sungai yang cukup deras. Masyarakat membawa korban ke Puskesmas terdekat dan RSUD Porsea, RSUD Balige. Setelah itu datang Tim Basarnas dan BNPB daerah dengan membawa crane untuk mengangkat mobil bus dari dalam sungai. Setelah diikat mobil bus diangkat tetapi terlepas dan jatuh kembali kedalam sungai. Kemudian diangkat kembali sampai diatas jalan tepat dilokasi kecelakaan. Penumpang yang sudah terikat dikusi tidak ada, kemungkinan jatuh dan terbawa arus sungai. Basarnas dan Tim segera memasang jaring ikan di dekat hulu sungai. Pada hari kedua ditemukan 2 jasad, kemudian pada hari ketiga 2 jasad ditemukan, dan hari keempat ditemukan 1 jasad. Pada hari keenam ditemukan 1 jasad. Akibat kecelakaan tunggal Mobil bus ini, jumlah korban meninggal sebanyak 13 orang, luka berat sebanyak 8 orang, luka ringan 6 orang.

Berdasarkan hasil investigasi, faktor-faktor yang berkontribusi pada kecelakaan ini adalah :

1. Sistem Pengereman Mobil Bus mengalami kegagalan dengan kondisi kampas rem sudah tipis dan tromol aus bergelombang.
2. Kondisi jalan dengan topografi pegunungan serta memiliki kemiringan vertikal berkisar 15% dan merupakan daerah rawan kecelakaan.
3. Pada bus sedang ditemukan kondisi ban sudah habis bagian telapaknya yang tidak laik digunakan.
4. Pengemudi Bus sedang terganggu konsentrasinya pada saat menuruni jalan tersebut karena terus berbincang dengan penumpang disebelahnya.

Dari hasil investigasi dapat disimpulkan bahwa terjadinya kecelakaan adalah disebabkan oleh kegagalan sistem pengereman mobil bus ketika melewati jalan menurun tajam dan kondisi ban tidak laik digunakan, sedangkan Pengemudi terganggu konsentrasinya dikarenakan berbincang-bincang dengan penumpang sebelahnya yang mengakibatkan laju kendaraan tidak dapat dikurangi. Saat laju kendaraan tinggi maka kemudi tidak dapat diarahkan dengan baik sehingga menabrak pagar pengaman jembatan di sebelah kiri.

Fatalitas tinggi pada korban kecelakaan diakibatkan oleh tidak adanya sabuk pengaman pada setiap tempat duduk penumpang sehingga Penumpang banyak yang terlempar dan terjatuh tenggelam masuk kedalam sungai.

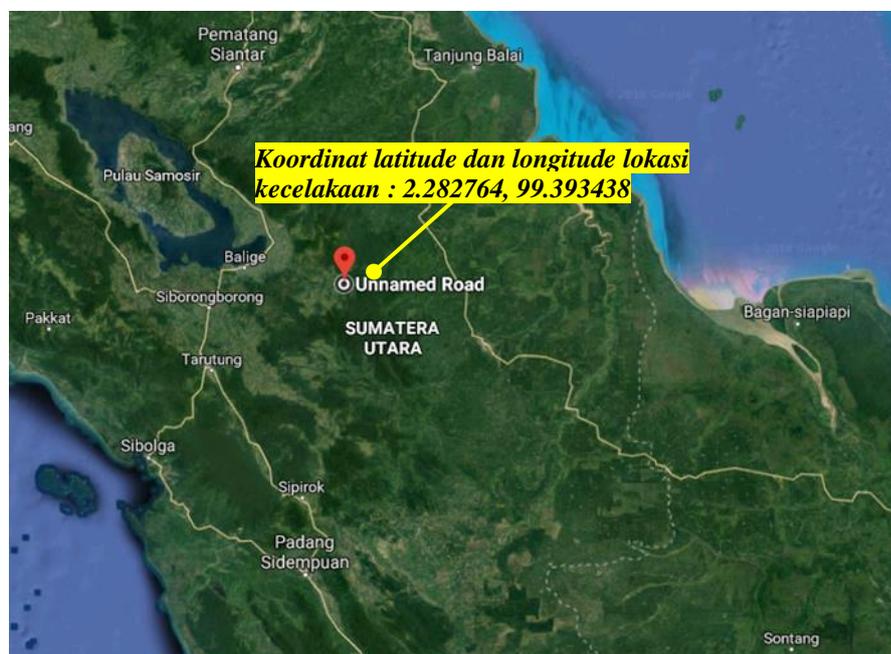
Rekomendasi keselamatan sebagai *output* dari laporan investigasi ini diberikan kepada Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan, DPP Organda, Dinas PU Kabupaten Tobasa, Dinas Perhubungan Kabupaten Tobasa.

1. INFORMASI FAKTUAL

1.1 Kronologis

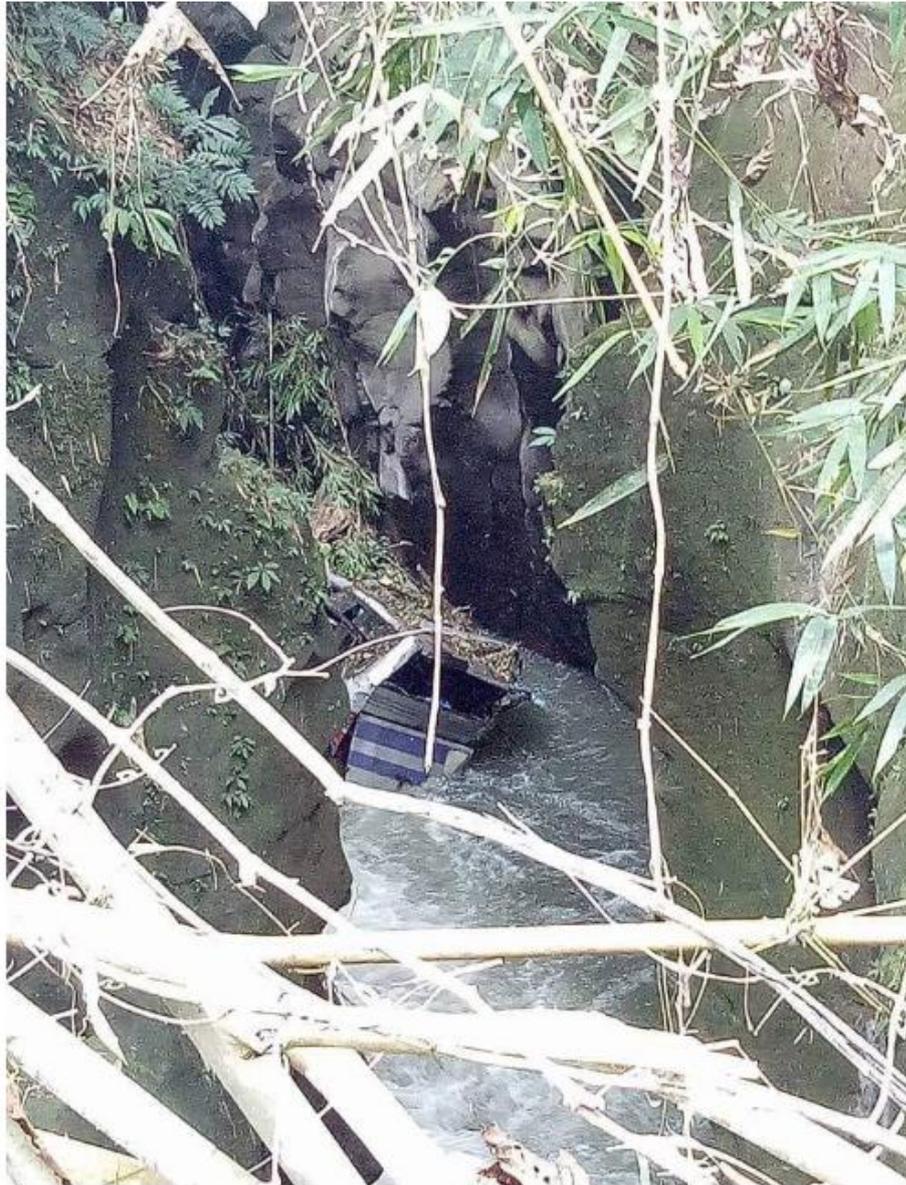
Pada hari Jumat tanggal 17 Agustus 2018 Pukul 21.00 WIB mobil bus sedang (selanjutnya disebut mobil bus) berangkat dari Desa Helvetia Medan menuju Desa Cinta Dame, Kecamatan Nassau untuk melaksanakan pesta adat pernikahan. Pengemudi mobil bus membawa istri, kakak, dan seluruh sanak keluarga berjumlah sekitar 27 orang. Selain itu, terdapat juga sanak keluarga yang ikut dengan menggunakan tiga kendaraan lainnya dengan jenis elf. Mobil bus berangkat beriringan dan posisinya berada di paling belakang dalam iringan rombongan tersebut. Pada hari Sabtu, Pukul 04.30 WIB, mobil bus berhenti di daerah Prapat untuk beristirahat. Saat itu terdapat penumpang yang melihat pengemudi mobil bus sedang melakukan pengecekan di bagian roda depan sebelah kiri dengan mempergunakan peralatan yang ada di dalam bus.

Setelah beristirahat selama 30 menit perjalanan dilanjutkan kembali dengan melewati Kota Balige menuju Kecamatan Nassau dengan kondisi jalan topografi pegunungan. Setibanya di Desa Lagu Boti Kecamatan Habinsaran, mobil bus melewati jalan dengan geometri yang menurun panjang (kelandaian $\pm 15-20\%$). Sekitar 400 meter kemudian, mobil bus tiba-tiba meluncur tidak terkendali dan menabrak pagar pengaman jalan (*guardrail*) di sebelah kiri jalan. Kemudian, mobil bus jatuh ke jurang yang terdapat sungai ± 70 meter dari permukaan jalan. Kecelakaan ini terjadi sekitar Pukul 07.15 WIB. Pada saat kejadian cuaca tidak hujan. Lokasi terjadinya kecelakaan dapat dilihat pada Gambar 1. Posisi mobil bus di dasar jurang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Peta lokasi terjadinya kecelakaan (sumber peta : Google Maps)

Akibat kecelakaan ini, terdapat korban meninggal sebanyak 13 orang, korban luka berat sebanyak 8 orang dan korban luka ringan 6 orang. Seluruh korban yang meninggal dan luka-luka dievakuasi ke puskesmas terdekat, RSUD Porsea, dan RUSD Balige.



Gambar 2. Posisi mobil bus jatuh ke jurang sungai

1.2 Informasi Korban Kecelakaan

Data korban kecelakaan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Data jumlah dan rincian korban.

Kondisi Korban	Mobil Bus Sedang		Jumlah
	Awak	Penumpang	
Meninggal	1	12	13
Luka berat	-	8	8
Luka ringan	-	6	6
Total			27

1.3 Informasi Mobil Bus

1.3.1 Data Teknis

Pada saat dilakukan investigasi terlihat bahwa nomor kendaraan yang terempel di mobil bus adalah BK-7136-FY (Gambar 3). Sedangkan nomor rangka mobil bus adalah MHL684098XL002616 (Gambar 4) .



Gambar 3. Nomor kendaraan yang terpasang di mobil bus.

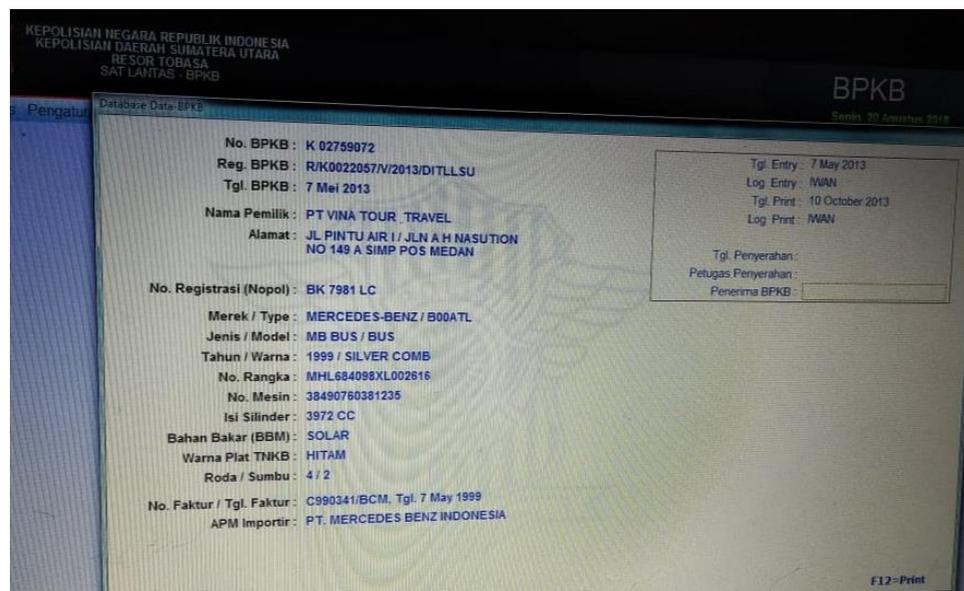


Gambar 4. Nomor rangka landasan mobil bus.

Setelah dilakukan validasi data dengan Satlantas BPKB Resor Tobasa Polda Sumut nomor kendaraan yang terpasang (BK-7136-FY) memiliki nomor rangka yang berbeda dengan nomor rangka yang ada di landasan mobil bus yakni FE449E001268.

Berdasarkan hasil pemeriksaan nomor rangka yang tertera di landasan mobil bus (MHL684098XL002616) dengan validasi data dari Satlantas BPKB Resor Tobasa Polda Sumut dan data KBWU Kota Medan didapatkan bahwa nomor kendaraan yang tertempel seharusnya adalah BK-7981-LC. Kemudian, data teknis kendaraan dengan nomor kendaraan tersebut secara lengkap dapat dijabarkan sebagai berikut :

Nomor Kendaraan	: BK-7981-LC
Merek	: MERCEDES BENZ
Tipe	: MB700ATL
Jenis/Macam	: Mobil Bus/Bus Sedang
Daya Motor	: 3972 cc
Ukuran Ban	: 7.50-16
Konfigurasi Sumbu	: 1.2
JBB	: 7900 kg
Tahun Pembuatan	: 1999
No. Rangka	: MHL684098XL002616
No. Mesin	: 38490760381235
Jumlah Tempat Duduk	: 27 orang
No. Uji Berkala	: AA0611002
Kelas Jalan Terendah	: III
Masa Uji Berkala s.d. Tanggal	: 02 Oktober 2014



Gambar 5. Data Mobil bus yang sesuai nomor rangka Mobil bus (MHL684098XL002616).



