



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

LAPORAN AKHIR

KNKT.22.02.03.01

Laporan Investigasi Kecelakaan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan

KECELAKAAN TUNGGAL

**MOBIL BUS WISATA AD 1507 EH TABRAK SAMPING
BUKIT BEGO, KARANG KULON, WUKIRSARI, KEC. IMOIRI,
KABUPATEN BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

6 FEBRUARI 2022

2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dengan telah selesainya penyusunan Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan Tunggal Mobil Bus Wisata AD 1507 EH Tabrak Samping Bukit Bego, Karang Kulon, Wukirsari, Kec. Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, 6 Februari 2022.

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.

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. Didalam laporan ini dibahas mengenai kejadian kecelakaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan tentang apa, bagaimana, dan mengapa kecelakaan tersebut terjadi serta temuan tentang penyebab kecelakaan beserta rekomendasi keselamatan kepada para pihak untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kecelakaan dengan penyebab yang sama agar tidak terulang dimasa yang akan datang. Penyusunan Laporan Akhir ini disampaikan atau dipublikasikan setelah meminta tanggapan dan atau masukan dari regulator, operator, pabrikan sarana transportasi dan para pihak terkait lainnya.

Demikian Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan ini dibuat agar para pihak yang berkepentingan dapat mengetahui dan mengambil pembelajaran dari kejadian kecelakaan ini.

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

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

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

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

Jakarta, 04 juli 2022

**KETUA KOMITE NASIONAL KESELAMATAN
TRANSPORTASI**



SOERJANTO TJAHJONO

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN.....	vii
SINOPSIS.....	1
I. INFORMASI FAKTUAL	2
I.1 KRONOLOGI KEJADIAN	2
I.2 INFORMASI KORBAN.....	3
I.3 INFORMASI KERUSAKAN BUS WISATA DAN PRASARANA	3
I.4 INFORMASI AWAK	8
I.5 INFORMASI BUS WISATA	8
I.6 INFORMASI CUACA	9
I.7 INFORMASI PRASARANA, PERLENGKAPAN JALAN DAN LINGKUNGAN.....	9
1.7.1 Prasarana Jalan	9
1.7.2 Perlengkapan Jalan.....	10
1.7.3 Lingkungan	11
I.8 INFORMASI PEMILIK.....	12
I.9 INFORMASI TAMBAHAN.....	12
1.9.1 Informasi Benturan, <i>Scratch Marks</i> dan <i>Skid Marks</i>	12
1.9.2 Informasi PT. Daimler Commercial Vehicles Indonesia	13
II. ANALISIS.....	18
II.1 Umum.....	18
II.2 Geometrik Jalan dan Prosedur Pengereman di Jalan Menurun.....	18
II.3 Sistem Rem Bus Wisata.....	21
II.4 Sabuk Keselamatan Tidak Tersedia	22
II.5 Non Safety Glass.....	22
II.6 Crashworthinnes/Superstruktur Bus Wisata	22
III. KESIMPULAN.....	24
III.1 Temuan-Temuan	24
III.2 Faktor-Faktor Yang Berkontribusi Terjadinya Kecelakaan	25
III.3 Penyebab Terjadinya Kecelakaan.....	25

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022

III.4	Penyebab Terjadinya Fatalitas	26
IV.	REKOMENDASI	27
IV.1	Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan.....	27
IV.2	Pemerintah Provinsi DI Yogyakarta	28
IV.3	PT. Gandos Abadi Solo	29
	DAFTAR PUSTAKA	30
	LAMPIRAN	31
1.	Spesifikasi Teknis Bus Wisata	31
2.	Skema Sistem Rem Bus Wisata	32
3.	Kartu Induk Uji Berkala Kendaraan Bermotor.....	33
4.	Pelaksanaan Uji Berkala Bus Wisata.....	34
5.	Surat Keterangan Kartu Pengawasan Bus Wisata	35
6.	Pengesahan Rancang Bangun Bus Wisata	36
7.	Skema Sistem Air Suspension Bus Wisata	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi kecelakaan bus wisata AD 1507 EH	2
Gambar 2. Bodi depan bus wisata remuk dan roda depan terlepas	3
Gambar 3. Semua pilar (<i>hollow</i> 60x30x1,8mm) patah di bodi kanan bus wisata	3
Gambar 4. Pilar pintu darurat bus wisata patah	4
Gambar 5. Bodi bus wisata kiri tidak terdeformasi	4
Gambar 6. Atap plafon kanan bus wisata runtuh menimpa sandaran kursi	5
Gambar 7, Kaca jendela bus wisata <i>non safety glass</i>	5
Gambar 8. <i>Brake valve</i> patah akibat tabrakan	5
Gambar 9. Kondisi roda depan tromol tidak tertutup	6
Gambar 10. Selang fleksibel rem putus akibat tabrakan, kondisi retak (<i>aging</i>).....	6
Gambar 11. Tuas rem parkir posisi aktif	6
Gambar 12. <i>Emboss</i> nomor rangka MHL36800SAJ001411	7
Gambar 13. Rangka bus wisata terdapat sambungan	7
Gambar 14. Kursi penumpang tidak ada sabuk keselamatan, patah pada rangka, dudukan terlepas dari lantai dan rel patah.....	7
Gambar 15. Pagar beton dan talud batu kali ditabrak bus wisata.....	8
Gambar 16. Geometrik jalan turunan panjang $\pm 1,15$ km kelandaian rata-rata -13,5%	9
Gambar 17. Jalan menurun dekat lokasi kecelakaan kemiringan -16%	10
Gambar 18. Drainase terbuka tinggi ± 70 cm.	10
Gambar 19. <i>Delineator</i> kiri kanan mendekati lokasi kecelakaan	11
Gambar 20. Marka solid mendekati tikungan Bukit Bego.....	11
Gambar 21. Bukit Bego daerah perbukitan	12
Gambar 22. Bus wisata gagal berbelok di tikungan Bukit Bego.....	12
Gambar 23. <i>Skid Marks</i> rem di jalur lawan ± 200 meter sebelum lokasi kecelakaan.....	13
Gambar 24. <i>Skid Marks</i> ban bus wisata lurus menuju bahu jalan	13
Gambar 25. Nomor rangka bus wisata waktu perakitan pabrik.....	14
Gambar 26. Nomor mesin bus wisata.....	14
Gambar 27. Sistem <i>air suspension</i> bus wisata.....	15
Gambar 28. Jarak antara kampas rem dengan tromol roda depan	15
Gambar 29. Diameter dalam tromol 416 mm, standar keausan 414,02 mm.....	15
Gambar 30. Ketebalan kampas rem roda kiri 4,7 mm (standar min 7 mm), kondisi pecah....	16
Gambar 31. <i>Exhaust brake flap</i> kendur (diikat) dan tidak fungsi.....	16
Gambar 32. Tabung peredam diikat dengan kawat dan pipa udara tekan lepas	16
Gambar 33. Skema rem mesin dan <i>exhaust brake</i> bus wisata.....	17
Gambar 34. Kurva tegangan-regangan baja[5]	23
Gambar 35. Desain superstruktur mobil bus pilar bentuk U dari baja kekuatan tinggi (HSS)[6]	23
Gambar 36. Data Teknis Mercedes Benz OH 1526 Manual	31
Gambar 37. Diagram rem landasan Mercedes Benz OH 1526.....	32

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022

Gambar 38. Kartu Uji Berkala bus wisata	33
Gambar 39. Uji Berkala bus wisata.....	34
Gambar 40. Keterangan perpanjangan Kartu Pengawasan bus wisata	35
Gambar 41. Pengesahan Rancang Bangun bus wisata.....	41
Gambar 42. Skema Sistem <i>Air Suspension</i> PT. Adi Putro Wirasejati.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Jumlah dan Rincian Korban	3
Tabel 2. Data Pengemudi Bus Wisata	8
Tabel 3. Data Bus Wisata.....	8
Tabel 4. Data Prasarana Jalan Lokasi Kecelakaan.....	9
Tabel 5. Data Perlengkapan Jalan di Lokasi Kecelakaan	10
Tabel 6. Data Operator/Pemilik Bus Wisata	12
Tabel 7. Kriteria Desain Utama[1]	18
Tabel 8. Kelas Jalan Sesuai Penggunaannya[1].....	19

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

DCVI	:	Daimler Commercial Vehicles Indonesia
DI Yogyakarta	:	Daerah Istimewa Yogyakarta
FAB	:	<i>Full Air Brake</i>
GPW	:	<i>Gross Permitted Weight</i>
GVW	:	<i>Gross Vehicle Weight</i>
HSS	:	<i>High Strength Steel</i>
JBB	:	Jumlah Berat Yang Diperbolehkan
JBI	:	Jumlah Berat Yang Dijijinkan
KBWU	:	Kendaraan Bermotor Wajib Uji
KSPN	:	Kawasan Strategis Pariwisata Nasional
MBDI _{na}	:	Mercedes-Benz Distribution Indonesia
PR	:	<i>Ply Rating</i>
PT	:	Perusahaan Terbatas
RHM	:	<i>Route Hazard Mapping</i>
RS	:	Rumah Sakit
RSUD	:	Rumah Sakit Umum Daerah
SIM	:	Surat Ijin Mengemudi
WIB	:	Waktu Indonesia Barat