Gambar 8. Superstructure mobil bus sudah terjadi korosi.



Gambar 9. Kondisi bagian belakang mobil bus.



Gambar 10. Kondisi kursi penumpang lepas dan tidak ada sabuk pengaman.

Pada saat dilakukan pemeriksaan terhadap selang rem yang telah berada pada kondisi putus terlihat bahwa selang masih basah. Ketika selang diguncang terlihat minyak rem masih menetes keluar (Gambar 11).



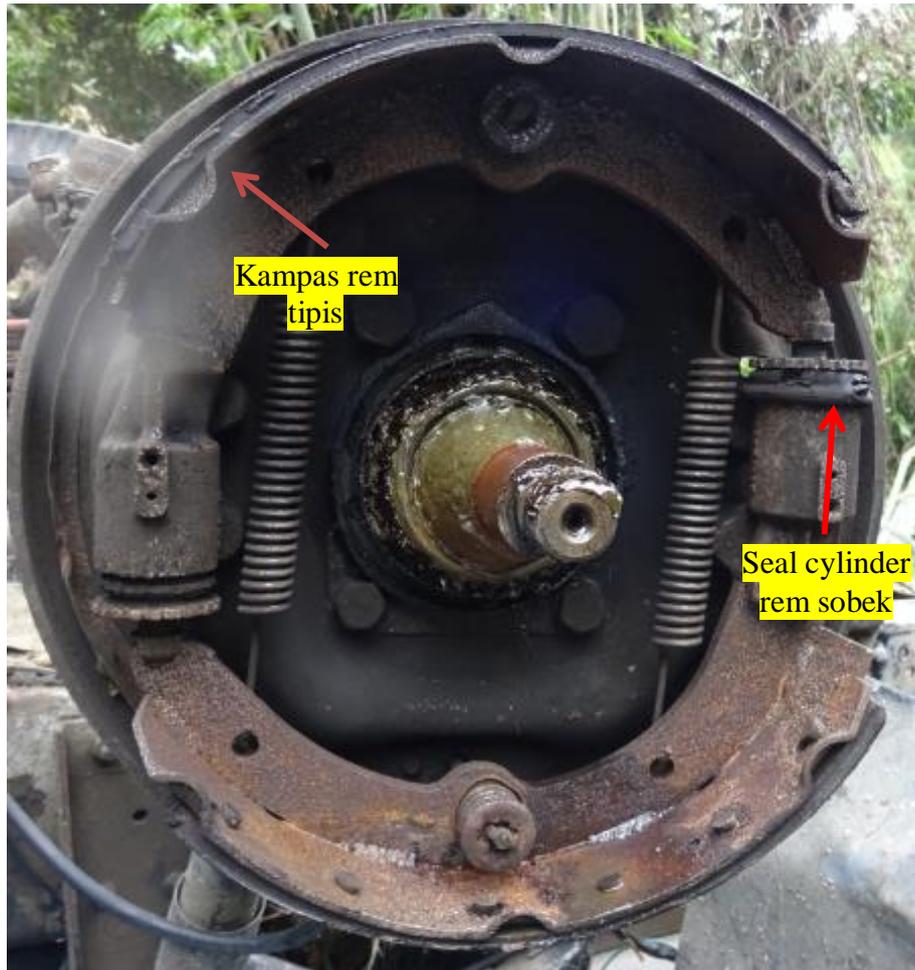
Gambar 11. Bagian dalam selang fleksible masih ada minyak rem.

Pemeriksaan pada bagian permukaan/telapak ban menunjukkan bahwa kondisi ban roda belakang kanan-luar tidak terdapat alur ban. Sedangkan pada ban sisi dalam terlihat bahwa alur ban sudah dalam kondisi tipis (Gambar 12).



Gambar 12. Kondisi telapak ban roda belakang kanan luar

Pada saat dilakukan pembongkaran terlihat bahwa karet master silinder roda kiri-depan sudah sobek lama (Gambar 13). Pembongkaran dilakukan di lokasi tempat terjadinya kecelakaan.



Gambar 13. Kondisi piringan rem dalam tromol.

Pemeriksaan pada bagian kampas rem menunjukkan bahwa ketebalan kampas rem sudah tipis (Gambar 11). Terlihat juga bahwa permukaan kampas rem sudah sama rata dengan permukaan kepala paku keling.



Gambar 14. Paku rivet sejajar dengan tebal kampas rem.

Selanjutnya dilakukan pemeriksaan terhadap kondisi permukaan tromol (*brake drum*) roda kiri-depan. Terlihat bahwa tromol sudah mengalami keausan parah (Gambar 15).



Gambar 15. Permukaan dalam tromol roda kiri-depan yang mengalami keausan parah.

Pemeriksaan pada bagian rem tangan menunjukkan bahwa rem tangan dalam keadaan tertarik penuh (Gambar 16).



Gambar 16. Posisi kabel rem tangan tertarik.

Terlihat juga kondisi as roda kiri-depan yang sangat kotor oleh bocoran minyak rem yang bercampur dengan *grease* (Gambar 17).



Gambar 17. As roda tromol yang kotor oleh tumpahan minyak rem.

1.3.3 Kerusakan Mobil Bus

Pada saat dilakukan investigasi terlihat bahwa hampir keseluruhan super structure bus mengalami kerusakan berat (*severe damage*). Pasca kejadian, mobil bus yang jatuh ke dalam jurang sedalam 70 meter dievakuasi ke jalan (Gambar 18).



Gambar 18. Kondisi mobil bus pasca evakuasi ke permukaan jalan.

Adapun kondisi mobil bus adalah:

- Mobil Bus mengalami kerusakan pada bagian depan, atap, samping kanan dan samping kiri (Gambar 18, Gambar 19);
- Rusaknya *super structure* sehingga mengalami intrusi kedalam ruang aman penumpang/*survival space* (Gambar 19);



Gambar 19. Superstructure mobil bus terdeformasi berat.

- Kaca depan dan kaca jendela pecah;
- Kursi penumpang sebagian terlepas dari dudukannya (Gambar 20);



Gambar 20. Kursi penumpang terlepas

1.3.4 Data Pengemudi

Umur	:	34 Tahun
Jenis Kelamin	:	Laki-laki
Kewarganegaraan	:	Indonesia
Surat Ijin Mengemudi	:	B1

1.4 Informasi Prasarana, Perlengkapan Jalan, dan Lingkungan

1.4.1 Prasarana Jalan Raya

Nama Jalan	:	Jalan Desa Nassau
Kelas Jalan	:	III
Status Jalan	:	Kabupaten
Fungsi Jalan	:	Kolektor Sekunder
Lebar Jalan	:	3,5 meter
Lebar Bahu Jalan	:	Arah Nassau 0 - 70 cm Arah Balige 0 - 70 cm
Pola Arus Lalu Lintas	:	2 (dua) lajur 2 (dua) arah tidak bermedian
Konstruksi Perkerasan Jalan	:	Aspal
Permukaan Jalan	:	rata
Kondisi Permukaan Jalan	:	Tanjakan dan turunan
Tipe Perkerasan Bahu Jalan	:	Tanah

Berikut adalah data prasarana di ruas jalan Nassau sekitar 200 meter sebelum dan setelah lokasi kecelakaan :

- 1) Di kedua sisi jalan sebagian besar tidak dilengkapi dengan saluran air dengan tebing dan sungai di kananya (Gambar 21).
- 2) Gradien turunan jalan pada jalan Nassau sebelum lokasi kecelakaan dengan kemiringan vertikal berkisar $\pm 17^\circ$ (Gambar 21).



Gambar 21. Kondisi jalan sebelum jembatan Sipege-Pege

- 3) Topografi lingkungan sekitar jalan di lokasi terjadinya kecelakaan adalah berupa perbukitan dan tebing sehingga sering terjadi adanya batu, kerikil yang jatuh dan menutupi permukaan jalan.

1.4.2 Fasilitas Perlengkapan Jalan

Pada jarak 300 meter sebelum dan sesudah lokasi terjadinya kecelakaan tidak ditemukan rambu-rambu, marka tengah dan marka batas tepi jalan. Kondisi fasilitas tersebut dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Kondisi jalan 300 meter sebelum lokasi kecelakaan

1.4.3 Lingkungan Jalan

Lingkungan ruas jalan Nassau merupakan perbukitan dengan semak belukar dan pepohonan (Gambar 23). Selain itu, kondisi kiri dan kanan jalan adalah berupa tebing dan jurang.



Gambar 23. Pohon yang berada di kanan dan kiri jalan sebelum lokasi kecelakaan

1.5 Kerusakan Perlengkapan Jalan

Pada kejadian ini Tim Investigator menemukan adanya kerusakan perlengkapan jalan yaitu pagar pengaman jalan (*guard rail*) dan *chevron* (Gambar 24).

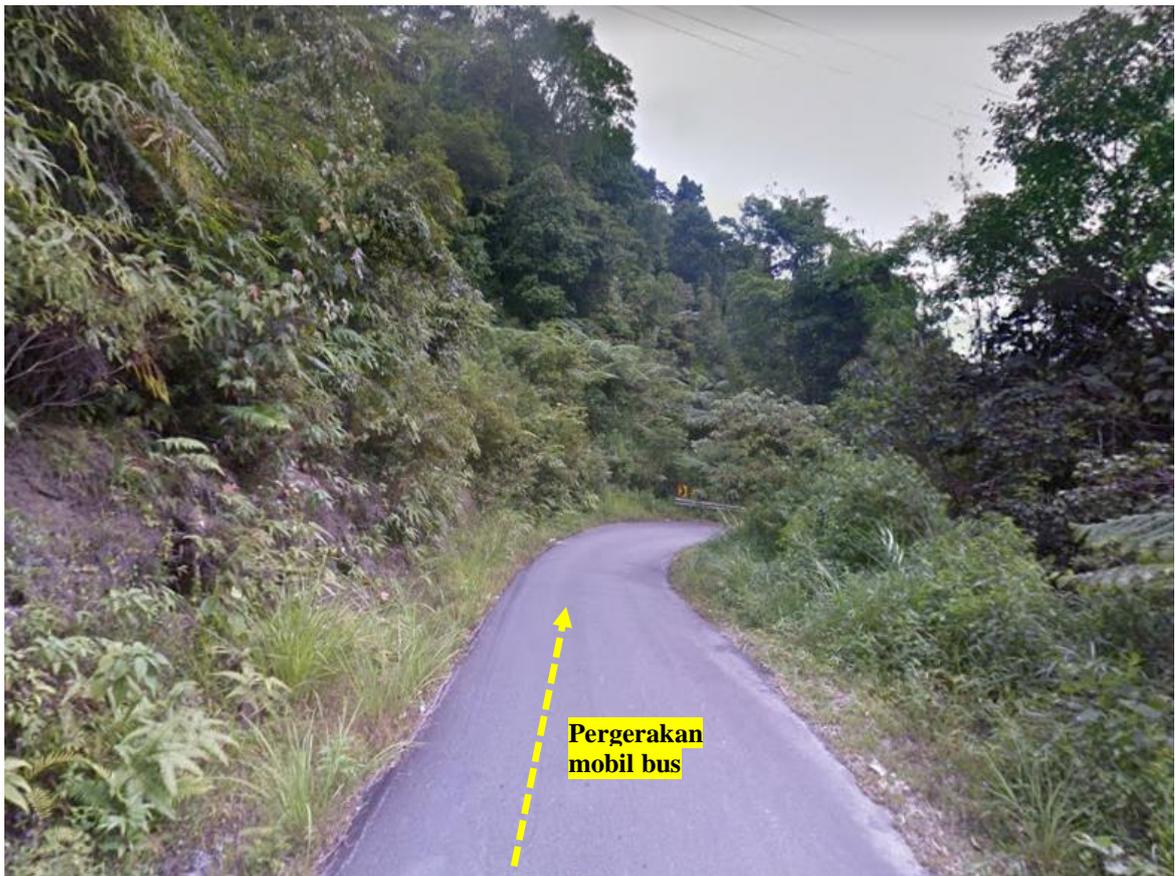


Gambar 24. Pagar pengaman jalan dan *chevron* yang telah patah

1.6 Informasi Benturan, Jejak Ban, dan *Scratch Mark*

Pada lokasi kecelakaan tidak ditemukan jejak permulaan ban akibat dari pengereman (200 meter sebelum lokasi kecelakaan).

Pada lokasi kecelakaan yang posisinya sebelah kiri sebelum jembatan sepege-pege terdapat bekas benturan pada pagar pengaman jalan (*guardrail*) dan pohon. Daerah sungai jembatan sepege-pege ini merupakan lokasi terakhir kendaraan setelah mengalami kecelakaan. Berdasarkan wawancara dan informasi pada subbab ini dapat dibuat suatu ilustrasi pergerakan mobil bus pada Gambar 25, Gambar 26, Gambar 27.



Gambar 25. Pergerakan mobil bus sekitar 70 meter sebelum kecelakaan



Gambar 26. Pergerakan mobil bus sekitar 25 meter sebelum kecelakaan



Gambar 27. Pergerakan mobil bus sekitar 25 meter sebelum kecelakaan

1.7 Organisasi dan Manajemen

Operator/ Pemilik : PT. Vina Tour Travel (data Samsat Sumatera Utara)
Alamat : JL.Pintu Air 1 / Jln.A.H Nasution No.149
A Simp. Pos
Medan, Sumatera Utara

1.8 CUACA

Pada hari dan saat terjadinya kecelakaan cuaca tidak hujan.

1.9 SAKSI - SAKSI

a. Saksi 1 Warga desa Nassau, 55 Tahun, Pria, memberikan keterangan yang intinya sebagai berikut:

Saksi 1 mengatakan bahwa pada hari Sabtu, tanggal 18 Agustus 2018, pukul 07.00 WIB, yang bersangkutan sedang minum kopi di warung miliknya dan melihat empat kendaraan beriringan dimana terdapat tiga mobil bus KUPJ dan satu mobil bus ukuran sedang di urutan paling belakang. Setelah berlalu selama kurang-lebih 30 menit, terdapat warga yang datang dan memberitahukan bahwa ada bus terperosok dan masuk sungai di jembatan Sipege-Pege. Saksi kemudian menuju ke lokasi kecelakaan dan melihat pagar pengaman jalan telah patah dan pohon sekitar jembatan roboh. Saksi melihat bus telah berada di tengah-tengah sungai dan terdapat penumpang yang berada di atas atap bus berteriak meminta pertolongan. Beberapa waktu kemudian, terdapat warga yang turun ke sungai. dengan menggunakan tali untuk menolong penumpang yang terjebak. Para korban di bawa warga ke Puskesmas Nassau.

b. Saksi 2 Peumpang Bus , 25 Tahun, Perempuan, memberikan keterangan sebagai berikut :

Saksi menceritakan bahwa sekitar pukul 21.00 WIB hingga 22.00 WIB, terdapat empat bus yang berisi rombongan keluarga berangkat dari Desa Helvetia, Medan menuju Sipege-Pege, Nassau untuk menghadiri pesta pernikahan adat. Mobil bus yang mengalami kecelakaan membawa penumpang kurang lebih sebanyak 35 orang (dewasa dan anak-anak). Di dalam mobil bus terdapat televisi dan *video player* yang di aktifkan dengan suara keras ketika mobil bus mulai berangkat dari Medan. Pada pukul 03.30 WIB, mobil bus berhenti di Prapat sekitar setengah jam untuk penumpang beristirahat, makan, dan menggunakan kamar kecil. Ketika akan memasuki jembatan Sipege-Pege, mobil bus hendak berbelok ke arah kanan tapi mobil bus tidak berhasil berbelok serta tetap berjalan lurus dan menabrak pagar jalan lalu jatuh masuk ke sungai. Setelah kejadian, saksi masih dalam keadaan sadar namun tubuhnya terjepit oleh badan bus. Saksi kemudian ditolong oleh warga dan dibawa ke Rumah Sakit Porsea.

c. Saksi 3 Penumpang Bus, 46 tahun, Laki-laki, memberikan keterangan sebagai berikut:

Pada pukul 22.00 WIB, empat mobil bus berisi rombongan keluarga berangkat dari Medan menuju Nassau untuk menghadiri pesta pernikahan adat. Mobil bus yang mengalami kecelakaan membawa penumpang berjumlah 35 orang. Sebelum berangkat dan selama dalam perjalanan, saksi melihat bahwa pengemudi dalam kondisi sehat dan tidak terlihat mengalami kelelahan. Ketika akan memasuki jembatan Sipege-Pege, pengemudi menyampaikan kepada saksi bahwa di sungai itu sering terjadi suatu kejadian mobil yang terperosok ke dalamnya. Sesaat kemudian, saksi merasakan bahwa terdapat sesuatu yang mendorong mobil bus dan selanjutnya rem mobil bus tidak dapat difungsikan. Rem mobil bus yang tiba-tiba blong tersebut mengakibatkan arah pergerakan bus tidak dapat dikendalikan. Mobil bus kemudian menabrak pagar pengaman jalan di sebelah kiri karena mobil bus tidak dapat dibelokkan ke kanan. Mobil bus kemudian menabrak pohon dan jatuh masuk ke sungai.

d. Saksi 3 Penumpang Bus, 46 tahun, Laki-laki, memberikan keterangan sebagai berikut:

Mobil bus berangkat hari Jumat dari Medan pada pukul 21.00 WIB. Saksi menyatakan bahwa pengemudi belum pernah membawa kendaraan mobil bus berukuran sedang menuju Nassau. Saksi menceritakan bahwa sehari-harinya, pengemudi hanya mengemudikan mobil bus KUPJ yakni mobil bus yang berukuran seperti mini bus Isuzu Elf. Mobil bus berhenti di Prapat untuk memberikan kesempatan bagi penumpang yang hendak istirahat, makan, dan menggunakan kamar kecil. Ketika kembali ke mobil bus, saksi melihat pengemudi sedang menggunakan peralatan mekanik yang sebagiannya diletakkan dekat ban depan sebelah kiri. Saksi bertanya kepada pengemudi sedang melakukan hal apa, dan dijawab oleh pengemudi yakni hanya melakukan sedikit perbaikan. Di dalam mobil bus terdapat televisi dan *video player* dan ketika mobil bus berangkat, perangkat televisi dinyalakan keras-keras. Akan tetapi menjelang lokasi kecelakaan, volumenya dkecilkan oleh pengemudi. Ketika melewati jalan menurun panjang, bus tidak dapat berbelok ke kanan sehingga mobil bus melompati pagar pengaman yang terpasang sebelum jembatan dan mobil bus terguling masuk sungai. Sesaat kemudian saksi merasakan bahwa tubuhnya telah terdorong dan keluar dari mobil bus serta terendam air. Akan tetapi yang bersangkutan masih tersadar dan berpegangan kepada besi mobil bus sambil berteriak meminta pertolongan. Beberapa waktu kemudian terdapat warga yang datang untuk memberikan pertolongan dan warga membawa para korban ke RSUD Porsea.

e. Saksi 3 Warga Nassau, 33 tahun, Laki-laki, memberikan keterangan sebagai berikut:

Pada pukul 07.30 WIB, saksi sedang berada di warung dan tiba-tiba mendapatkan info dari teman bahwa terdapat mobil bus yang telah masuk ke sungai di jembatan Sipege-Pege serta banyak penumpang yang masih berada di dalam mobil bus. Kemudian saksi pergi ke lokasi dan melihat posisi bus sebagian besar sudah terendam air sungai dan beberapa korban sudah berada di atas atap mobil bus. Saksi kemudian turun menggunakan tali dan menolong para korban untuk menuju ke atas jembatan. Saksi kemudian turun kembali untuk mengikat korban yang pingsan ke kursi mobil bus. Saksi melihat pengemudi sudah tidak bergerak dan terjepit kemudi mobil bus dan tidak

menggunakan sabuk pengaman. Saksi menceritakan bahwa petugas kepolisian dan basarnas akhirnya datang ke lokasi kecelakaan dan membawa *crane* untuk mengangkat bus dari dalam sungai. Ketika mobil bus telah terangkat satu meter, ikatan kabel sling *crane* terlepas dan bus kembali terjatuh ke dalam sungai. Kemudian mobil bus kembali diikat ulang, dan diangkat hingga ke atas jalan, namun ternyata penumpang yang terikat di dalam mobil bus sudah tidak ada.

1.10 Informasi Tambahan

1.10.1 Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan

Pasal 9 Ayat 1 menyatakan bahwa:

Rangka landasan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 harus dibubuhkan nomor rangka landasan.

Pasal 9 Ayat 2 menyatakan bahwa :

Nomor rangka landasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus :

- a. Ditempatkan secara permanen pada bagian tertentu rangka landasan;*
- b. Ditulis dalam bentuk embos ke dalam atau ke luar; dan*
- c. Mudah dilihat dan dibaca*

1.10.2 Undang- Undang 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan

Pasal 64 menyatakan; “Bahwa setiap kendaraan bermotor wajib diregistrasikan bertujuan untuk tertib administrasi, pengendalian dan pengawasan kendaraan bermotor yang dioperasikan di Indonesia dan mempermudah penyidikan pelanggaran dan/atau kejahatan.

Pasal 260 menyatakan bahwa

1.10.3 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 33 Tahun 2018 tentang Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor

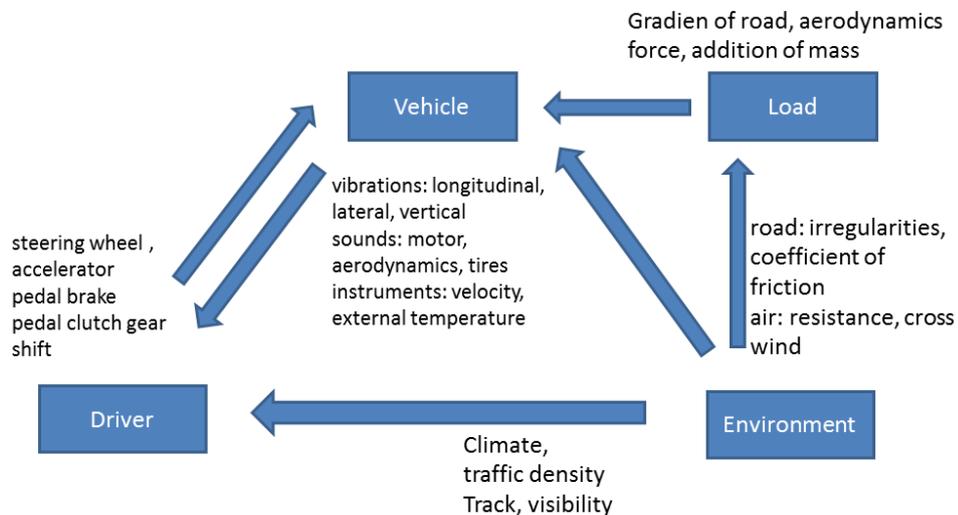
Menyatakan bahwa “Pemeriksaan persyaratan teknis kendaraan bermotor diantaranya nomor dan kondisi rangka dan telah lulus pengujian fisik diberi sertifikat Uji Tipe.

1.10.4 Teori Dinamika Kendaraan

Dinamika kendaraan sebagai suatu disiplin ilmu dapat digunakan sebagai salah satu instrument untuk menginvestigasi suatu kasus kecelakaan yang terjadi termasuk dalam memprediksi ketidakstabilan kendaraan pada kondisi tertentu. Berdasarkan teori, luas wilayah lingkup dinamika kendaraan utamanya terdiri atas 4 bagian komponen yakni : pengemudi, kendaraan, beban, dan lingkungan (Rill, 2006). Pengemudi adalah sebagai komponen yang memberikan input pada kendaraan agar kendaraan dapat bergerak sesuai dengan perintah yang diberikan. Komponen kendaraan akan merespons input dari pengemudi dan bergerak untuk merespons input yang diberikan. Beban adalah suatu komponen yang akan berinteraksi dengan kendaraan dan mempengaruhi performa atau kinerja dari pergerakan kendaraan. Komponen lingkungan dapat mempengaruhi komponen pengemudi, kendaraan, dan beban. Lingkungan sifatnya sebagai penentu performa ketiga komponen yang dipengaruhi. Parameter lingkungan disini adalah meliputi *track* pergerakan kendaraan, kepadatan lalu lintas, cuaca, dan jarak pandang (*visivility*).

Permana (2014:3) menyatakan:

Interaksi akan terjadi pada keempat komponen dinamika kendaraan. Interaksi yang ada dapat bersifat saling pengaruh-mempengaruhi atau hanya searah. Interaksi antara komponen pengemudi dan kendaraan merupakan interaksi yang saling pengaruh-mempengaruhi. Performa kendaraan dapat menjadi input bagi pengemudi untuk membuat suatu keputusan, begitu pula sebaliknya pergerakan kendaraan sebagai output dihasilkan dari input tindakan pengemudi dalam merespons suatu kondisi. Untuk interaksi antara komponen lingkungan ke komponen pengemudi, komponen lingkungan ke komponen beban, komponen beban ke komponen kendaraan adalah interaksi yang bersifat searah. Artinya interaksi tersebut tidak dapat saling pengaruh-mempengaruhi. Hubungan interaksi antara 4 komponen dinamika kendaraan digambarkan pada Gambar 28.



Gambar 28. Bagan interaksi antara komponen-komponen dalam dinamika kendaraan (Sumber: Permana (2014))

2. ANALISIS

2.1 Umum

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 mekanika 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:

1. Administrasi mobil bus
2. Kinerja sistem pengereman mobil bus
3. Dinamika kendaraan
4. *Crashworthiness* mobil bus
5. Fasilitas perlengkapan jalan
6. Geometrik jalan

2.2 Administrasi Mobil Bus

Mengenai administrasi kendaraan di Indonesia telah diatur oleh Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang LLAJ, PP 55 Tahun 2012 tentang kendaraan, dan Permenhub No. 33 Tahun 2018 tentang Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor. Berdasarkan amanat Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Pasal 64 disebutkan bahwa setiap kendaraan bermotor wajib diregistrasikan bertujuan untuk tertib administrasi, pengendalian dan pengawasan Kendaraan bermotor yang dioperasikan di Indonesia dan mempermudah penyidikan pelanggaran dan/atau kejahatan. Hal ini diperjelas pada Peraturan Pemerintah nomor 55 tahun 2012 Tentang Kendaraan Pasal 9 bahwa rangka landasan harus dibubuhkan nomor rangka landasan yang ditempatkan secara permanen pada bagian tertentu rangka landasan, ditulis dalam bentuk embos ke dalam atau keluar dan mudah dilihat dan dibaca. Selain itu, terdapat peraturan yang sebagai petunjuk dan pelaksanaan yang terdapat dalam Peraturan Menteri Perhubungan nomor 33/2018 tentang Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor bahwa pemeriksaan persyaratan teknis kendaraan bermotor diantaranya nomor dan kondisi rangka dan telah lulus pengujian fisik diberi Sertifikat Uji Tipe.

Maka berdasarkan uraian diatas, nomor rangka yang tertulis permanen di rangka mobil bus yaitu MHL684098XL002616 dijadikan dasar verifikasi identitas mobil bus. Setelah mendapatkan informasi database BPKB dari Satlantas Polres Tobasa didapat bahwa plat nomor yang terpasang di mobil bus yakni BK-7136-FY tidak sesuai dengan nomor rangka yang terdapat di landasan mobil bus. Adapun nomor kendaraan yang teregistrasi atau sesuai nomor rangka MHL684098XL002616 adalah BK-7981-LC.

Berdasarkan informasi yang didapat dari UPUBKB Kota Medan bahwa mobil bus terdaftar sebagai KBWU Kota Medan atas nama pemilik PT. VINA TOUR DAN TRAVEL yang beralamat di Jalan Pintu Air I /Jalan AH. Nasution No.149A Simpang Pos Medan yang sesuai dengan database BPKB Satlantas Polres Tobasa.

Dalam Pasal 260 Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 disebutkan bahwa dalam hal penindakan pelanggaran dan penyidikan tindak pidana, Penyidik Kepolisian Negara Republik Indonesia selain yang diatur di dalam Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana dan Undang-Undang tentang Kepolisian Negara Republik Indonesia, di bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan

berwenang melakukan pemeriksaan atas kebenaran keterangan berkaitan dengan Penyidikan tindak pidana di bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dan meminta keterangan dari Pengemudi, pemilik Kendaraan Bermotor, dan/atau Perusahaan Angkutan Umum. Dengan demikian, berdasarkan uraian di atas seharusnya pihak kepolisian dapat meminta keterangan kepada pemilik kendaraan yang sesuai dengan data yang terdapat di Polres Tobasa adalah PT. Vina Tour dan Travel.