SINOPSIS

Hari Minggu tanggal 6 Februari 2022 pukul 6.30 wib Mobil Bus Wisata AD 1507 EH (selanjutnya disebut bus wisata) berangkat dari Bekonang Sukoharjo untuk wisata ke Tebing Breksi, Puncak Pinus Becici dan Pantai Parangtritis. Bus wisata membawa penumpang 45 orang dan 2 awak bus. Setelah wisata di Tebing Breksi, bus wisata melanjutkan perjalanan ke Puncak Pinus Becici lewat wisata Heha Sky View Jl. Dlingo-Patuk Gunung Kidul. Sekitar pukul 14.00 wib bus wisata melanjutkan perjalanan dari Puncak Pinus Becici ke Pantai Parangtritis yang geometrik jalannya dipenuhi dengan turunan dan tikungan. Pengemudi menggunakan gigi 3 pada saat melalui jalan menurun panjang dan melakukan pengereman berulang-ulang dengan *service brake* setiap memasuki tikungan agar tidak masuk ke jurang atau membentur tebing. Dan saat mendekati Bukit Bego pengemudi merasakan *service brake* tidak bekerja. Pengemudi mencoba memindahkan gigi transmisi ke gigi rendah namun kesulitan dan pada akhirnya di posisi gigi netral. Kecepatan bus wisata semakin tinggi dan tidak terkendali, Pembantu pengemudi memerintahkan semua penumpang pindah ke bagian belakang kabin bus. Bus wisata meluncur mendekati lereng Bukit Bego, bodi depan kanan bus wisata menabrak lereng dan roda depan masuk drainase terbuka. Akibat benturan yang sangat keras poros roda depan patah, bodi kanan bergesekan dengan talud batu kali mengalami deformasi yang cukup parah dan menyebabkan atap plafon bus wisata runtuh. Penduduk datang untuk evakuasi pasca kecelakaan. Petugas kepolisian dan medis tiba di lokasi dan evakuasi korban kecelakaan ke RSUD Panembahan Senopati, RS Nur Hidayah Bantul dan RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Kejadian kecelakaan ini mengakibatkan korban meninggal 14 orang, luka berat 4 orang dan luka ringan 29 orang.

Berdasarkan hasil investigasi dan analisis dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya kecelakaan tunggal kecelakaan tunggal bus wisata adalah pemakaian transmisi gigi tinggi saat melalui jalan menurun panjang menyebabkan putaran poros engkol mesin menurun, sehingga laju kapasitas pengisian udara ke dalam tabung melambat. Tindakan pengereman yang terlalu sering dengan *service brake* mengakibatkan udara bertekanan dalam tabung turun secara signifikan. Hal ini mengakibatkan kekuatan tekanan aktuasi *brake chamber* tidak mencapai gaya pengereman maksimum di setiap roda.

Fatalitas korban terjadi karena tidak tersedia sabuk keselamatan di semua kursi penumpang. Akibatnya saat mobil bus tabrak lereng, penumpang terlempar ke luar dan terbentur ke dinding samping. Ujung atau tepi pecahan kaca jendela bus wisata berbentuk tajam (*non safety glass*). Dan material superstruktur bus wisata pada pilar yang patah berupa besi *hollow* dan kondisinya korosi, sehingga atap plafon kanan bus wisata runtuh menimpa sandaran kursi mencapai *survival space*.

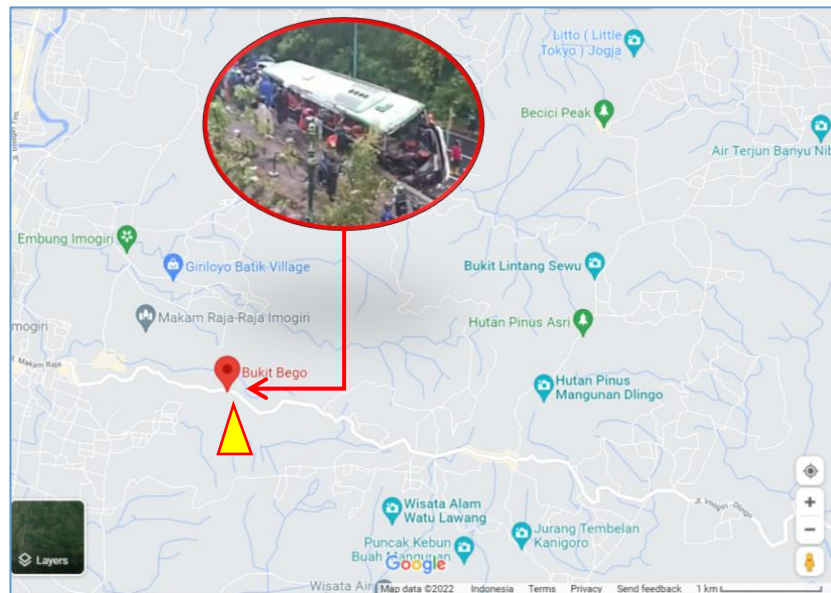
Hasil dari investigasi ini KNKT menerbitkan rekomendasi kepada Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Pemerintah Provinsi DI Yogyakarta dan PT. Gandos Abadi Solo.

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1 KRONOLOGI KEJADIAN

Hari Minggu tanggal 6 Februari 2022 pukul 6.30 wib Mobil Bus Wisata AD 1507 EH (selanjutnya disebut bus wisata) berangkat dari Bekonang Sukoharjo untuk wisata ke Tebing Breksi, Puncak Pinus Becici dan Pantai Parangtritis. Bus wisata membawa penumpang 45 orang dan 2 awak bus.

Setelah wisata di Tebing Breksi, bus wisata melanjutkan perjalanan ke Puncak Pinus Becici lewat wisata Heha Sky View Jl. Dlingo-Patuk Gunung Kidul. Sekitar pukul 14.00 wib bus wisata melanjutkan perjalanan dari Puncak Pinus Becici ke Pantai Parangtritis yang geometrik jalannya dipenuhi dengan turunan dan tikungan. Pengemudi menggunakan gigi 3 pada saat melalui jalan menurun panjang dan melakukan pengereman berulang-ulang dengan *service brake* setiap memasuki tikungan agar tidak masuk ke jurang atau membentur tebing. Dan saat mendekati Bukit Bego pengemudi merasakan *service brake* tidak bekerja. Pengemudi mencoba memindahkan gigi transmisi ke gigi rendah namun kesulitan dan pada akhirnya di posisi gigi netral. Kecepatan bus wisata semakin tinggi dan tidak terkendali, Pembantu pengemudi memerintahkan semua penumpang pindah ke bagian belakang kabin bus. Bus wisata meluncur mendekati lereng Bukit Bego, bodi depan kanan bus wisata menabrak lereng dan roda depan masuk drainase terbuka. Akibat benturan yang sangat keras poros roda depan patah, bodi kanan bergesekan dengan talud batu kali mengalami deformasi yang cukup parah dan menyebabkan atap plafon bus wisata runtuh.



Gambar 1. Lokasi kecelakaan bus wisata AD 1507 EH

Penduduk datang untuk evakuasi pasca kecelakaan. Petugas kepolisian dan medis tiba di lokasi dan evakuasi korban kecelakaan ke RSUD Panembahan Senopati, RS Nur Hidayah Bantul dan RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Kejadian kecelakaan ini mengakibatkan korban meninggal 14 orang, luka berat 4 orang dan luka ringan 29 orang.

I.2 INFORMASI KORBAN

Rincian data korban dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Data Jumlah dan Rincian Korban

Korban	Meninggal	Luka berat	Luka ringan	Jumlah
Awak	1	1	0	2
Penumpang	13	3	29	45
Jumlah	14	4	29	47

I.3 INFORMASI KERUSAKAN BUS WISATA DAN PRASARANA



Gambar 2. Bodi depan bus wisata remuk dan roda depan terlepas



Gambar 3. Semua pilar (*hollow 60x30x1,8mm*) patah di bodi kanan bus wisata

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022



Gambar 4. Pilar pintu darurat bus wisata patah



Gambar 5. Bodi bus wisata kiri tidak terdeformasi

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022



Gambar 6. Atap plafon kanan bus wisata runtuh menimpa sandaran kursi



Gambar 7, Kaca jendela bus wisata *non safety glass*



Gambar 8. *Brake valve* patah akibat tabrakan



Gambar 9. Kondisi roda depan tromol tidak tertutup



Gambar 10. Selang fleksibel rem putus akibat tabrakan, kondisi retak (*aging*)



Gambar 11. Tuas rem parkir posisi aktif

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022



Gambar 12. Emboss nomor rangka MHL36800SAJ001411



Gambar 13. Rangka bus wisata terdapat sambungan



Gambar 14. Kursi penumpang tidak ada sabuk keselamatan, patah pada rangka, dudukan terlepas dari lantai dan rel patah.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022



Gambar 15. Pagar beton dan talud batu kali ditabrak bus wisata

I.4 INFORMASI AWAK

Tabel 2. Data Pengemudi Bus Wisata

Pengemudi	
Umur	: 59 Tahun
Jenis Kelamin	: Laki-laki
SIM	: -
Pengalaman Kerja	: -
Pembantu Pengemudi	
Umur	: 44 tahun
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Pengalaman Kerja	: -

I.5 INFORMASI BUS WISATA

Tabel 3. Data Bus Wisata

Jenis Kendaraan	: Mobil Bus Besar
Nomor Kendaraan	: B 1507 EH
Merk Chassis/Type/Tahun	: MERCEDES BENZ / OH 1526 / 2011
Nomor Rangka	: MHL36800SAJ001411
Nomor Mesin	: 906998U0918035
Isi Silinder	: 6374 cc
Bahan Bakar	: Solar
Karoseri	: Adiputro
GVW/JBB	: 15000 kg
GPW/JBI	: 15000 kg
Berat Kosong	: 11370 kg
Daya Angkut Orang	: 52 orang
Kelas Jalan	: I (satu)

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022

Konfigurasi sumbu	:	1.2
Ukuran ban	:	11R-22.5
Kartu Uji Berkala	:	No.Uji. JKT807412, KBWU Kota Surakarta, berlaku sampai tanggal 6 Mei 2022
Kartu Pengawasan	:	Tidak ada