Dengan tidak adanya pengawasan terkait dengan data kendaraan yang bersesuaian antara data teknis dan administrasi mengakibatkan tidak diterapkannya sistem manajemen keselamatan dalam pengoperasian kendaraan tersebut. Satu diantara beberapa hal penting terkait SMK adalah mengenai perawatan dan perbaikan kendaraan.

2.3 Kinerja sistem Pengereman Mobil Bus

Secara fungsi, sistem pengereman utama kendaraan (*service braking*) harus memungkinkan untuk mengendalikan pergerakan kendaraan dan menghentikan dengan aman, cepat dan efektif, berapapun kecepatan dan bebannya, pada jalan tanjakan maupun turunan. Selain itu, sistem pengereman harus dapat bekerja pada semua roda kendaraan sesuai dengan besarnya beban pada masing-masing sumbu. Persyaratan laik jalan kinerja minimal kendaraan bermotor diantaranya adalah efisiensi sistem rem utama. Efisiensi rem utama harus memenuhi hasil pengukuran dengan perlambatan paling sedikit 5 m/detik kuadrat yang sesuai dengan ketentuan PP No.55/12 ps 67 ayat (1). Dengan demikian, rem harus mampu memberikan gaya pengereman minimal 50% dari berat axle/sumbu yaitu :

$$F = m \cdot a$$

$$F = \left(\frac{W}{g}\right) a$$

$$F = \left(\frac{W}{10}\right) 5 = \frac{1}{2} W = 50\% \cdot W$$

Keterangan :

F = Gaya (Newton)

m = Massa beban (kg)

W = Berat beban (Newton)

g = Percepatan gravitasi (m/detik kuadrat) = 10 m/detik kuadrat

a = Perlambatan (m/detik kuadrat) = 5 m detik kuadrat.

Berdasarkan temuan investigasi diketahui bahwa sistem rem mobil bus adalah sistem rem tromol. Selain itu, komponen rem lengkap dan terpasang. Kondisi kampas rem (brake lining) aus sampai ke titik penggantian, bahkan permukaan kampas sudah sejajar dengan kepala paku keling/rivet. Kondisi bagian dalam drum sudah terjadi pengurangan tebal dan banyak goresan karena bergesekan dengan kepala rivet sepatu rem.

Saat rem difungsikan, sepatu bergerak dan menekan permukaan di bagian dalam drum. Gesekan antara kampas dan permukaan drum memberikan upaya pengereman. Efisiensi rem utama didapat dari besarnya gaya menggerakkan piston di master rem untuk mendorong sepatu rem, namun harus didukung oleh tebalnya kampas rem. Dengan demikian pemeliharaan dan penggantian komponen sistem rem harus dilakukan pengecekan mengenai kondisi fisik dan masa pakainya.

2.4 Dinamika Kendaraan Menjelang Terjadinya Kecelakaan

Berdasarkan temuan dilapangan didapatkan informasi bahwa mobil bus bergerak dengan cukup cepat. Hal ini ditandai dengan adanya kesaksian dari penumpang yang merasakan bahwa mobil bus meluncur tajam beberapa saat sebelum bus menabrak *guad rail* di tikungan lokasi terjadinya kecelakaan. Selain itu temuan ini diperkuat dengan tingkat kerusakan *guad rail* yang tertabrak mobil bus. *Guad rail* terlepas dari dudukannya dan ikut terseret mobil bus masuk ke dalam jurang.

Hal yang menjadi pertimbangan mengapa kecepatan mobil bus cukup tinggi ketika bergerak mendekati tikungan lokasi terjadinya kecelakaan adalah terdapatnya temuan mengenai kanvas rem yang sudah tipis. Peninjauan pada bagian rivet memperlihatkan bahwa kepala rivet kanvas rem terlihat di permukaannya. Dengan demikian terdapat suatu kemungkinan bahwa sistem pengereman sudah tidak maksimal ketika dioperasikan sehingga laju kendaraan menjadi tinggi pada kondisi jalan menurun curam.

Secara dinamika kendaraan, mobil bus pada kasus ini yang kecepatannya cukup tinggi ketika melalui tikungan seperti di lokasi kecelakaan akan sulit untuk dibelokkan. Berdasarkan teori dinamika kendaraan (subbab 1.10.4), terdapat interaksi antara komponen-komponen dinamika kendaraan yang saling mempengaruhi. Pada kasus ini, kondisi jalan raya yang gradiennya ekstrim merupakan suatu hal yang akan mempengaruhi pembebanan pada kendaraan sehingga kendaraan akan cenderung mengalami percepatan tinggi. Selain itu, kondisi sistem pengereman yang sudah mengalami penurunan kinerja secara langsung mengakibatkan tidak dapat dikurangnya pembebanan pada kendaraan. Temuan mengenai kondisi permukaan seluruh ban yang rata-rata sudah aus akan mengurangi traksi ban pada permukaan jalan yang basah.

Untuk membuktikan bahwa kendaraan tidak dapat berbelok pada saat di tikungan tajam akibat kecepatan tinggi maka digunakan suatu simulasi dinamika kendaraan yang bekerja berdasarkan teori dinamika kendaraan (subbab 1.10.4). Pada kasus ini, KNKT menganalisis dinamika kendaraan dengan menggunakan simulasi TruckSim. Karena dimensi kendaraan asli tidak berhasil didapatkan (mobil sudah hancur akibat terperosok ke dalam jurang), dimensi kendaraan untuk simulasi menggunakan data dari pabrikan serta asumsi berdasarkan PP 55 Tahun 2012 tentang kendaraan. Dengan demikian, data kendaraan dapat disajikan pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Prediksi dimensi mobil bus

Dimensi	Besaran
Panjang	6.910 mm
Lebar	2.077 mm
Tinggi	3.531 mm
Jarak antar sumbu	3.800 mm

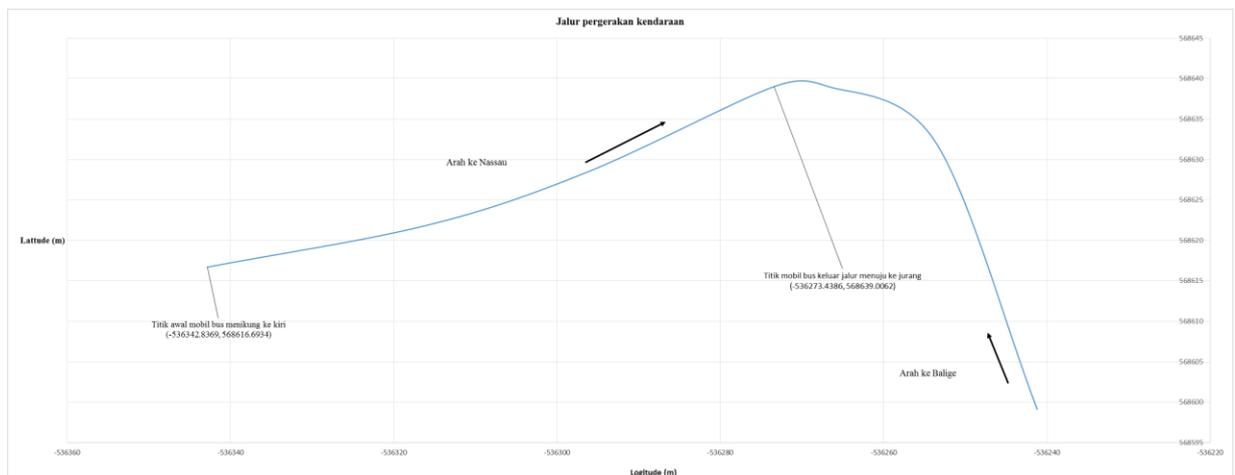
Untuk mendukung analisa dinamika kecepatan pada kasus ini maka ditetapkan suatu asumsi-asumsi. Berdasarkan investigasi terdapat informasi faktual yang dapat dijadikan sebagai dasar untuk penetapan asumsi sebagai berikut :

- Terdapat keterangan saksi yang menyatakan bahwa ada sesuatu yang mendorong mobil bus.
- Rem mobil bus tidak dapat difungsikan ketika mobil bus berada dekat dengan jembatan
- Jalan dekat jembatan memiliki kemiringan melintang 17° .
- Mobil bus kemudian menabrak pagar pengaman jalan di sebelah kiri karena mobil bus tidak dapat dibelokkan ke kanan.
- Kecepatan mobil bus cukup tinggi sehingga guardrail yang tertabrak terlepas dari dudukannya.
- Kondisi permukaan seluruh ban rata-rata sudah aus.
- Tikungan di lokasi terjadinya kecelakaan merupakan tikungan dengan geometri patah.

Dengan demikian maka terdapat asumsi sebagai landasan untuk melakukan analisa dinamika sebagai berikut :

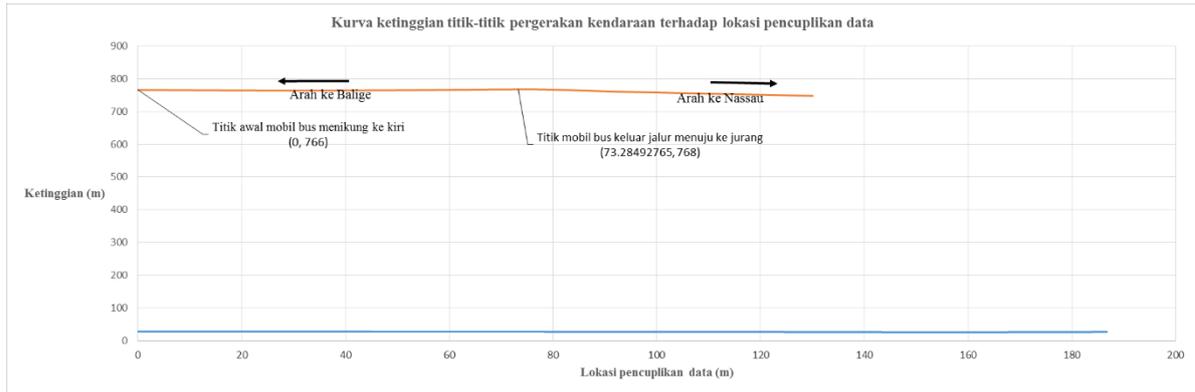
- Mobil bus meluncur cepat sebelum menabrak guardrail karena sistem pengereman tidak maksimal.
- Tidak dapat dibelokkannya kemudi disebabkan oleh terlalu cepatnya laju mobil bus.
- Terjadinya penambahan kecepatan adalah akibat gravitasi pada turunan curam, rem yang tidak bekerja maksimal, dan juga tidak maksimalnya gaya traksi pada ban.
- Pedal rem diinjak oleh pengemudi pada turunan curam namun laju mobil bus tetap tidak dapat dikurangi.

Selanjutnya, untuk bahan simulasi maka dibutuhkan suatu segmen jalur simulasi. Agar sesuai dengan kondisi yang sesungguhnya seperti di lokasi terjadinya kecelakaan, parameter alinyemen dari titik-titik jalur simulasi dibuat sesuai dengan kondisi jalan di lokasi kecelakaan (Gambar 29).



Gambar 29. Kurva absis-ordinat (profil jalan dilihat dari atas) jalur pergerakan kendaraan hasil pencuplikan di lapangan

Dengan melakukan sintesis data melalui aplikasi *Google Maps* dan *Google Earth* didapatkan jalur pergerakan kendaraan sepanjang ± 73 meter sebelum dan ± 50 meter sesudah lokasi kejadian kecelakaan. Untuk plot ketinggian jalan diplot sebesar -17° (menurun) sebelum tikungan lokasi terjadinya kecelakaan dan mendatar pada jembatan, dan menaik setelah jembatan (Gambar 30).



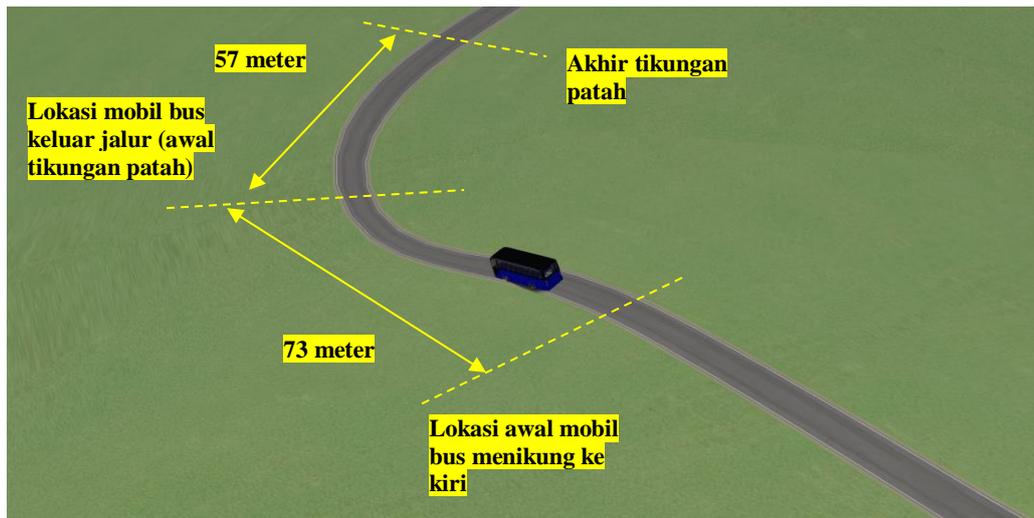
Gambar 30. Kurva ketinggian titik-titik pencuplikan data dengan panjang total 1,5 km

Selanjutnya dilakukan pemodelan mobil bus untuk simulasi dinamika kendaraan yang disesuaikan dengan kondisi mobil bus yang terlibat kecelakaan. Informasi faktual dan asumsi yang dijadikan acuan untuk pemodelan adalah :

1. Jumlah total penumpang dan awak kendaraan 28 orang;
2. Berat masing-masing orang diasumsikan rata-rata 70 kg;
3. Ketinggian COG keseluruhan massa baik penumpang maupun barang terletak di daerah pusat penumpang;
4. Sistem rem kendaraan adalah non ABS;
5. Kecepatan mobil bus 65 km/jam;
6. Terdapat pengereman yang dilakukan pada saat mobil bus melalui turunan tajam.