I.6 INFORMASI CUACA

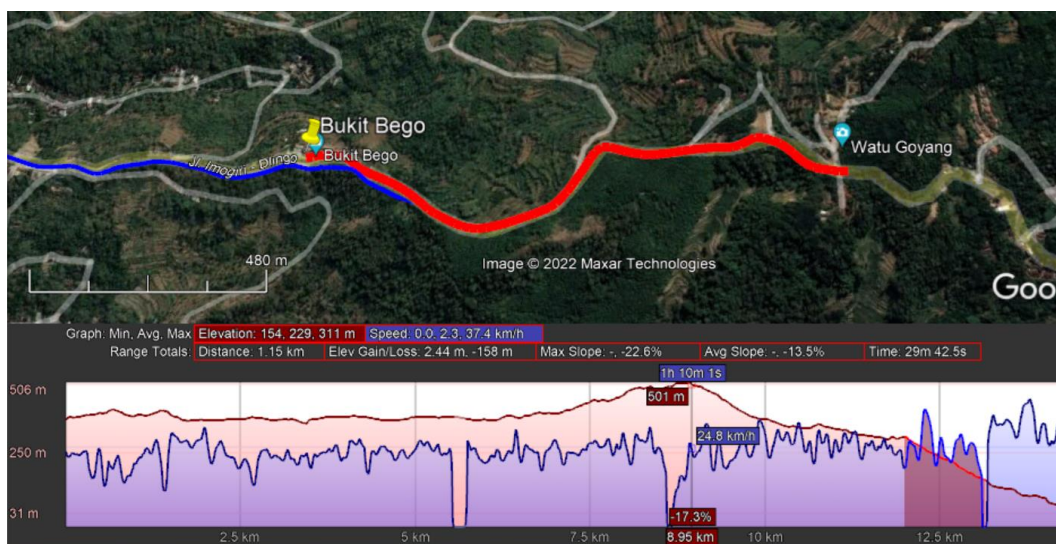
Informasi warga bahwa kecelakaan terjadi saat kondisi cuaca tidak hujan.

I.7 INFORMASI PRASARANA, PERLENGKAPAN JALAN DAN LINGKUNGAN

1.7.1 Prasarana Jalan

Tabel 4. Data Prasarana Jalan Lokasi Kecelakaan

Nama Jalan	:	Bukit Bego, Karang Kulon, Wukirsari, Kec. Imogiri, Kabupaten Bantul, DI Yogyakarta
Status Jalan	:	Jalan Provinsi
Kelas Penggunaan Jalan	:	Kelas III
Klasifikasi Medan Jalan	:	Medan Bukit[1], rata-rata -13,5%
Perkerasan Jalan	:	Aspal
Jenis perkerasan	:	Lentur
Kondisi perkerasan	:	Mantap
Jenis bahu	:	Rabat, drainase terbuka
Tipe jalan	:	2 lajur 2 arah tak terbagi (lebar 6-7 meter)



Gambar 16. Geometrik jalan turunan panjang ± 1,15 km kelandaian rata-rata -13,5%



Gambar 17. Jalan menurun dekat lokasi kecelakaan kemiringan -16%



Gambar 18. Drainase terbuka tinggi ± 70 cm.

1.7.2 Perlengkapan Jalan

Tabel 5. Data Perlengkapan Jalan di Lokasi Kecelakaan

Rambu	:	Peringatan jalan menyempit, peringatan rawan longsor, peringatan waspada, batas kecepatan maksimal 50 km/jam, peringatan jalan menurun
Lampu Penerangan	:	Tidak ada
Marka	:	Solid
Alat Pengaman Pengguna Jalan	:	<i>Guardrail, Delineator</i>



Gambar 19. Delineator kiri kanan mendekati lokasi kecelakaan



Gambar 20. Marka solid mendekati tikungan Bukit Bego

1.7.3 Lingkungan

Bukit Bego atau Bukit Kedung Buweng adalah destinasi wisata berupa bukit sisa proyek penggalian tanah yang terletak di Jalan Imogiri–Dlingo, Dusun Kedung Buweng, Kelurahan Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022



Gambar 21. Bukit Bego daerah perbukitan

I.8 INFORMASI PEMILIK

Tabel 6. Data Operator/Pemilik Bus Wisata

Operator/ Pemilik	:	PT Gandos Abadi Solo
Alamat	:	Sumber Nayu RT.6 RW.12 Kadipiro Sukoharjo

I.9 INFORMASI TAMBAHAN

1.9.1 Informasi Benturan, *Scratch Marks* dan *Skid Marks*



Gambar 22. Bus wisata gagal berbelok di tikungan Bukit Bego

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022



Gambar 23. Skid Marks rem di jalur lawan ± 200 meter sebelum lokasi kecelakaan



Gambar 24. Skid Marks ban bus wisata lurus menuju bahu jalan

1.9.2 Informasi PT. Daimler Commercial Vehicles Indonesia

a. Riwayat pembelian bus wisata

Tanggal 30 Maret 2011, penjualan bus sasis 1 (satu) unit tipe OH 1526 dari PT. Mercedes-Benz Distribution Indonesia (MBDIna) kepada PT. Adedanmas, data sebagai berikut :

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022

Nomor Rangka : MHL368006BJ001411
Nomor Mesin : 906998U0918035
Tahun pembuatan : 2011



Chassis Number captured during assembly process

Gambar 25. Nomor rangka bus wisata waktu perakitan pabrik



Engine number stamped on the crankcase

Gambar 26. Nomor mesin bus wisata

Sampai dengan tahun 2017, PT. MBDIna merupakan distributor untuk kendaraan penumpang dan niaga Mercedes-Benz. Terhitung sejak tahun 2018, terjadi pemisahan bisnis usaha, dimana kendaraan niaga merk Mercedes-Benz didistribusikan oleh PT. DCVI, sedangkan kendaraan penumpang dipegang oleh PT. BDIna.

Tanggal 7 Juli 2011, penjualan dan faktur registrasi hanya dicetak satu kali melalui PT. Adedanmas sebagai berikut : 1 (satu) unit bus sasis tipe OH 1526 (Rangka: MHL368006BJ001411, mesin: 906998U0918035) dijual dari PT. Adedanmas kepada PT. Pahala Kencana. Faktur registrasi kendaraan atas nama PT. Pahala Kencana berlokasi di Kelapa Gading, Jakarta Utara. PT. Adedanmas adalah salah satu diler resmi untuk kendaraan niaga merk Mercedes-Benz yang berlokasi di Jakarta. Namun status saat ini sudah tidak ada dan tidak aktif lagi sebagai resmi untuk kendaraan niaga merk Mercedes-Benz.

b. Pemeriksaan bus wisata pasca kecelakaan

Pemeriksaan dilakukan Tim PT. DCVI di Rumpasan Bantul berdasarkan permintaan dari Polres Bantul pada tanggal 10 Februari 2022. Temuan teknik pada sasis diantaranya :

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022

Komponen suspensi / *Suspension components*

Komponen suspensi kendaraan telah dimodifikasi dari yang menggunakan pegas daun dan diganti menggunakan suspensi udara. PT Daimler Commercial Vehicles Indonesia tidak bertanggung jawab atas perubahan yang dilakukan.
Suspension component have been modified from the leaves spring replace with air suspension. PT Daimler Commercial Vehicles Indonesia is not responsible for the modification.



Gambar 27. Sistem *air suspension* bus wisata



Gambar 28. Jarak antara kampas rem dengan tromol roda depan



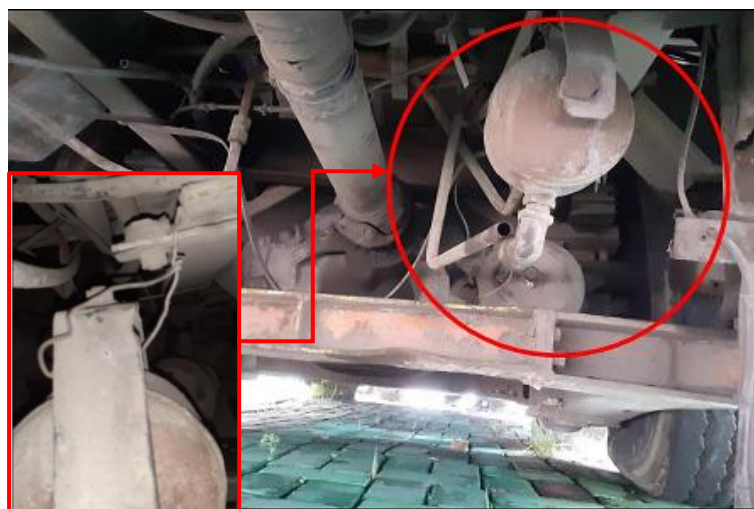
Gambar 29. Diameter dalam tromol 416 mm, standar keausan 414,02 mm



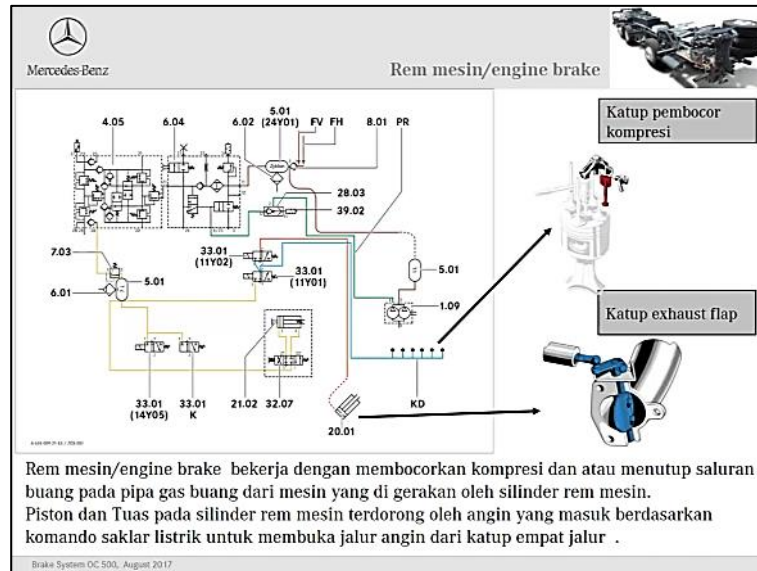
Gambar 30. Ketebalan kampas rem roda kiri 4,7 mm (standar min 7 mm), kondisi pecah



Gambar 31. Exhaust brake flap kendur (diikat) dan tidak fungsi



Gambar 32. Tabung peredam diikat dengan kawat dan pipa udara tekan lepas



Rem mesin/engine brake bekerja dengan membocorkan kompresi dan atau menutup saluran buang pada pipa gas buang dari mesin yang di gerakan oleh silinder rem mesin. Piston dan Tuas pada silinder rem mesin terdorong oleh angin yang masuk berdasarkan komando saklar listrik untuk membuka jalur angin dari katup empat jalur .