Sedangkan metode analisa dinamika yang dilakukan adalah :

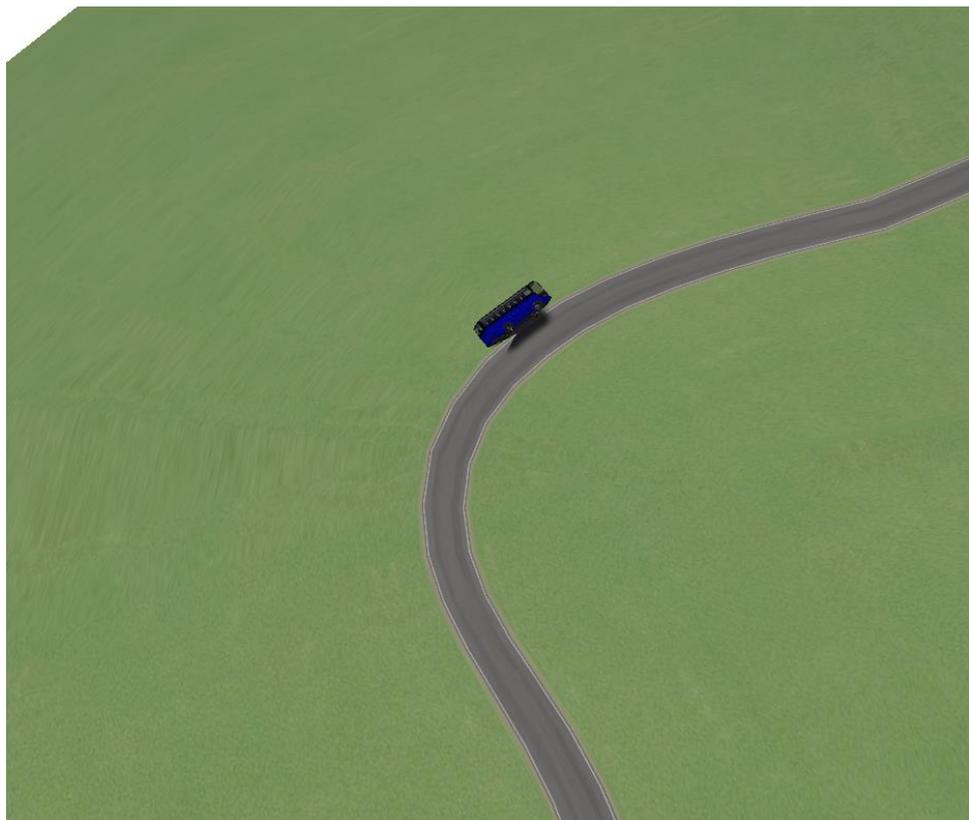
1. Simulasi dilakukan mulai dari titik awal mobil bus menikung ke kiri hingga dilakukannya belok ke arah kanan pada tikungan lokasi terjadinya kecelakaan (Gambar 31);
2. Jalur simulasi pergerakan kendaraan disesuaikan dengan hasil segmentasi sepanjang 130 meter;
3. Kecepatan awal dengan besaran sangat rendah sebesar 1 km/jam diberikan pada mobil bus saat permulaan simulasi;
4. Pengemudi diasumsikan cukup fit dengan memiliki waktu reaksi sebesar 1,5 detik;
5. Kemudian dilihat hasil dari simulasi dinamika;
6. Selanjutnya kecepatan awal dengan besaran sangat rendah sebesar 1 km/jam diberikan pada mobil bus saat permulaan simulasi;
7. Kemudian pengereman dengan tekanan injak sedang (1 MPa) diberikan pada mobil bus ketika melewati turunan tajam (± 76 meter sebelum lokasi terjadinya kecelakaan);
8. Kemudian dilihat hasil dari simulasi dinamika dan diplot kurva kecepatannya;
9. Selanjutnya tahapan 6 s.d. 8 kembali diulangi namun diberikan kecepatan awal yang ditingkatkan bertahap;
10. Dilakukan peninjauan hingga didapatkan suatu hasil simulasi dimana mobil bus tidak berhasil melewati tikungan patah (terguling atau meluncur keluar jalur).



Gambar 31. Dinamika kendaraan mobil bus yang disimulasikan untuk melewati tikungan patah

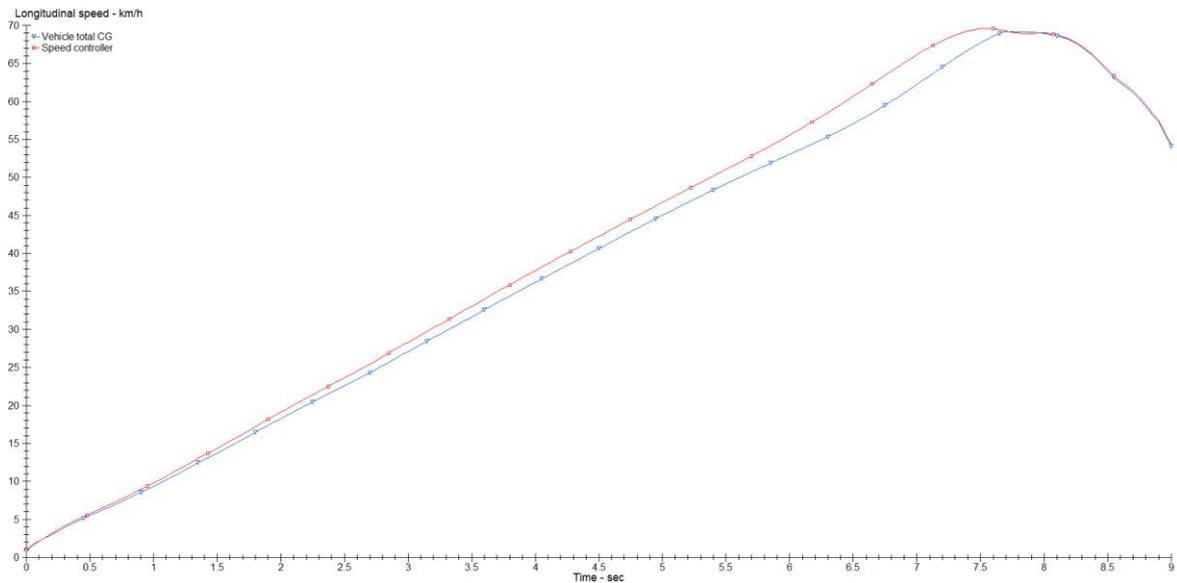
Hasil dari simulasi dinamika kendaraan pemodelan mobil bus:

1. Hasil dari diluncurkannya mobil bus pada turunan tajam sepanjang 73 meter tanpa pengereman mengakibatkan mobil bus meluncur keluar pada tikungan patah;



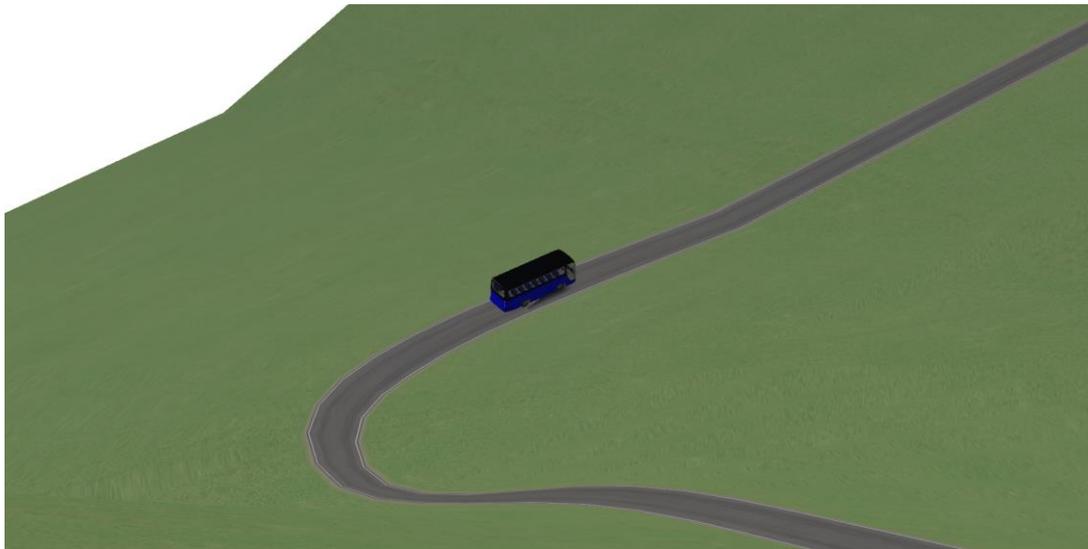
Gambar 32. Mobil bus meluncur keluar jalur pada simulasi luncuran pada turunan tanpa pengereman

2. Berdasarkan plot kecepatan diperoleh hasil bahwa kecepatan saat mobil bus meluncur keluar jalur adalah sebesar 69,2 km/jam (Gambar 33).



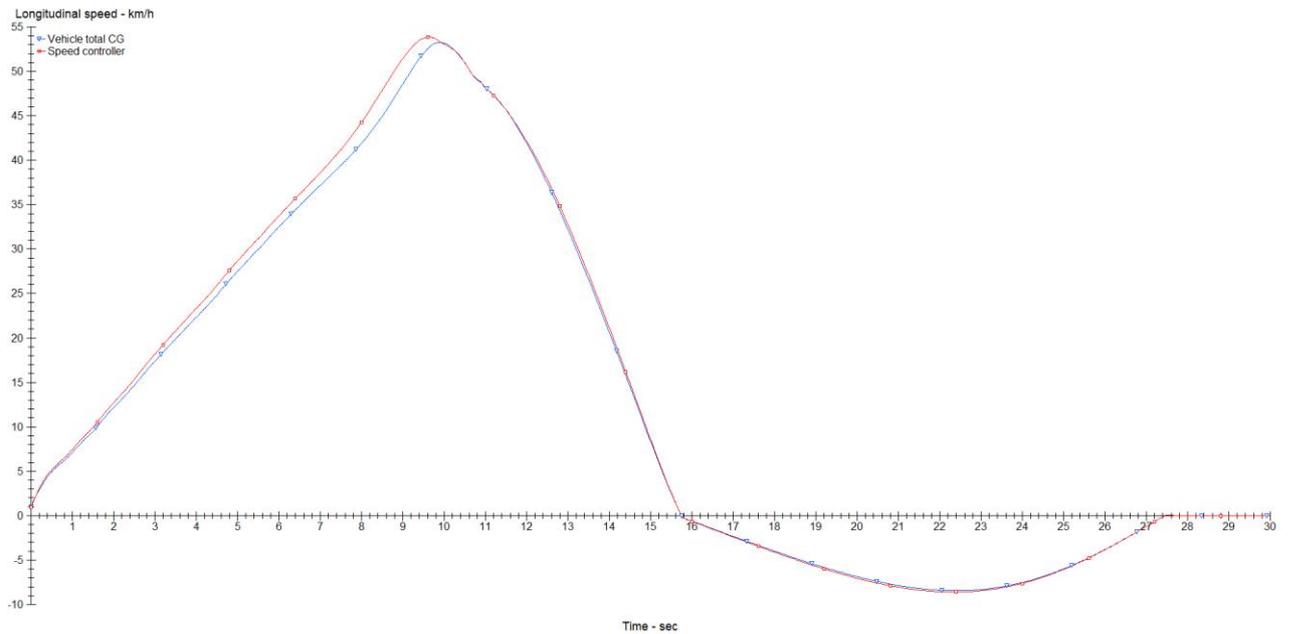
Gambar 33. Plot kecepatan mobil bus yang melewati turunan tajam tanpa pengereman

- Hasil dari diluncurkannya mobil bus pada turunan tajam sepanjang 73 meter dengan pengereman 1 MPa dan kecepatan awal 1 km/jam mengakibatkan mobil bus dapat melewati tikungan patah dengan selamat (Gambar 34);



Gambar 34. Mobil bus melewati tikungan patah

- Berdasarkan plot kecepatan diperoleh hasil bahwa kecepatan saat mobil bus melewati tikungan patah adalah sebesar 53,24 km/jam (Gambar 35).



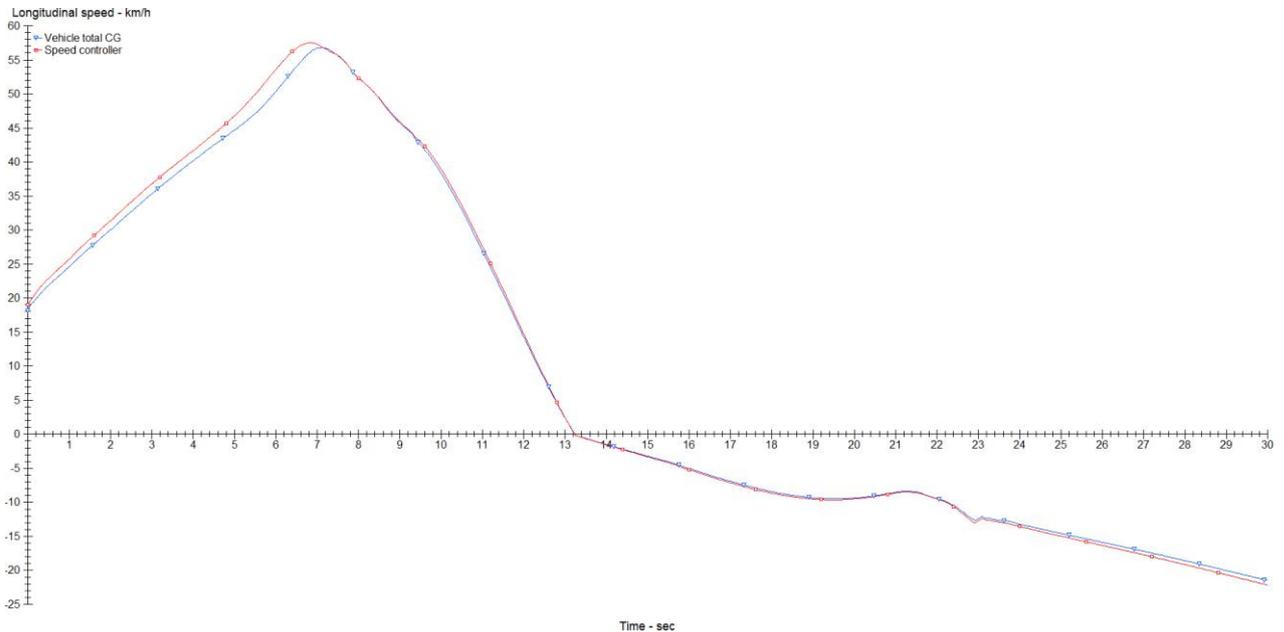
Gambar 35. Plot kecepatan mobil bus yang melewati turunan tajam dengan pengereman 1 MPa dan kecepatan awal 1 km/jam