Gambar 33. Skema rem mesin dan *exhaust brake* bus wisata

II. ANALISIS

II.1 Umum

Analisis dilakukan berdasarkan fakta dan informasi yang berhasil dikumpulkan serta mempertimbangkan pernyataan para saksi. Pada kasus kecelakaan ini, analisis dilakukan dengan menggunakan suatu metode pendekatan asumsi serta perhitungan numerik yang sesuai dengan pokok permasalahan. Dengan demikian, faktor-faktor yang berkontribusi pada terjadinya kecelakaan dapat dirumuskan kemudian.

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

1. Geometrik Jalan dan Prosedur Pengereman di Jalan Menurun
2. Sistem Rem Bus Wisata
3. Sabuk Keselamatan Tidak Tersedia
4. *Non Safety Glass*
5. *Crashworthinnes/Superstruktur Mobil Bus*

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

II.2 Geometrik Jalan dan Prosedur Pengereman di Jalan Menurun

Dengan mengacu kepada Pedoman Desain Geometrik Jalan yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga KemenPUPR[1], maka alinyemen vertikal pada daerah menuju Bukit Bego kondisinya substandar (Gambar 16), melampaui ambang batas maksimal yang diperkenankan untuk jalan pada wilayah perbukitan yaitu maksimal sebesar 8% (Tabel 7). Dan hal ini akan berisiko khususnya bagi kendaraan besar, baik terkait dengan kemampuan menanjak maupun menurunnya, karena kelandaian memanjang ini telah memperhitungkan kemampuan torsi kendaraan yang akan melaluinya serta besarnya energi potensial yang akan ditimbulkan saat kendaraan besar meluncur ke bawah.

Tabel 7. Kriteria Desain Utama[1]

Elemen Kriteria desain utama		JBH	Jalan Antarkota				Jalan Perkotaan
Rentang V_D , lihat Tabel 5-1, Km/Jam	Datar	80 - 120	15 - 100				10 - 60
	Bukit	70 - 110	15 - 90				
	Gunung	60 - 100	15 - 80				
Kelas penggunaan jalan		I	I	II	III	JLR	I, II, III
Kelandaian memanjang, G, paling tinggi, %	Datar	4	6	6	6	6	5
	Bukit	5	8	8	8	10	
	Gunung	6	8	10	12	15	
Superelevasi (e), %, paling tinggi		8					
Kekesatan melintang, paling tinggi, (f_{maks})		Lihat diagram faktor kekesatan melintang sebagai fungsi dari kecepatan (Gambar 5-15)					
Kekesatan memanjang		0,35 untuk MP dan 0,29 untuk Truk (lihat sub-bab 5.3.3)					
R_{min} lengkung Horizontal		$R_{min} = \frac{V_D^2}{127(f_{max} + e_{max})}$					
R_{min} lengkung Vertikal Cembung		$R_{min} = f\{V_D; K\}$; nilai K dapat dilihat dari Tabel 5-55, Tabel 5-56, dan					
R_{min} lengkung vertikal cekung		Tabel 5-57					

Keterangan: K=nilai kontrol untuk lengkung vertikal cekung atau lengkung vertikal cembung

Kondisi geometrik jalan seperti itu sangat berbahaya dan rawan kecelakaan bagi kendaraan besar yang memiliki massa besar, karena kendaraan dari atas akan memiliki energi potensial yang sangat besar dan akan memicu energi kinetik yang sangat besar untuk mendorong kendaraan ke bawah. Salah menggunakan gigi transmisi, maka resiko gagal rem pasti akan menimpa khususnya kendaraan besar. Jalan pada lokasi kecelakaan memiliki karakteristik jalan kelas III (Tabel 4) yang dipersiapkan dengan pertimbangan desain kendaraan kecil (Tabel 8), sementara bus wisata yang mengalami kecelakaan memiliki massa yang jauh lebih besar dari desain jalannya, artinya bahwa kendaraan tersebut memiliki risiko yang jauh lebih besar saat memasuki jalan Bukit Bego.

Tabel 8. Kelas Jalan Sesuai Penggunaannya[1]

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan, m			Muatan Sumbu Terberat (MST) ton
		Lebar	Panjang	Tinggi	
Kelas I	Arteri, Kolektor	≤2,55	≤18,0	≤4,2	10
Kelas II	Arteri, Kolektor, Lokal,	≤2,55	≤12,0	≤4,2	8
Kelas III	dan Lingkungan	≤2,2	≤ 9,0	≤3,5	8 ¹⁾
Kelas Khusus	Arteri	>2,55	>18,0	≤4,2	>10

Catatan: ¹⁾ dalam keadaan tertentu dapat <8 ton

Hampir semua kecelakaan gagal rem pada kendaraan terjadi pada jalan menurun, pertanyaannya ada apa dengan jalan menurun sehingga hampir semua kasus gagal rem terjadi di sana. Pada jalan menurun ketika sebuah kendaraan berada pada ketinggian, dia akan memiliki sebuah energi yang disebut **energi potensial** yang besarnya adalah sebesar massa x gaya gravitasi x ketinggian suatu tempat. Kemudian saat kendaraan tersebut meluncur ke jalan menurun, energi potensial tersebut akan memicu terjadinya energi lainnya yaitu **energi kinetik** yang besarnya adalah $\frac{1}{2}$ massa x kuadrat kecepatannya. Jika seorang pengemudi mencoba memperlambat atau menghentikan laju kendaraan dengan rem utama (*service brake*), hal itu hanya menghilangkan energi kinetiknya namun tidak dengan energi potensialnya, sehingga saat rem diangkat kembali kendaraan akan melaju dengan kecepatan yang sama dengan sebelumnya. Hal ini memaksa pengemudi melakukan pengereman panjang secara berulang-ulang pada jalan menurun. Berbeda dengan di jalan datar, energi kinetik kendaraan dihasilkan dari putaran mesin sehingga saat dilakukan pengereman, energi kinetik ini akan hilang seiring dengan melambatnya putaran mesin. Sehingga mengerem dengan *service brake* di jalan datar sangat efektif dan pengemudi tidak perlu melakukan pengereman berulang kali.

Pengemudi bus wisata menggunakan gigi 3 pada saat melalui jalan menurun panjang dan melakukan pengereman berulang-ulang dengan *service brake* setiap memasuki tikungan agar tidak masuk ke jurang atau membentur tebing. Melakukan pengereman panjang berulang-ulang adalah *hazard*, pengemudi akan menghadapi 3 risiko, yaitu :

1. Menurunnya tekanan udara pada tabung udara dengan cepat (*Air Brake*), karena saat pengemudi melakukan pengereman panjang berulang ulang itu berarti mengeluarkan udara dari tabung udara sementara pengisian oleh kompresor tidak sebanding dengan volume udara yang dikeluarkan. Dan pada tekanan udara tertentu, tenaga *pneumatic* tidak akan dapat membantu proses pengereman, sehingga terjadi kegagalan pengereman.

2. Kampas rem mengalami *overheat (Drum Brake)*, dimana saat dilakukan pengereman panjang dan berulang-ulang akan terjadi gesekan antara kampas dengan tromol yang menimbulkan panas berlebih pada keduanya. Dan saat panas yang dihasilkan melampaui ketahanan panas kampas, akan terjadi proses sublimasi yaitu perubahan bentuk dari padat ke gas pada sebagian permukaan kampas. Gas hasil sublimasi adalah gas panas dan akan berada diantara kampas dan tromol sehingga menyebabkan kampas kehilangan traksi pada tromol atau mengalami licin sempurna. Fenomena ini disebut *brakefading*.
3. Minyak rem mengalami *overheat (Hydraulic Brake)*, dimana saat pengemudi melakukan pengereman panjang dan berulang ulang dapat meningkatkan temperatur minyak rem. Saat temperatur mencapai titik didih minyak rem maka akan akan muncul gelembung udara (*bubble*), dan saat pengemudi melakukan pengereman berikutnya maka gelembung udara inilah yang akan masuk ke ruang silinder rem, fenomena ini disebut *vapour lock*.

Oleh sebab itu, bagi Pembina Jalan yang memasang fasilitas jalan agar memperhatikan fenomena ini. Jalan menurun selamanya akan menyimpan *hazard* dan berpotensi menyebabkan kegagalan pengereman, dan tidak semua pengemudi memiliki pengetahuan ini. Oleh sebab itu perlu dilakukan upaya pengingat berupa pemasangan papan peringatan secara berulang dan besar serta mudah terlihat dengan tulisan : "TURUNAN PANJANG, GUNAKAN GIGI RENDAH SEKARANG". Papan peringatan ini harus dipasang sebelum jalan menurun. Dan tidak direkomendasikan memasang rambu batas kecepatan pada jalan menurun, karena kecepatan kendaraan di jalan menurun bukan dikendalikan oleh pengemudi, pengemudi justru harus konsentrasi memperhatikan *tachometer* agar jarum indikator jangan masuk ke zona merah, yang mengindikasikan kecepatan mesin yang maksimum (*over running*), jika jarum indikator masuk ke zona merah (zona bahaya) maka pengemudi harus menginjak pedal rem agar jarum kembali ke posisi aman (*engine braking*).

Temuan lainnya adalah masih kurangnya fasilitas pagar pengaman jalan sementara topografi jalan dipenuhi dengan jurang dan tebing pada kanan kirinya. Disana juga tidak terdapat jalur penghentian darurat sehingga saat terjadi gagal rem maka fatalitasnya akan meningkat. Sementara fasilitas *self explaining road* sebagai *instrument* jalan berkeselamatan juga perlu dilakukan pembenahan, petunjuk atau informasi adanya bahaya pada jalur tersebut perlu diperbaiki dengan informasi dan instruksi yang jelas sehingga akan memberi petunjuk bagi pengemudi yang baru pertama kali melewati jalur dimaksud.

Upaya yang dapat dilakukan oleh Pembina Jalan adalah untuk menurunkan fatalitas jika kecelakaan gagal rem tidak dapat dihindarkan perlu disediakan pagar jalan berupa *guardrail* ataupun *safety roller barrier* untuk menahan kendaraan yang mengalami gagal rem agar tidak masuk ke jurang[2]. Dan tidak kalah penting adalah keberadaan jalur penghentian darurat sehingga kendaraan yang mengalami gagal rem dapat dihentikan dengan risiko seminimal mungkin (*forgiving road*). Saat ini sebagian besar jalur penghentian darurat (jalur penyelamat) di Indonesia isinya tanah atau pasir yang jika terkena air hujan menjadi keras. Oleh sebab itu perlu adanya rancangan ulang (redesain) terhadap jalur penghentian darurat ini, dimana konsep sebelumnya isinya berupa tanah atau pasir diganti dengan gravel diameter 1 sd 2 cm, sehingga tidak akan saling mengikat saat terkena air hujan.

II.3 Sistem Rem Bus Wisata

Mercedes Benz OH 1526 Manual memakai sistem rem *Full Air Brake* (FAB). Pada sistem rem ini, tenaga yang digunakan untuk mendorong kampas menekan tromol adalah berasal dari tenaga *pneumatic* yang dihasilkan oleh suatu diafragma yang ada didalam *brake chamber*. Pada sistem ini tidak terdapat minyak rem, dan hanya ada kompresor udara, tabung udara, saluran udara (*airhose*), *brake chamber* dan *actuator*. Udara bertekanan dimaksudkan agar usaha menghentikan putaran roda dengan beban kendaraan yang besar dapat dihentikan. Lamanya waktu pengisian udara ke dalam tabung dipengaruhi volume tabung dan kinerja kompresor, sehingga saat penggunaannya haruslah seminimal mungkin dan tidak ada kebocoran. Sama dengan sistem rem kombinasi, maka tekanan udara pada tabung harus berada pada angka 6 sd 10 bar, jika kurang tenaga *pneumatic* untuk mendorong *actuator* melemah. Namun demikian, sistem rem ini sudah dipersiapkan untuk menghadapi situasi seperti ini, karena kemungkinan kebocoran yang dapat menurunkan tekanan udara sangat mungkin terjadi, sehingga *hand brake* juga berfungsi sebagai *emergency brake*, dimana saat ditarik seketika akan melepas *spring* pada *brake chamber* roda belakang dan mengosongkan udara didalamnya. Dan saat udara bertekanan di tabung kosong seketika roda akan terkunci, berbeda dengan rem kombinasi jika tekanan udara kosong roda tidak terkunci karena *hand brake* terhubung pada putaran *profeller shaft*.

Temuan lainnya adalah kondisi roda depan tromol tidak tertutup *dust cover* (Gambar 9). Kotoran berupa kerikil, debu dan tanah akan mudah masuk ke area tromol, berpengaruh saat gesekan antara kampas dengan tromol. Hal ini nampak pada diameter dalam tromol 416 mm (Gambar 29) sudah melebihi standar keausan pabrikan 414,02 mm. Kondisi kampas rem yang aus dan pecah di permukaannya (Gambar 30) berakibat celah antara kampas dengan tromol antara 1,7-2,4 mm melebihi standar pabrikan 0,7 mm (Gambar 28). Risiko teknis jarak tempuh *slag adjuster* menggerakkan cam-S semakin jauh berakibat persediaan udara di tabung berkurang dikarenakan satu kali pedal rem diinjak membuang 1 bar bahkan lebih. Jika celah sesuai dengan standar, maka udara yang terbuang pada saat pedal rem diinjak hanya berkisar antara 0,2 sd 0,3 bar. Temuan lainnya, kondisi selang fleksibel rem retak (Gambar 10), indikasi selang mengalami *aging*. Risiko teknis proses masuk udara hasil kerja kompresor ke dalam tabung lambat dan saat *brake valve* difungsikan udara akan bocor dari retakan selang. Walaupun tuas rem parkir di posisi aktif (Gambar 11) tapi karena kondisi komponen rem yang sudah aus berakibat sistem pengereman bus wisata gagal mempertahankan kecepatan konstan saat berjalan menuruni bukit. *Skid marks* rem terputus-putus dan pendek pada jarak \pm 200 meter sebelum lokasi kecelakaan (Gambar 23) menjadi sinkron dengan dengan melemahnya tenaga *pneumatic* seiring dengan kondisi persediaan udara di tabung berkurang, sehingga pada jarak berikutnya *skid marks* ban hanya menunjukkan pengemudi yang mencoba mengarahkan kemudi kendaraan melawan arah lurus menjadi berbelok mengikuti trase jalan (Gambar 24).

(Gambar 31) *Exhaust brake* bus wisata tidak aktif sebagai rem bantu/cadangan mengakibatkan pengemudi hanya memakai *service brake* berulang-ulang selama melewati jalan yang menurun dan berkelok-kelok (perbukitan). Risikonya adalah persediaan udara di tabung akan berkurang banyak, sedangkan laju kapasitas pengisian

udara ke dalam tabung dipengaruhi volume tabung dan kinerja kompresor, sehingga saat penggunaannya haruslah seminimal mungkin. Mercedes Benz OH 1526 Manual memiliki *engine brake*, yaitu *Constant Throttle* namun harus memenuhi persyaratan diantaranya torsi di zona aman (1200-1600 rpm), artinya pakai persneling gigi rendah pada indikator putaran mesin maksimum. Prosedur pemakaian rem utama di jalan turunan berisiko tinggi, saat persediaan udara di tabung berkurang mengakibatkan kekuatan tekanan aktuasi *brake chamber* tidak mencapai gaya pengereman maksimum di setiap roda guna mendorong kampas rem gesekan dengan tromol. Dan saat pengemudi panik mencoba menurunkan transmisi ke gigi rendah gagal pada *synchromesh* transmisi serta *booster kopling* tidak ada tekanan sehingga pada akhirnya gigi masuk ke posisi netral. Dengan demikian, pemakaian rem utama di jalan turunan panjang dan relatif curam tanpa bantuan *engine brake* yang optimal dan *exhaust brake* menjadi faktor penyebab kegagalan sistem pengereman bus wisata di Bukit Bego.

II.4 Sabuk Keselamatan Tidak Tersedia

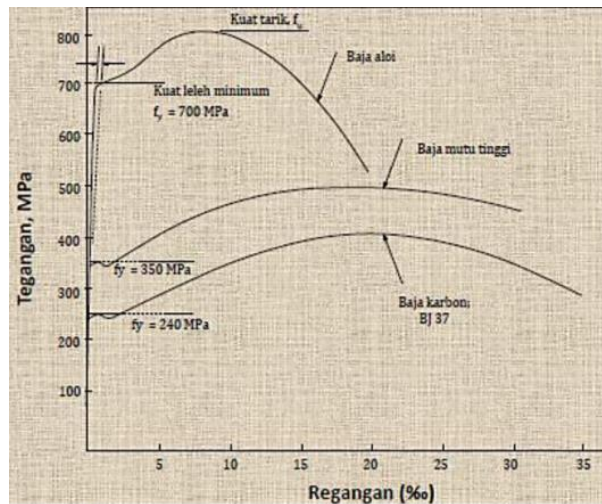
Gambar 14 tidak tersedia sabuk keselamatan di semua kursi penumpang, Akibatnya saat mobil bus tabrak lereng, penumpang ada yang terlempar ke luar dan banyak yang terbentur ke dinding samping serta tertimpa plafon runtuh (Gambar 6) yang berisiko cedera pada kepala dan rusuk bahkan kematian.

II.5 Non Safety Glass

Kaca terdiri atas kaca depan, kaca belakang, dan jendela kendaraan termasuk karoseri. Kaca sebagaimana dimaksud harus memenuhi persyaratan : tahan goresan; bening dan tidak mudah pudar; tidak membahayakan apabila kaca pecah; dan tidak mengganggu penglihatan pengemudi. Yang dimaksud dengan “tidak membahayakan” adalah jika kaca pecah maka serpihan kaca tidak berhamburan atau tetap menempel (*laminated glass*) dan ujung atau tepi pecahan kaca berbentuk tumpul (*tempered glass*)[3]. Gambar 7 menunjukkan ujung atau tepi pecahan kaca jendela bus wisata berbentuk tajam (*non safety glass*). Saat bus wisata tabrak lereng dan atap plafon runtuh, kaca jendela pecah berbentuk tajam mengakibatkan cedera bahkan dapat mengakibatkan kematian bagi penumpang.