5. Hasil dari diluncurkannya mobil bus pada turunan tajam sepanjang 73 meter dengan pengereman 1 MPa dan kecepatan awal 19 km/jam menunjukkan bahwa mobil bus dapat melewati tikungan patah dengan aman. Akan tetapi ketika kecepatan awal ditambah hingga menjadi 20 km/jam mengakibatkan mobil bus dapat melewati tikungan patah namun terguling pada akhir tikungan (Gambar 36);



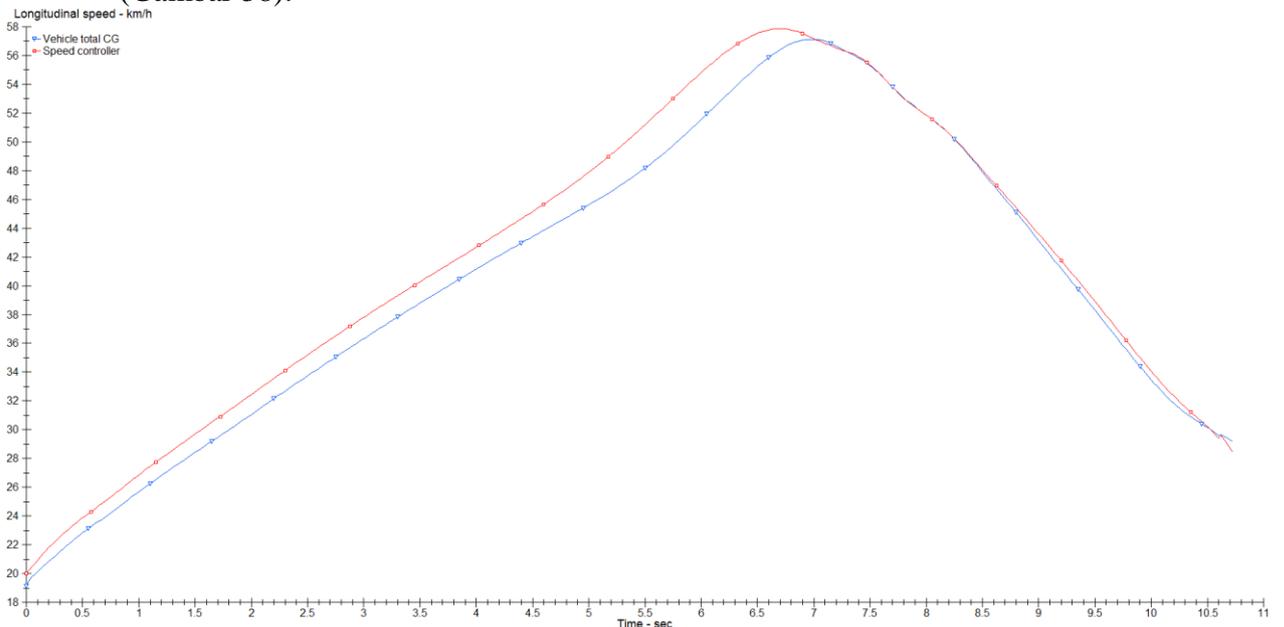
Gambar 36. Simulasi dinamika mobil bus dengan kecepatan awal 20 km/jam dan pengereman 1 MPa

- Berdasarkan plot kecepatan diperoleh hasil bahwa kecepatan saat mobil bus melewati tikungan patah dengan kecepatan awal 20 km/jam adalah sebesar 56,78 km/jam (Gambar 38).



Gambar 37. Plot kecepatan mobil bus yang melewati turunan tajam dengan pengereman 1 MPa dan kecepatan awal 19 km/jam

- Berdasarkan plot kecepatan diperoleh hasil bahwa kecepatan saat mobil bus melewati tikungan patah dengan kecepatan awal 20 km/jam adalah sebesar 57,14 km/jam (Gambar 38).



Gambar 38. Plot kecepatan mobil bus yang melewati turunan tajam dengan pengereman 1 MPa dan kecepatan awal 20 km/jam

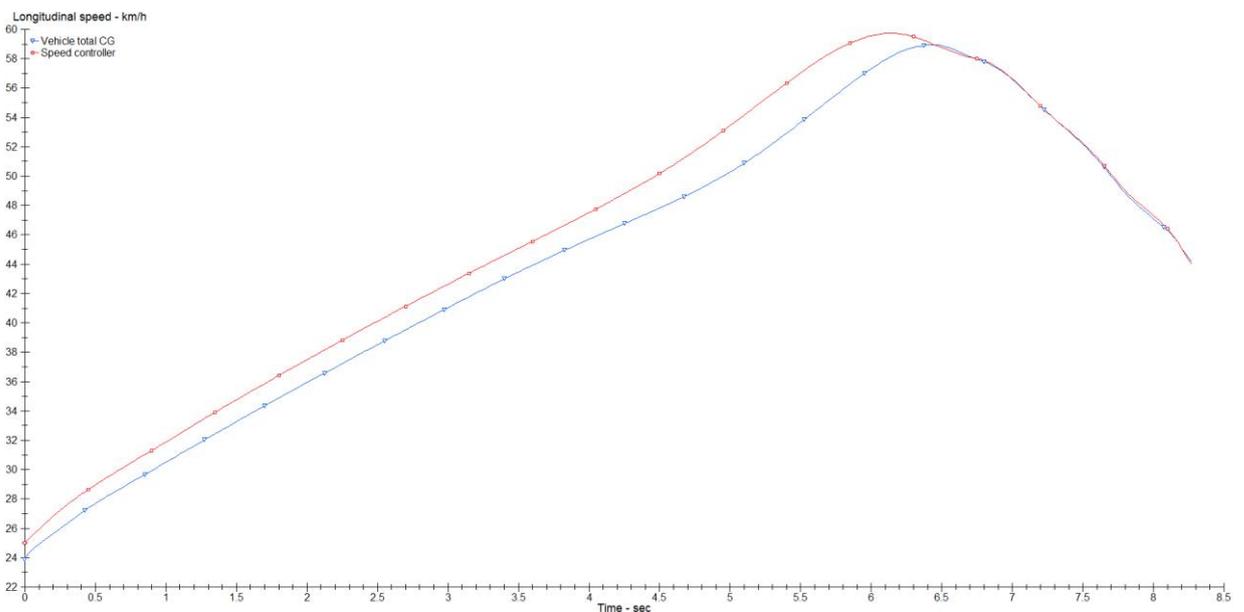
- Hasil plot simulasi selanjutnya dimana peningkatan kecepatan awal diatas 20 km/jam akan menunjukkan lokasi tergulingnya mobil bus yang semakin mendekati titik awal tikungan patah. Sebagai contoh untuk kecepatan awal 30 km/jam hasil simulasinya

ditunjukkan pada Gambar 39. Ketika dibandingkan dengan Gambar 36 dapat dilihat bahwa lokasi tergulingnya untuk kecepatan awal yang lebih besar mendekati titik awal tikungan patah.



Gambar 39. Simulasi dinamika mobil bus dengan kecepatan awal 30 km/jam dan pengereman 1 MPa

9. Berdasarkan plot kecepatan diperoleh hasil bahwa kecepatan saat mobil bus melewati tikungan patah untuk kecepatan awal mobil bus sebesar 30 km/jam adalah sebesar 58,94 km/jam (Gambar 40).



Gambar 40. Plot kecepatan mobil bus yang melewati turunan tajam dengan pengereman 1 MPa dan kecepatan awal 30 km/jam

Kesimpulan dari analisa dinamika kasus ini :

- a. Jalan yang menurun ekstrim dengan kemiringan 17° memberikan percepatan gravitasi yang besar pada mobil bus sehingga kecepatan mobil bus akan bertambah besar dengan sangat cepat.
- b. Pertambahan kecepatan yang sangat cepat ini sesuai dengan pernyataan saksi yang mengatakan bahwa mobil bus seperti “didorong”.
- c. Pergerakan mobil bus ketika disimulasikan tidak mengalami pengereman dan kecepatannya ketika meluncur keluar sebesar $\pm 69,2$ km/jam adalah serupa dengan kejadian kecelakaan.
- d. Kecepatan “kritis” mobil bus ketika melewati tikungan patah adalah sekitar 56,78 km/jam.
- e. Mobil bus mulai terguling ketika melewati tikungan patah dengan kecepatan sekitar 57,14 km/jam.
- f. Apabila pengereman diberikan pada mobil bus dan kecepatannya dijaga di bawah 56,78 km/jam akan menjadikan mobil bus aman melewati tikungan patah.

Dengan demikian, apabila perlambatan yang efektif dapat diberikan pada mobil bus ketika mobil bus melewati turunan tajam sebelum lokasi kecelakaan dan kecepatan mobil bus dijaga dibawah 56,78 km/jam maka kemungkinan besar mobil bus dapat melewati tikungan di lokasi kejadian kecelakaan dengan selamat. Perlambatan yang efektif ini dapat diselenggarakan dengan memastikan sistem pengereman berfungsi dengan maksimal serta memastikan seluruh ban dalam keadaan standar.

Merujuk pada kasus ini, sistem pengereman yang tidak bekerja maksimal akibat kampas rem yang sudah aus akan mempengaruhi performa kendaraan sehingga pada kasus ini mobil bus tidak mampu untuk dibelokkan pada tikungan patah walaupun roda kemudi sudah dibelokkan secara penuh karena kecepatannya telah melebihi batas kecepatan aman. Sebaliknya, apabila mobil bus yang melalui tikungan di lokasi terjadinya kecelakaan kecepatannya dijaga cukup rendah maka mobil bus akan mudah untuk dibelokkan dan mobil bus tidak akan keluar jalur. Oleh karena itu, pemasangan rambu batas kecepatan 40 km/jam diperlukan pada lokasi kejadian kecelakaan dan lokasi-lokasi tikungan lainnya yang memiliki bentuk geometri serupa dengan tikungan di lokasi terjadinya kecelakaan.

2.5 Risk Journey Pengemudi

Berdasarkan kesaksian penumpang bahwa pengemudi belum berpengalaman untuk mengemudikan mobil bus ukuran sedang. Hal ini berkontribusi pada perilaku pengemudi ketika mengemudikan mobil bus tersebut. Pengemudi mungkin saja dapat berasumsi bahwa dengan menggunakan kendaraan besar maka pengeremannya akan jauh lebih kuat dibandingkan dengan kendaraan yang berukuran lebih kecil. Hal ini dimungkinkan mengingat pengemudi selalu dapat melewati daerah terjadinya kecelakaan dengan menggunakan kendaraan yang lebih kecil yakni mobil bus seukuran mobil Isuzu Elf.

Untuk mencegah kejadian serupa di masa mendatang, perlu segera dibuat mengenai suatu peta *risk journey* mengenai daerah rawan kecelakaan terutama yang berlokasi di daerah pedalaman yang dapat dilihat oleh masyarakat. Peta *risk journey* juga harus selalu dimuktahirkan pada periode waktu tertentu atau apabila terdapat suatu kondisi luar biasa. Dengan demikian para pengguna jalan akan selalu waspada setiap saat akan kondisi jalan yang dilaluinya.

Pada kasus ini kecelakaan terjadi di jalan kabupaten. Oleh karena itu, peta *risk journey* sebaiknya dibuat oleh *stake holder* yang bertanggung jawab pada perjalanan yang dilakukan melalui jalan kabupaten yakni Pemerintah Daerah Kabupaten Toba-Samosir. Selain itu, peta *risk journey* juga sebaiknya ditambahkan pada fitur aplikasi pemetaan yang sering digunakan oleh pengguna jalan di Indonesia yakni *Google Maps*, *Garmin*, dan *Waze*.

Selain pembuatan *peta risk journey*, perlu juga dilakukan pemasangan rambu peringatan rawan kecelakaan pada kedua arah jalan di lokasi tempat terjadinya kecelakaan. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan kewaspadaan setiap pengguna jalan yang akan melalui daerah tersebut. Rambu peringatan harus mudah terlihat dalam berbagai kondisi baik itu ketika malam hari maupun saat cuaca berkabut mengingat sering terjadinya kabut di tempat terjadinya kecelakaan.

2.6 *Crashworthines* Mobil bus

- a. *Superstructure* telah mengalami korosi termasuk pada sambungan las antar bagiannya. Akibatnya *superstructure* mobil bus sangat rapuh sehingga ketika terjadi tabrakan *survival space* berkurang secara substansial dan mengakibatkan meningkatnya fatalitas korban .
- b. Kursi penumpang tidak dilengkapi dengan sabuk keselamatan. Pada kejadian kecelakaan tersebut banyak korban meninggal yang diakibatkan terlempar dari ruang penumpang. Dengan demikian perlu dipasang sabuk keselamatan pada setiap kursi penumpang untuk menjalankan amanat UU Nomor 22 Tahun 2009 tentang LLAJ khususnya pasal 141 yang berbunyi "*Perusahaan Angkutan Umum wajib memenuhi standar pelayanan minimal yang meliputi: a. keamanan; b. keselamatan; c. kenyamanan; d. keterjangkauan; e. kesetaraan; dan f. keteraturan*".

2.7 Geometrik Jalan

Kondisi ruas jalan Sipege-Pege memiliki kombinasi geometrik jalan berupa tanjakan, turunan dan tikungan. Namun secara spesifik, kondisi ruas jalan dekat lokasi terjadinya kecelakaan adalah bergelombang. Hal ini dapat dilihat dari pengukuran kemiringan lokal dimana kemiringan bervariasi mulai dari 4 % - 22 %. Khusus pada turunan curam sekitar 100 meter sebelum jembatan Sipege-Pege memiliki kemiringan sekitar 30%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat lokasi tertentu pada ruas jalan Desa Nassau yang kemiringannya tergolong ekstrim. Oleh karena itu, geometrik jalan seharusnya segera dikoreksi atau paling tidak kecepatan kendaraan yang melaluinya dibatasi. Untuk itu, pemasangan rambu batasan kecepatan perlu untuk segera dilakukan.