II.6 Crashworthinnes/Superstruktur Bus Wisata

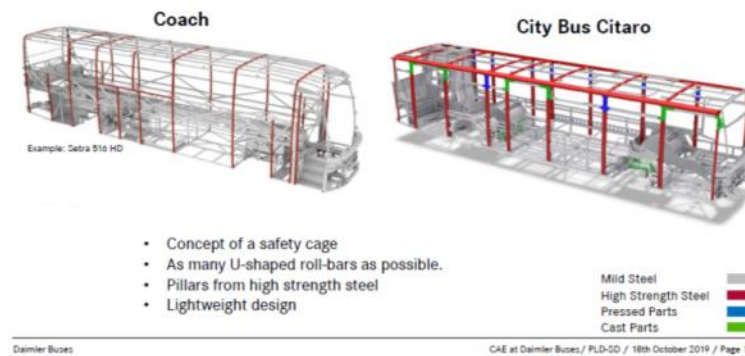
Material superstruktur bus wisata pada pilar yang patah berupa besi *hollow* (*Rectangular Hollow Section*) dengan ukuran 60x30x1,8mm (Gambar 3) dan kondisinya korosi, sehingga atap plafon kanan bus wisata runtuh menimpa sandaran kursi mencapai *survival space*. Besi *hollow* mudah dipasang sekaligus dikonstruksikan, namun ukuran tidak solid sehingga tidak kuat untuk menahan beban. Penggunaan *hollow* harus memanfaatkan ukuran tebal dan besar. Butuh pengaplikasian tambahan berupa penanganan anti karat untuk mencegah korosi pada besinya. Satu cacat pada penggunaan baja adalah terjadinya karat, yang biasanya dicegah dengan mempergunakan pelapisan dan pengecatan[4].



Gambar 34. Kurva tegangan-regangan baja[5]

Gambar 34 menunjukkan kurva tegangan baja mutu tinggi diangka 475-500 Mpa. Gambar 35 satu contoh desain superstruktur mobil bus pilar bentuk U dari baja kekuatan tinggi. Yaitu berupa penguatan superstruktur pada pilar-pilar dan sebanyak mungkin *roll-bars* membentuk huruf U (*U-Shaped*) memakai material baja kekuatan tinggi (*High Strength Steel, HSS*)[6].

ECE-R 66 - Strength of the Superstructure
Structural Concept



Gambar 35. Desain superstruktur mobil bus pilar bentuk U dari baja kekuatan tinggi (HSS)[6]

III. KESIMPULAN

III.1 Temuan-Temuan

1. Pengemudi menggunakan gigi 3 pada saat melalui jalan menurun panjang dan melakukan pengereman berulang-ulang dengan *service brake* setiap memasuki tikungan agar tidak masuk ke jurang atau membentur tebing.
2. Alinyemen vertikal pada daerah menuju Bukit Bego kondisinya substandar (rata-rata -13,5%) melampaui ambang batas maksimal yang diperkenankan untuk jalan pada wilayah perbukitan yaitu maksimal sebesar -8%.
3. *Skid marks* rem terputus-putus dan pendek pada jarak ± 200 meter sebelum lokasi kecelakaan menjadi sinkron dengan dengan melemahnya tenaga *pneumatic* seiring dengan kondisi persediaan udara di tabung berkurang, sehingga pada jarak berikutnya *skid marks* ban hanya menunjukkan pengemudi yang mencoba mengarahkan kemudi kendaraan melawan arah lurus menjadi berbelok mengikuti trase jalan.
4. Lamanya waktu pengisian udara ke dalam tabung dipengaruhi volume tabung dan kinerja kompresor, sehingga saat penggunaannya haruslah seminimal mungkin dan tidak ada kebocoran. tekanan udara pada tabung harus berada pada angka 6 sd 10 bar, jika kurang tenaga *pneumatic* untuk mendorong *actuator* melemah.
5. *Exhaust brake* bus wisata tidak aktif sebagai rem bantu/cadangan mengakibatkan pengemudi hanya memakai *service brake* berulang-ulang selama melewati jalan yang menurun dan berkelok-kelok (perbukitan). Risikonya adalah persediaan udara di tabung akan berkurang banyak, sedangkan laju kapasitas pengisian udara ke dalam tabung dipengaruhi volume tabung dan kinerja kompresor, sehingga saat penggunaannya haruslah seminimal mungkin.
6. Prosedur pemakaian rem utama di jalan turunan berisiko tinggi, saat persediaan udara di tabung berkurang mengakibatkan kekuatan tekanan aktuasi *brake chamber* tidak mencapai gaya pengereman maksimum di setiap roda guna mendorong kampas rem gesekan dengan tromol. Dan saat pengemudi panik mencoba menurunkan transmisi ke gigi rendah gagal pada *synchromesh* transmisi serta *booster kopling* tidak ada tekanan sehingga pada akhirnya gigi masuk ke posisi netral.
7. Tidak tersedia sabuk keselamatan di semua kursi penumpang. Akibatnya saat mobil bus tabrak lereng, penumpang ada yang terlempar ke luar dan banyak yang terbentur ke dinding samping serta tertimpa plafon runtuh yang berisiko cedera pada kepala dan rusuk bahkan kematian.
8. Ujung atau tepi pecahan kaca jendela bus wisata berbentuk tajam (*non safety glass*). Saat bus wisata tabrak lereng dan atap plafon runtuh, kaca jendela pecah berbentuk tajam mengakibatkan cedera bahkan dapat mengakibatkan kematian bagi penumpang.
9. Material superstruktur bus wisata pada pilar yang patah berupa besi *hollow (Rectangular Hollow Section)* dengan ukuran 60x30x1,8mm dan kondisinya korosi, sehingga atap plafon kanan bus wisata runtuh menimpa sandaran kursi mencapai

survival space. Penggunaan *hollow* harus memanfaatkan ukuran tebal dan besar (475-500 Mpa). Butuh pengaplikasian tambahan berupa penanganan anti karat untuk mencegah korosi pada besinya.

III.2 Faktor-Faktor Yang Berkontribusi Terjadinya Kecelakaan

1. Pengemudi menggunakan gigi 3 pada saat melalui jalan menurun panjang dan melakukan pengereman berulang-ulang dengan *service brake* setiap memasuki tikungan agar tidak masuk ke jurang atau membentur tebing.
2. Alinyemen vertikal pada daerah menuju Bukit Bego kondisinya substandar (rata-rata -13,5%) melampaui ambang batas maksimal yang diperkenankan untuk jalan pada wilayah perbukitan yaitu maksimal sebesar -8%.
3. *Skid marks* rem terputus-putus dan pendek pada jarak ± 200 meter sebelum lokasi kecelakaan menjadi sinkron dengan dengan melemahnya tenaga *pneumatic* seiring dengan kondisi persediaan udara di tabung berkurang, sehingga pada jarak berikutnya *skid marks* ban hanya menunjukkan pengemudi yang mencoba mengarahkan kemudi kendaraan melawan arah lurus menjadi berbelok mengikuti trase jalan.
4. *Exhaust brake* bus wisata tidak aktif sebagai rem bantu/cadangan mengakibatkan pengemudi hanya memakai *service brake* berulang-ulang selama melewati jalan yang menurun dan berkelok-kelok (perbukitan). Risikonya adalah persediaan udara di tabung akan berkurang banyak, sedangkan laju kapasitas pengisian udara ke dalam tabung dipengaruhi volume tabung dan kinerja kompresor, sehingga saat penggunaannya haruslah seminimal mungkin.
5. Prosedur pemakaian rem utama di jalan turunan berisiko tinggi, saat persediaan udara di tabung berkurang mengakibatkan kekuatan tekanan aktuasi *brake chamber* tidak mencapai gaya pengereman maksimum di setiap roda guna mendorong kampas rem gesekan dengan tromol. Dan saat pengemudi panik mencoba menurunkan transmisi ke gigi rendah gagal pada *synchromesh* transmisi serta *booster kopling* tidak ada tekanan sehingga pada akhirnya gigi masuk ke posisi netral.

III.3 Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan

Berdasarkan hasil investigasi dan analisis dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya kecelakaan tunggal bus wisata adalah pemakaian transmisi gigi tinggi saat melalui jalan menurun panjang menyebabkan putaran poros engkol mesin menurun, sehingga laju kapasitas pengisian udara ke dalam tabung melambat. Tindakan pengereman yang terlalu sering dengan *service brake* mengakibatkan udara bertekanan dalam tabung turun secara signifikan. Hal ini mengakibatkan kekuatan tekanan aktuasi *brake chamber* tidak mencapai gaya pengereman maksimum di setiap roda.

III.4 Faktor Penyebab Terjadinya Fatalitas

Fatalitas korban terjadi karena tidak tersedia sabuk keselamatan di semua kursi penumpang. Akibatnya saat mobil bus tabrak lereng, penumpang terlempar ke luar dan terbentur ke dinding samping. Ujung atau tepi pecahan kaca jendela bus wisata berbentuk tajam (*non safety glass*). Dan material superstruktur bus wisata pada pilar yang patah berupa besi *hollow* dan kondisinya korosi, sehingga atap plafon kanan bus wisata runtuh menimpa sandaran kursi mencapai *survival space*.

IV. REKOMENDASI

KNKT menghargai tindakan keselamatan yang dilakukan, namun masih ada masalah keselamatan lainnya. Oleh karena itu, KNKT mengeluarkan rekomendasi keselamatan untuk mengatasi masalah keselamatan yang diidentifikasi dalam laporan ini.

IV.1 Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan

1. Melakukan *Route Hazard Mapping* (RHM) untuk destinasi wisata yang berada dalam wilayah KSPN, sebagai *role model* bagi Pemerintah Provinsi untuk memetakan *hazard* pada jalan menuju destinasi wisata. Saat ini Sebagian besar akses jalan menuju destinasi wisata adalah merupakan jalan yang substandar dan berisiko tinggi bagi kendaraan besar. *Output* dari RHM, yaitu dapat dibuat suatu pedoman yang akan melakukan perjalanan wisata pada destinasi wisata untuk menyesuaikan jenis kendaraannya atau menyesuaikan rencana perjalanannya. RHM dimaksud juga dapat digunakan sebagai pedoman oleh pemerintah daerah setempat untuk membuat terminal transit serta menyediakan kendaraan pemandu wisata untuk menuju destinasi wisata tertentu yang akses jalannya tidak cocok untuk jenis kendaraan bus besar. Program mitigasi ini ditujukan untuk mencegah risiko ke destinasi wisata yang akses jalannya tidak sesuai untuk jenis kendaraan besar.
2. Untuk mendukung program di atas, perlu mendefinisikan istilah khusus terhadap terminal transit termasuk kewenangan pembinaannya dalam suatu regulasi. Terminal transit khusus diperuntukan bagi kepentingan pariwisata dan hanya melayani kendaraan pemandu wisata untuk menciptakan destinasi wisata yang berkeselamatan. Serta dapat pemberian subsidi pelayanan angkutan pemandu wisata dengan sistem layanan *Buy The Service*.
3. Melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan SMK Perusahaan Angkutan Umum melalui inspeksi, yaitu pemeriksaan rutin secara menyeluruh paling sedikit 1 kali setiap 2 tahun terhadap pelaksanaan SMK Perusahaan Angkutan Umum. Dan dalam kondisi tertentu menugaskan auditor untuk melakukan audit terhadap pelaksanaan SMK Perusahaan Angkutan Umum yang terlibat kecelakaan lalu lintas yang menonjol; kecelakaan lalu lintas yang berulang-ulang; pengaduan masyarakat; dan perintah lain dari pemberi izin[7].
4. Menginstruksikan kepada seluruh Penyelenggara Uji Berkala agar melaksanakan Permenhub Nomor 74 tahun 2021 tentang Perlengkapan Keselamatan Kendaraan Bermotor, terutama terkait ketersediaan sabuk keselamatan di semua kursi penumpang dan penggunaan *safety glass* pada kaca mobil bus[8].
5. Perlunya pengaturan material superstruktur mobil bus pada pilar menggunakan baja mutu tinggi, dan pengaplikasian tambahan berupa penanganan anti karat untuk mencegah korosi pada besi sehingga saat terjadi kecelakaan deformasinya tidak mencapai *survival space*.

IV.2 Pemerintah Provinsi DI Yogyakarta

1. Dinas Perhubungan Provinsi segera melakukan survei inspeksi keselamatan jalan, untuk mengidentifikasi hazard serta kebutuhan fasilitas perlengkapannya baik yang terkait dengan instrument *self explaining road* berupa papan peringatan adanya turunan panjang serta penggunaan gigi rendah, pagar pengaman jalan, paku jalan, delineator serta marka jalan.
2. Dinas Perhubungan Provinsi perlu melakukan RHM pada akses jalan yang menuju destinasi wisata dalam skala lokal, guna pemeratakan *hazard* dan membuat program mitigasinya untuk mengurangi risiko terjadinya kecelakaan. *Output* dari RHM dapat diintegrasikan dengan *output* RHM Kementerian Perhubungan dan didapat suatu peta rute destinasi wisata yang berkeselamatan berbasis sistem informasi geografis.
3. Dinas Perhubungan Provinsi mempersiapkan terminal transit serta menyediakan armada pemandu wisata untuk mengantar wisatawan menuju destinasi wisata yang akses jalannya tidak sesuai untuk dipergunakan oleh bus besar. Terkait hal-hal teknis yang menyangkut desain dan sistem operasional terminal dan kendaraan pemandu wisata dimaksud, agar dikoordinasikan dengan Kementerian Perhubungan.
4. Dinas Bina Marga agar segera melakukan kegiatan penyediaan Jalur Penghentian Darurat (jalur penyelamat) pada rute/lintasan dimaksud mengingat alinyemen vertikalnya cukup tajam sehingga menimbulkan risiko gagal rem khususnya bagi kendaraan besar yang melalui jalan dimaksud. Ada beberapa poin penting yang perlu mendapat perhatian pada saat penyediaan dan pembangunan jalur penyelamat ini yaitu :
 - a. Isi jalur penyelamat adalah terdiri dari batuan gravel dengan diameter antara 1 sd 2 cm yang disusun seperti ombak ke atas dengan *slope* maksimal 3%. Saat ini sebagian besar isi jalur penyelamat adalah pasir atau tanah yang akan mengeras pada saat kena air hujan, sehingga justru dapat meningkatkan fatalitas pada saat digunakan;
 - b. Dinding sisi kanan dan kiri jalur penyelamat agar dibuat melandai ke tanah sehingga ujungnya masuk ke dalam tanah (selama ini bentuknya adalah tembok dengan ketinggian 1 meter pada ujung jalur penyelamat);
 - c. Sudut masuk dan lebar jalur penyelamat yang dapat memudahkan pengemudi untuk memasuki jalur penyelamat;
 - d. Penerangan pada jalur penyelamat, agar diberi *reflector* pada dinding kanan dan kiri jalur penyelamat serta diujung jalur penyelamat dibuat suatu tulisan yang besar berbentuk seperti papan peringatan yang melintang dengan jenis cat yang dapat memantulkan cahaya dengan tulisan "JALUR PENYELAMAT". Hal ini akan memudahkan pengemudi yang mengalami gagal rem pada malam hari. Saat ini hampir semua jalur penyelamat kondisinya gelap gulita saat malam hari dan tidak terlihat oleh pengemudi.

IV.3 PT. Gandos Abadi Solo

1. Melaksanakan Permenhub Nomor PM 85 Tahun 2018 Tentang SMK Perusahaan Angkutan Umum, sebagai upaya mengurangi risiko pada proses bisnis angkutannya.
2. Memfasilitasi pengemudi mengikuti pelatihan *safety driving* khususnya terkait teknik mengemudi di jalan menurun serta pemahaman tentang sistem rem bus dan teknik pemeriksaan sebelum berangkat.

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Pedoman Desain Geometrik Jalan," 2021.
- [2] "PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN NOMOR PM 14 TAHUN 2021 TENTANG PERUBAHAN ATAS PERMENHUB NOMOR PM 82 TAHUN 2018 TENTANG ALAT PENGENDALI DAN PENGAMAN PENGGUNA JALAN DENGAN," 2021.
- [3] "PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 55 TAHUN 2012 TENTANG KENDARAAN," 2012.
- [4] T. Surdia and M. S. Met, "Pengetahuan Bahan Teknik," *Pt Pradnya Paramita*, p. 372, 1999.
- [5] M. Kuliah, "MATERIAL BAJA FT SIPIL UMJ Jenis-Jenis Baja."
- [6] DAIMLER, "Computer Aided Engineering at Daimler Buses," no. October, 2019.
- [7] "PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN NOMOR PM 85 TAHUN 2018 TENTANG SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN PERUSAHAAN ANGKUTAN UMUM," 2018.
- [8] "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 74 Tahun 2021 Tentang Perlengkapan Keselamatan Kendaraan Bermotor." 2021.