Lokasi kecelakaan termasuk dalam jalan kolektor sekunder yang lebar badan jalan minimum adalah 4,5 meter dengan bahu jalan 2 x 1,5 meter. Saat ini lebar jalan berkisar antara 3,5 – 4 meter tanpa bahu jalan. Hal ini menyulitkan pengemudi untuk kembali ke *right of way* (ROW)-nya ketika terjadi keadaan darurat. Selain itu lebar potongan melintang jalan saat ini juga menyulitkan terjadinya gerakan menyiap yang berkeselamatan.

Tabel 3. Penentuan Lebar Jalur dan Bahu jalan Antar Kota (Ditjen BM, 1997)

LHRT	ARTERI				KOLEKTOR				LOKAL			
	Lebar Ideal		Lebar Minimum		Lebar Ideal		Lebar Minimum		Lebar Ideal		Lebar Minimum	
	Jalur	Bahu	Jalur	Bahu	Jalur	Bahu	Jalur	Bahu	Jalur	Bahu	Jalur	Bahu
(smp/hari)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
<3000	6,00	1,50	4,50	1,00	6,00	1,50	4,50	1,00	6,00	1,0	4,50	1,00
3000-10000	7,00	2,00	6,00	1,50	7,00	1,50	6,00	1,50	7,00	1,50	6,00	1,00
10.000-25.000	7,00	2,00	7,00	2,00	7,00	2,00	**)	**)	-	-	-	-
>25.000	2n x 3,50 ^{*)}	2,50	2 x 3,50	2,00	2n x 3,50 ^{*)}	2,00	**)	**)	-	-	-	-

Keterangan:

- *) = dua jalur terbagi, masing-masing nx3,50m, dimana n=jumlah lajur per jalur
- **)) = mengacu pada persyaratan ideal
- = tidak ditentukan

2.8 Fasilitas Perlengkapan Jalan

Terdapat beberapa hal terkait fasilitas LLAJ yang perlu untuk dievaluasi :

1. Rambu-Rambu Lalu Lintas

Pada jarak 400 meter sebelum dan sesudah lokasi terjadinya kecelakaan tidak ditemukan rambu-rambu. Padahal daerah tersebut memiliki geometrik jalan kombinasi berupa tikungan, tanjakan dan turunan, terlebih lebar jalan dilokasi kejadian kecelakaan hanya 4 meter. Hal ini dapat mengakibatkan pengemudi kurang waspada dalam mengemudikan mobil *pickup* karena tidak ada peringatan, larangan, perintah maupun himbauan mengenai kondisi ruas jalan yang akan dilewati.

Seperti yang telah diterangkan pada subbab 2.5 bahwa lokasi kecelakaan merupakan daerah rawan kecelakaan sehingga untuk mencegah terjadinya kecelakaan serupa diperlukan adanya suatu pemasangan rambu peringatan rawan kecelakaan. Dengan adanya pemasangan rambu ini diharapkan pengguna jalan menjadi lebih waspada ketika melewati lokasi terjadinya kecelakaan.

2. Marka Jalan

Tidak terdapatnya marka tengah dan marka tepi di ruas jalan Desa Nassau merupakan suatu *hazard*. Pengguna jalan yang kurang waspada dapat mengalami suatu kehilangan orientasi pada lajur yang sedang dilewati.

Merujuk pada kasus ini diketahui bahwa pengemudi tidak berhasil membelokkan kendaraan pada tikungan jembatan Sipege-pege. Terlepas dari hasil analisis dinamika kendaraan yang menunjukkan bahwa apabila mobil dikemudikan pada kecepatan 69,2 km/jam maka mobil bus tidak dapat dibelokkan, terdapat juga kemungkinan bahwa pengemudi terlambat dalam membelokkan kendaraan. Hal ini dapat terjadi apabila bentuk geometrik jalan tidak terlihat secara jelas yang disebabkan oleh tidak terdapatnya marka tengah. Dengan demikian, pemasangan marka jalan termasuk

diantaranya marka tengah dan marka tepi segera harus dilaksanakan agar tidak terjadi kecelakaan serupa.

3. Lampu Penerangan Jalan Umum

Kecelakaan terjadi pada pukul 17.40 WIB. Pada waktu tersebut kondisi jalan sudah terlihat cukup gelap terlebih di lokasi kecelakaan terdapat banyak kerimbunan pepohonan. Karena lokasi kecelakaan merupakan daerah rawan kecelakaan maka lampu penerangan jalan perlu untuk dipasang agar tingkat kegelapan dapat diminimalisir. Dengan demikian, untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan yang melewati jalan Desa Nassau, lampu penerangan jalan umum perlu disediakan pada lokasi-lokasi rawan kecelakaan.

3. KESIMPULAN

3.1 Temuan

1. Mobil bus yang terlibat kecelakaan adalah mobil angkutan sewa;
2. Mobil Bus memiliki plat nomor hitam;
3. Sesuai data faktual dan data dari SAMSAT Provinsi Sumatera Utara bahwa nomor rangka tidak sesuai dengan plat nomor yang terpasang di badan mobil Bus;
4. Sesuai nomor rangka Mobil bus masih tercatat di SAMSAT sebagai angkutan umum atas nama PT.Vina Tour dan Travel, Medan , Sumatera Utara;
5. Plat nomor yang terpasang adalah untuk kendaraan lain milik pengemudi;
6. Mobil bus tidak terdapat sabuk keselamatan pada setiap tempat duduk penumpang;
7. Fatalitas penumpang disebabkan oleh terlempar dan jatuh kedalam sungai ;
8. Pengujian berkala terakhir dilakukan pada tanggal 02 oktober tahun 2014;
9. Secara teknis, pengemudi memiliki kapasitas untuk mengemudikan Mobil bus (memiliki SIM B1);
10. Pengemudi baru pertama kali mengemudikan Mobil bus ketika melewati lokasi kecelakaan;
11. Pengemudi mengetahui bahwa lokasi kecelakaan adalah turunan panjang jembatan sepege-pege dan sering terjadi kecelakaan;
12. Mobil Bus mengalami kerusakan pada bagian atap, depan, samping kanan dan samping kiri;
13. Kaca depan dan kaca jendela Mobil bus pecah;
14. Super structure Mobil bus sudah mengalami korosi;
15. Kampas rem sudah tipis dengan permukaan tromol aus dan bergelombang;
16. Posisi rem tangan tertarik penuh;
17. Tuas pemindah transmisi diikat oleh kabel;
18. Hoos slang flexible putus dan masih ada tetesan minyak rem;
19. Pada lokasi kecelakaan yang posisinya 15 meter dari titik keluar jalurnya Mobil bus terdapat bekas benturan pada pagar pengaman jalan ;
20. Pagar Pengaman jalan patah terkena benturan Mobil bus;
21. Pada kejadian ini Investigator tidak menemukan adanya jejak pengereman dari Mobil bus ;
22. Gradien turunan jalan pada jalan sebelum jembatan sipege-peg sebelum lokasi kecelakaan berkemiringan vertikal berkisar 15% sampai dengan 20%;

23. Pola arus transportasi Jalan dilokasi kecelakaan adalah dua lajur dua arah tanpa median
24. Kondisi jalan merupakan topografi pegunungan yang merupakan gabungan dari rangkaian lengkung cekung dan cembung;
25. Banyak bahu jalan di sipege-pege tanpa perkerasan dan sempit;
26. Pada Mobil bus sedang ditemukan kondisi ban kanan bagian belakang sudah aus bagian telapaknya;
27. Pada Mobil bus ditemukan kondisi seal master silinder sudah robek;
28. Pada jarak 400 meter sebelum dan sesudah lokasi terjadinya kecelakaan tidak ditemukan rambu-rambu, marka tengah dan marka batas tepi jalan;
29. Lingkungan ruas jalan sipege-pege merupakan daerah perbukitan dengan semak belukar jurang dan tebing pegunungan;
30. Pada hari dan saat terjadinya kecelakaan kondisi langit cerah dan tidak hujan;
31. Lokasi kecelakaan termasuk dalam jalan desa yang lebar jalan berkisar antara 3,5 meter tanpa bahu jalan;
32. Waktu kejadian kecelakaan pada hari Jumat 17 Agustus 2018 pukul 7.40 WIB;
33. Saat di lokasi kejadian, tim KNKT menemukan Mobil bus sudah dievakuasi keatas jembatan sipege-pege dengan posisi terbalik;
34. Penyebab meluncurnya kendaraan tak terkendali bermula dari pengereman yang gagal;
35. Kampas rem roda kiri depan Mobil Bus yang sudah tipis dapat memicu pergerakan mobil ke arah kiri.
36. Pergerakan mobil ke arah kiri dapat ditahan oleh pagar pengaman jalan (*guard rail*) namun karena besarnya impact dari bus sedang sehingga pagar pengaman jalan patah dan bus sedang terus meluncur masuk sungai.
37. Bus sedang yang pengemudinya dalam kondisi normal akan tetap berpotensi mengalami kecelakaan apabila melewati jalan menurun tajam dengan sistem pengereman yang tidak dapat berfungsi dengan baik.
38. Kursi penumpang mobil bus terlepas dari dudukannya;
39. Kecepatan mobil bus tinggi di atas 70 km/jam.

3.2 Faktor yang berkontribusi

1. Sistem pengereman mobil bus sudah tidak laik secara teknis dikarenakan kampas rem sudah tipis dan permukaan tromol aus bergelombang;
2. Kondisi jalan Sipege-Pege sebelum lokasi terjadinya kecelakaan merupakan daerah dengan topografi pegunungan yang memiliki kemiringan vertikal berkisar 15%;

3. Pengemudi terganggu oleh kebisingan dari dalam mobil bus dikarenakan penumpang merupakan keluarga besar yang terdiri dari orang tua dan anak-anaknya dengan mendengarkan music dengan keras;
4. Pada mobil bus ditemukan kondisi ban kanan bagian depan sudah gundul bagian alurnya sehingga mengurangi traksi terhadap permukaan jalan;
5. Tidak terpasangnya sabuk keselamatan pada setiap tempat duduk penumpang mobil bus;
6. Super struktur dan *body* mobil bus sedang sudah mengalami korosi.

3.3 Penyebab terjadinya kecelakaan

Dari hasil investigasi dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya kecelakaan adalah kegagalan sistem pengereman mobil bus menjelang lokasi terjadinya kecelakaan yang disebabkan tipisnya kampas rem dan keausan permukaan tromol. Akibatnya, mobil bus melaju dengan kecepatan tinggi ketika melalui turunan curam dan tidak mampu dibelokkan ketika melewati tikungan jembatan Sipege-Pege.

3.4 Penyebab Terjadinya Fatalitas

Fatalitas tinggi pada korban kecelakaan disebabkan oleh tidak terdapatnya sabuk keselamatan pada setiap kursi penumpang dan terlepasnya kursi mobil bus dari dudukannya akibat korosi parah pada mobil bus. Akibatnya, para penumpang mobil bus terlempar dari mobil bus dan jatuh ke sungai.

4. TINDAKAN KESELAMATAN (SAFETY ACTION)

A. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan,

Ditjen Perhubungan Darat Kemenhub telah melaksanakan tindakan keselamatan dengan mengeluarkan surat perintah Nomor :Aj.003/21/10/DRJD mengenai Tindak lanjut Rekomendasi KNKT, kepada Kepala Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara, Kepala Dinas Perhubungan Kota/Kabupaten Toba Samosir (Tobasa) dan kepada seluruh Kepala BPTD di Indonesia, untuk melakukan :

- 1) Pemeriksaan kendaraan bermotor di jalan sesuai PP no.80 Tahun 2012 Tentang Tata Cara Pemeriksaan Kendaraan Bermotor di Jalan dan Penindakan Pelanggaran Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, terutama daerah yang banyak terdapat kontur jalan perbukitan.

Hal ini sesuai rekomendasi KNKT dimana KNKT meminta kepada Ditjen Perhubungan Darat Kemenhub untuk “Memerintahkan kepada Dinas Perhubungan Propinsi, Kabupaten/Kota khususnya yang kontur jalannya berupa perbukitan untuk meningkatkan pelaksanaan pemeriksaan kendaraan bermotor di jalan sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 80 Tahun 2012 Tentang Tata Cara Pemeriksaan Kendaraan Bermotor Di Jalan Dan Penindakan Pelanggaran Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.”

- 2) Pengawasan terhadap persyaratan laik jalan kendaraan angkutan umum sesuai dengan kewenangannya, khususnya berkaitan dengan sistem pengereman.

Hal ini sesuai rekomendasi KNKT dimana KNKT meminta kepada Ditjen Perhubungan Darat Kemenhub untuk “Agar melakukan pengawasan atas kepatuhan terhadap masa pakai komponen khususnya yang berkaitan dengan sistem pengereman dan bagian-bagian kendaraan lainnya.”

- 3) Pengawasan angkutan orang dengan kendaraan bermotor umum sesuai PP no.74 tahun 2014 Tentang Angkutan Jalan terutama terkait :
 - a) Persyaratan teknis dan laik jalan
 - b) Pemenuhan persyaratan perizinan angkutan umum
 - c) Pengawasan dengan peralatan manual maupun peralatan elektronik

Hal ini sesuai rekomendasi KNKT dimana KNKT meminta kepada Ditjen Perhubungan Darat Kemenhub untuk “Melaksanakan pengawasan angkutan orang dengan kendaraan bermotor umum sesuai PP Nomor 74 Tahun 2014 tentang Angkutan Jalan pasal 48, 49 dan 50.”

B. PT. Vina Tour and Travel (operator mobil bus)

Telah menanggapi laporan draft final Kecelakaan tunggal mobil bus di Kabupaten Tobasa dengan menyatakan bahwa kendaraan tersebut bukan milik PT.Vina Tour and Travel karena sudah lama dijual kepada pihak lain, jadi kecelakaan tersebut tidak ada hubungannya dengan perusahaan baik secara kepemilikan maupun operasioanlnya.

Namun berdasarkan data dan informasi dari Polres Tobasa, Samsat Provinsi Sumatera Utara dan Pengujian kendaraan bermotor kota medan bahwa mobil bus tersebut masih terdaftar sebagai milik dari PT. Vina Tour and Travel. Oleh karena itu, rekomendasi keselamatan tetap harus dilaksanakan oleh PT. Vina Tour and Travel karena secara fakta mobil bus masih dalam tanggung jawab perusahaan tersebut.

5. REKOMENDASI

Untuk mencegah terulangnya kecelakaan tersebut disampaikan rekomendasi kepada pihak-pihak terkait sebagai berikut:

a. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan

- 1) Untuk melakukan penambahan rambu-rambu peringatan khususnya rambu batas kecepatan maksimal (di bawah kecepatan rencana) sebelum tempat kejadian kecelakaan, pemasangan pagar keselamatan sepanjang daerah rawan kecelakaan, pemasangan rambu *chevron* sebagai peringatan bahwa terdapat tikungan tajam dan himbauan yang dianggap perlu guna peningkatan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan;
- 2) Memberikan penyuluhan kepada pengemudi angkutan umum terkait dengan cara mengatasi dalam keadaan darurat;
- 3) Mengadaptasi aturan ECE tentang spesifikasi sabuk berkeselamatan untuk setiap kursi penumpang.
- 4) Mengadaptasi aturan ECE R17 kedalam regulasi kendaraan tentang penguatan dudukan kursi penumpang sehingga kursi terjamin tidak akan terlepas ketika terjadi tabrakan;
- 5) Melakukan sosialisasi kepada masyarakat umum mengenai pentingnya penggunaan sabuk pengaman pada masing-masing penumpang mobil penumpang;
- 6) Melakukan sosialisasi kepada masyarakat umum mengenai perlunya pengurangan kecepatan kendaraan terutama saat pengemudi mengalami kelelahan serta apabila pengemudian kendaraan dilakukan pada malam hari;
- 7) Membuat inventarisasi data mengenai lokasi rawan kecelakaan pada jalan nasional di seluruh Indonesia sehingga dapat diketahui oleh masyarakat luas dan dapat dijadikan sebagai basis data risk journey bagi instansi maupun pihak-pihak yang membutuhkan serta melakukan pemuktahiran data pada periode tertentu;
- 8) Membuat peta risk journey pada seluruh jalan nasional di Indonesia yang dibuat berdasarkan lintasan jalur pengemudian yang tersedia dan dilakukan pemuktahiran secara periodik;
- 9) Melakukan speed management dengan pemasangan rambu batas kecepatan pada seluruh jalan nasional di Indonesia berdasarkan referensi hasil kajian penelitian yang telah dilakukan oleh Badan Litbang Kementerian Perhubungan;
- 10) Melakukan speed management pada seluruh jalan nasional di Indonesia dengan memasang speed camera di titik-titik daerah rawan kecelakaan dan berkoordinasi dengan kepolisian untuk melakukan penegakkan hukum bagi pengguna jalan yang melakukan pelanggaran batas kecepatan;
- 11) Membuat peraturan terkait dengan SMK yang mewajibkan bagi setiap perusahaan otobus untuk mensosialisasikan kepada setiap penumpang mengenai pentingnya pemakaian sabuk pengaman serta tatacara evakuasi pada keadaan darurat;
- 12) Membuat peraturan terkait dengan SMK yang mewajibkan bagi setiap perusahaan otobus untuk memasang petunjuk mengenai tatacara evakuasi pada saat kondisi darurat;

- 13) Membuat regulasi terkait kewajiban pengemudi kendaraan umum untuk memiliki sertifikasi mengemudi sesuai dengan jenis dan type kendaraan yang dikemudikan.

b. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan

Menyelenggarakan sertifikasi pengemudi angkutan umum yang didalamnya memuat kurikulum mengenai *safety driving* dan *defense driving*, termasuk tatacara melakukan pengereman dan pengendalian kendaraan saat keadaan darurat.

c. Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Perhubungan

- 1) Melakukan penelitian mengenai batasan kecepatan yang perlu ditetapkan pada lokasi-lokasi rawan kecelakaan di seluruh jalan nasional di Indonesia;
- 2) Melakukan kajian mengenai tingkat pemahaman pengemudi mengenai petunjuk atau informasi rambu-rambu yang telah dipasang pada seluruh jalan nasional di Indonesia;

d. Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara

- 1) Memerintahkan kepada Dinas Perhubungan Kabupaten/Kota khususnya yang kontur jalannya berupa perbukitan untuk meningkatkan pelaksanaan pemeriksaan kendaraan bermotor di jalan sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 80 Tahun 2012 Tentang Tata Cara Pemeriksaan Kendaraan Bermotor Di Jalan Dan Penindakan Pelanggaran Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan;
- 2) Melaksanakan pembinaan dan pengawasan terhadap perusahaan otobus dalam keselamatan transportasi.
- 3) Melakukan perbaikan rambu dan perlengkapan jalan lainnya yang telah mengalami kerusakan akibat kecelakaan;
- 4) Melakukan survei dan inspeksi kelengkapan dan perlengkapan jalan pada ruas Jalan jembatan sipege-pege, desa lumban rau, Kecamatan nassau, Kabupaten Toba Samosir, Provinsi Sumatera Utara, untuk penempatan rambu, marka dan pagar pengaman jalan (*guard rail*);
- 5) Melakukan pemasangan rambu-rambu peringatan daerah rawan kecelakaan, rambu tambahan seperti rambu pembatas kecepatan, dan *warning light* pada lokasi terjadinya kecelakaan dan lokasi rawan kecelakaan lainnya di jalan wilayah Provinsi Sumatera Utara;
- 6) Agar melakukan pemasangan Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) pada lokasi terjadinya kecelakaan karena lokasi kecelakaan termasuk daerah rawan kecelakaan dan pada lokasi rawan kecelakaan lainnya di jalan wilayah Provinsi Sumatera Utara;

e. Pemerintah Kabupaten Toba Samosir

- 1) Melakukan pengawasan keamanan dan keselamatan jalan-jalan utama di desa yang menjadi jalur penghubung antar kecamatan;
- 2) Memerintahkan kepada Dinas Perhubungan agar meningkatkan pelaksanaan Inspeksi Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan secara berkelanjutan;
- 3) Melaksanakan pembinaan dan pengawasan terhadap perusahaan otobus dalam keselamatan transportasi.

f. Dinas PU Bina Marga Provinsi Sumatera Utara

Melakukan pembangunan jalur penyelamat ± 100 meter sebelum tempat kejadian kecelakaan guna mengurangi risiko kegagalan sistem pengereman pada kendaraan yang melintas di Jalan desa jembatan sepege-pege.

g. Organisasi Angkutan Darat (Organda)

- 1) Memerintahkan setiap perusahaan otobus agar mematuhi ketentuan kewajiban istirahat pengemudi sekurang-kurangnya 15 menit setiap 4 jam perjalanan sesuai dengan Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 Pasal 90;
- 2) Memerintahkan setiap perusahaan otobus agar hanya memperkerjakan pengemudi yang telah memiliki sertifikat kompetensi mengemudi;
- 3) Memerintahkan setiap perusahaan otobus agar awak kendaraan memastikan semua penumpang menggunakan sabuk pengaman sebelum mobil bus diberangkatkan;
- 4) Memerintahkan setiap perusahaan otobus agar setiap awak kendaraan yang berada dibawah pengawasannya menginformasikan kepada penumpang tatacara evakuasi ketika terjadi kondisi darurat pada waktu sebelum mobil bus diberangkatkan;
- 5) Memerintahkan setiap perusahaan otobus agar melakukan pembinaan setiap pengemudi kendaraan yang berada dibawah pengawasannya untuk mengurangi kecepatan ketika melewati jalan dengan turunan panjang dan ekstrim.

h. PT.Vina Tour and Travel (Operator Mobil Bus)

Agar PT. Vina Tour and Travel mematuhi regulasi Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2014 Tentang Angkutan Jalan pasal 48, 79 dan 94 bahwa:

- 1) Perusahaan Angkutan Umum yang menyelenggarakan Angkutan orang dengan Kendaraan Bermotor Umum, wajib mematuhi ketentuan mengenai izin penyelenggaraan Angkutan orang dalam Trayek atau izin penyelenggaraan Angkutan orang tidak dalam Trayek dan persyaratan teknis dan laik jalan Kendaraan Bermotor.
- 2) Perusahaan Angkutan Umum harus berbentuk badan hukum Indonesia sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- 3) Badan hukum Indonesia sebagaimana dimaksud berbentuk badan usaha milik negara; badan usaha milik daerah; perseroan terbatas; atau koperasi.
- 4) Perusahaan Angkutan Umum wajib membuat, melaksanakan, dan menyempurnakan sistem manajemen keselamatan dengan berpedoman pada rencana umum nasional keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan.

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

6. DAFTAR PUSTAKA

Permana, Dwi Bakti. 2014. *Analisis Penyebab Terjadinya Kecelakaan Di Jalan Tol Menggunakan Software Car Simulator (Carsim) Berdasarkan Basis Data Kecelakaan, Studi Kasus: Kecelakaan Kendaraan Niaga di Km 96+500 Tol Cipularang*. Tesis. Institut Teknologi Bandung



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT

GEDUNG KARYA
JL. MERDEKA BARAT NO. 8
JAKARTA 10110

TELP.(021) 3506138,
3506129, 3506145,
3506143, 3862220

FAX : (021) 3507202, 3506129,
3506145, 3506143, 3862179
email : hubdat@hubdat.web.id
Home Page : www.hubdat.web.id

Nomor : AJ.03/21/10/DP-SD
Klasifikasi : Penting
Lampiran : -
Perihal : Tindak Lanjut Rekomendasi
KNKT

Jakarta, 20 November 2019

Kepada :
Yth. 1. Kepala Dinas Perhubungan Provinsi
2. Kepala Dinas Perhubungan
Kota/Kabupaten
3. Kepala BPTD
Seluruh Indonesia

di -

TEMPAT

1. Sehubungan dengan terjadinya kecelakaan Mobil Bus Nomor Kendaraan BK-7136-FY jatuh ke jurang di Desa Lumban Rau Tengah KM.16 Kecamatan Nassau Kabupaten Tobasa Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 17 Agustus 2018, Komite Nasional Keselamatan Transportasi telah melakukan investigasi yang menghasilkan rekomendasi perlu dilakukannya peningkatan pengawasan operasional angkutan umum.
2. Berkaitan dengan hal tersebut, untuk menjamin keselamatan dalam berlalu lintas serta mengurangi angka kecelakaan, diharapkan Saudara untuk melakukan :
 - a. Pemeriksaan kendaraan bermotor di jalan sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 80 Tahun 2012 Tentang Tata Cara Pemeriksaan Kendaraan Bermotor di Jalan dan Penindakan Pelanggaran Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, terutama daerah yang banyak terdapat kontur jalan perbukitan.
 - b. Pengawasan terhadap persyaratan laik jalan kendaraan angkutan umum sesuai dengan kewenangannya, khususnya berkaitan dengan sistem pengereman.

c. Pengawasan angkutan orang dengan kendaraan bermotor umum sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2014 tentang Angkutan Jalan terutama terkait :

- 1) Persyaratan teknis dan laik jalan
- 2) Pemenuhan persyaratan perizinan angkutan umum
- 3) Pengawasan dengan peralatan manual maupun peralatan elektronik

3. Demikian disampaikan, untuk menjadi perhatian dan pelaksanaan di lapangan.

DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT



Drs. BUDI SETIYADI, SH., M.Si

NRP: 6205 0784

Tembusan :

1. Menteri Perhubungan;
2. Ketua Komite Nasional Keselamatan Transportasi;
3. Ketua Organisasi Angkutan Darat (Organda).



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN

Jl. Medan Merdeka Timur No. 5
Jakarta 10110

Telp. : (021) 345 6585
386 5064

384 7403
384 7519

384 7404
384 7539

Fax. : (021) 384 7480
Website : www.dephub.go.id

Nomor : UM.006/31/23 *dit. BPSDMP-2019*
Klasifikasi : S E G E R A
Lampiran : -
Perihal : Tanggapan atas Laporan Draft Final
KNKT.18.08.13.01

Jakarta, 22 November 2019

Kepada

Yth. Ketua KNKT
di-

J A K A R T A

1. Menindaklanjuti surat Ketua Komite Nasional Keselamatan Transportasi Nomor : IK.303/2/15 KNKT 2019 tanggal 14 Oktober 2019 perihal Laporan Draft Final KNKT.18.08.13.01, dengan hormat disampaikan tanggapan Badan Pengembangan SDM Perhubungan perihal laporan draft final dimaksud sebagai berikut :
 - a. BPSDM menyelenggarakan sertifikasi pengemudi angkutan umum yang dilaksanakan oleh UPT/Satker Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ) Tegal, PTDI-STTD, dan POLTRADA Bali, guna melaksanakan Pendidikan dan Pelatihan (Diklat) Pengemudi Angkutan Umum;
 - b. Diklat tersebut dilaksanakan selama 5 (lima) hari dan telah mengakomodir materi mengenai Safety dan Defensive Driving, Tata Cara Pengereman dan Pengendalian Kendaraan Saat Kendaraan Darurat sebagaimana dimuat dalam kurikulum terlampir;
 - c. Setelah mengikuti Diklat, peserta akan mendapatkan Surat Tanda Tamat Pendidikan dan Pelatihan (STTPP) sebagai persyaratan untuk mengikuti uji kompetensi yang akan dilaksanakan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi PKTJ (LSP-PKTJ) sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No.8 Tahun 2014 tentang Kompetensi Sumber Daya Manusia di Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dan di Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Sungai, Danau, dan Penyeberangan;
 - d. Uji kompetensi tersebut dilaksanakan selama 1 (satu) hari dan apabila dinyatakan lulus uji kompetensi, maka peserta akan mendapatkan Sertifikat Kompetensi Pengemudi Angkutan Umum.
2. Selain itu, dapat disampaikan pula Diklat Pengemudi Angkutan Umum di PKTJ Tegal sebagai berikut :
 - a. Tahun 2018 telah dilaksanakan Diklat Sertifikasi Pengemudi Angkutan Umum Prov. DKI Jakarta sebanyak 500 orang;
 - b. Tahun 2019 telah dilaksanakan Diklat Sertifikasi Pengemudi Angkutan Umum Prov. DKI Jakarta sebanyak 650 orang;

- c. Tahun 2020 akan dilaksanakan Diklat Sertifikasi Pengemudi Angkutan Umum Prov. DKI Jakarta sebanyak 6000 orang yang dilaksanakan di 3 (tiga) lokasi yaitu PKTJ Tegal, PTDI-STTD Bekasi, dan POLTRADA Bali.
3. Untuk selanjutnya rekomendasi dari KNKT akan diperhatikan dan akan dikembangkan lagi diklat/*training* serupa dalam bentuk dan peserta yang lebih banyak lagi mencakup wilayah di seluruh Indonesia.
4. Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Tembusan Yth.:
Sekretaris BPSDM Perhubungan.



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