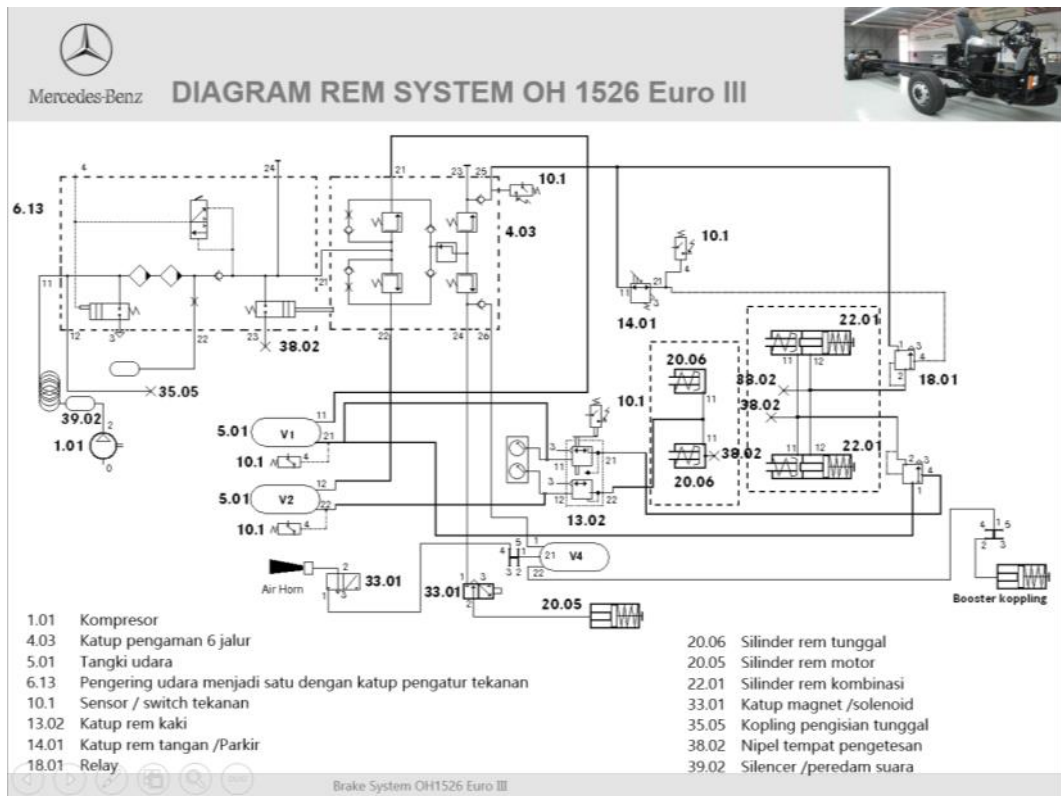
LAMPIRAN

1. Spesifikasi Teknis Bus Wisata

OH 1526 Manual	
DATA TEKNIS	
MESIN & TRANSMISI	
Mesin	Mercedes-Benz OM 906 LA Euro 3 Diesel, 6-Silinder Segaris, Injeksi Langsung dengan Turbo charger dan Intercooler
Total Isi Silinder	6.374 cc
Diameter / Langkah	102 / 130 mm
Daya Maksimum	191 kW (260 hp) @ 2.200 rpm
Torsi Maksimum	950 Nm @ 1.200 - 1.600 rpm
Transmisi	G 85 - 6 Manual, 6 Percepatan Maju
Perbandingan Gigi	6.70/3.81/2.29/1.48/1.00/0.73 Mundur = 6.29
Kopling	MF 395 Plat Kering Tunggal, Pegas Diafragma Digerakkan secara Hidrolik
Kecapatan Maksimum	120 km/jam
Daya Tanjak	47 %
GANDAR	
Depan (1st Axle)	VL 3/7 D - 5
Kapasitas	5,000 kg
Belakang	HH 4 / 08 D - 10.5
Perbandingan Gigi	5.22 (47.9)
Kapasitas	10,000 kg
SUSPENSI	
Depan	Pegas Daun Trapezoid Dengan Double Acting Shock Absorber, Stabilizer
Belakang	Pegas Daun Trapezoid Dengan Double Acting Shock Absorber, Stabilizer
REM & KEMUDI	
Rem Utama	Tromol, Dua Jalur Udara Tekan Penuh
Rem Parkir	Pegas, Kendali Udara Tekan Pada Gandar Belakang
Rem Mesin	Top Brake / Constant Throttle, Exhaust Brake
Fitur Tambahan	Auto Slack Adjuster
Kemudi	Power Steering ZF 8097
BAN & PELEK	
Ban	11.00 R 22.5
Pelek	8.25 x 22.5 PR 16
KELISTRIKAN	
Sistem	24 Volt
Alternator	2 x 28 V/80 A
Baterai	2 x 150Ah, 12 V
TANGKI BAHAN BAKAR	
Kapasitas Tangki	300 Liter
UKURAN UTAMA	
Jarak Sumbu	5,950 mm
Jalur Depan	2,700 mm
Jalur Belakang	3,350 mm
Panjang Total	11,500 mm
Lebar Total	2,498 mm
Jarak Pijak Roda Depan	1,961 mm
Jarak Pijak Roda Belakang	1,882 mm
Sudut Dabang	17.53°
Sudut Rangi	9.56°
Radius Putar	9,440 mm
Berat Sasis	5,350 kg
Berat Kotor Kendaraan (GVW)	15,000 kg

Gambar 36. Data Teknis Mercedes Benz OH 1526 Manual

2. Skema Sistem Rem Bus Wisata



Gambar 37. Diagram rem landasan Mercedes Benz OH 1526

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022

3. Kartu Induk Uji Berkala Kendaraan Bermotor

JKT 807412

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Berdasarkan	Minyak atau Gas	Minyak atau Gas	Minyak atau Gas	Minyak atau Gas	0-15	16-20	21-25	26-30	31-35	35-40	Lebih dari 40	3500-4000	Lebih dari 4000	Umum	Tidak Umum	0 dan 1 Tahun	2 Tahun	3 Tahun	4 Tahun	5 Tahun	6 Tahun	7 Tahun	8 Tahun	9 Tahun	>9 Tahun	
Bahan pemerkabutan mesin : SUSAAR					Daya angkut : orang atau barang										UMUM*		Umur									
Jenis : MOB BUS PNP 46 S/D 55					Buku pemeriksaan di berikan di : JAKARTA										Pada tanggal : 11 April 2011											

PEMERIKSAAN - PEMERIKSAAN

Tempat dan Tanggal Uji Kendaraan	Hasil Tanggal Tak Berlaku Lagi Tawar Uji	CATATAN		Tanda tangan & nama penguji	Tgl. Terbit	Suruf dan Nomor	Nama dan Alamat
		D. Uji / No. & Tgl. Kwitansi / surat ierterangan / Lain2	Nomor Registrasi Bus : Uji / Hasil Uji				
08 MAY 2019	08 NOV 2019	No. Reg: 69/13/12019 tgl. 08/10/2019 (179511)		<i>[Signature]</i>	11 Apr 2019	AD 1527 EH	PT GANUS ABADI S/LO SUMBER KATU RT.6/12 KADIPIRO RJS SKA
03 DEC 2019	03 JUN 2020	No. Reg: 131/11/2019 tgl. 03/11/19		<i>[Signature]</i>			
5 NOV 2021	5 MAY 2022	No. reg 1268/1/2021 tgl 15/11/21		<i>[Signature]</i>			

DAFTAR PEMERIKSAAN M. BIS **JKT 807412**

URAIAN TENTANG KENDARAAN				KEISTIMEWAAN	
1. Merek Pabrik : MERCEDES BENZ	10. Rumah-rumah (karoseri) :	a. Nama komersil :			
2. Tipe : OH1526	a. Jenis : MOB BUS	b. Warna :			
3. Tahun Pembuatan : 2011	b. Bahan : BESI PLAT KACA	c. Bagian yang mengajur			
4. Pemakaian Pertama : 11 Apr 2011	c. Banyak tempat duduk : 52 (Orang)	- Ke Belakang (ROH) : 3650 mm			
5. Nomor Landasan/Rangka : 906998U0918035	d. Banyak tempat berdiri : 0	- Ke Depan (FOH) : mm			
6. Nomor Mesin : MHL3680GSAJ001411	e. Keterangan-keterangan lain : PEREMAJA-JN CN2441A(AD 1527)	- Ke Belakang Terendah : 0 mm			
7. Panjang Total : 12000 mm	p : 0 mm	r :			
8. Lebar Total : 2500 mm	q : 3950 mm	b :			
9. Tinggi Total : 3700 mm					
BERAT, DAYA ANGKUT, KELAS JALAN YANG PALING RENDAH, UKURAN BAK MUATAN PALING RINGAN (KECI)				KEISTIMEWAAN	
a. j B B kg	15000			a. Nomor Sertifikasi Uji Tipe :	
j B K B kg	0			Ditebitkan oleh :	
b. Berat Kendaraan Sumbu ke - 1 kg	4100			Tanggal ditebitkan :	
c. Berat Kendaraan Sumbu ke - 2 kg	7270				
d. Berat Kendaraan Sumbu ke - 3 kg	0			b. Nomor Sertifikat Registrasi Uji Tipe :	
e. Berat Kendaraan Sumbu ke - 4 kg	0			Ditebitkan oleh :	
f. Berat Kendaraan Sumbu ke - 5 kg	0			Tanggal ditebitkan : 0:00:00	
g. Jumlah kg	11370			PENGUNAAN KENDARAAN YANG KHUSUS	
h. Daya angkut orang kg	3120			a. Jenis barang khusus diijinkan diangkut	
i. Daya angkut barang kg	510			:	
j. Jumlah berat yang diijinkan kg	15000			b. Jenis penggunaan khusus yang diijinkan	
k. Muatan sumbu yang paling berat kg	9679			:	
l. Kelas jalan terendah (I-II-III-IV-V) kg	I				
m. Pemakaian ban yang paling ringan sumbu ke-1	11R-22.5			PENGIRIMAN KARTU	
n. Pemakaian ban yang paling ringan sumbu ke-2	11R-22.5			TANGGAL	KE
o. Pemakaian ban yang paling ringan sumbu ke-3	0				
p. Pemakaian ban yang paling ringan sumbu ke-4	0				
q. Pemakaian ban yang paling ringan sumbu ke-5	0				
r. Tempat	Jakarta				
s. Tanggal	08/05/2019				

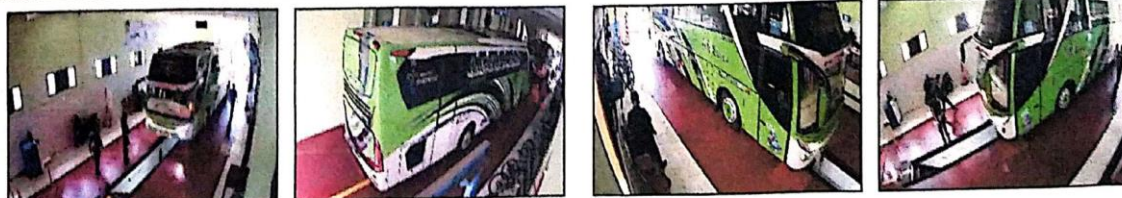
Gambar 38. Kartu Uji Berkala bus wisata

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022

4. Pelaksanaan Uji Berkala Bus Wisata

IDENTITAS PEMILIK			
a.	No KTP	:	
b.	Nama	:	PT GANDOS ABADI SOLO
c.	Alamat	:	SUMBER NAYU RT.6/12 BJS SKA
PENDAFTARAN			
a.	Tgl Daftar	:	16/11/2021
b.	Diuji Untuk	:	BERKALA
c.	Tgl Mati Uji	:	16/11/2021
c.	Tgl Uji	:	16/11/2021
e.	Dikuasakan Orang	:	
f.	Dikuasakan Badan	:	
	- Nomor KTP	:	
	- Nama Badan	:	PEMILIK
	- Nama	:	
	- Pengurus	:	
	- Alamat	:	
g.	Nomor Berkas	:	1
h.	Petugas	:	dwime
RETRIBUSI			
a.	- Retribusi Uji	:	
b.	Nomor Kuitansi	:	1268
	- Denda	:	Rp. 0
c.	Petugas	:	dwime
	- Buku Uji	:	Rp. 0
	Total	:	Rp. 110,000
KEDATANGAN			
a.	Tgl Datang	:	16 November 2021
b.	Jam Datang	:	00.00.00
c.	Nomor Antrian	:	C - 31
d.	Petugas	:	
PEMERIKSAAN KENDARAAN			
1.	Prauji	:	danang
a.	Identitas Kendaraan	:	Lulus
b.	Sistem Penerangan	:	Lulus
c.	Rumah dan Body	:	Lulus
d.	Roda-roda	:	Lulus
e.	Dimensi	:	Lulus
f.	Peralatan dan Perlengkapan	:	Lulus
2.	Emisi Gas Buang	:	rama
a.	Diesel	:	38 %
b.	Mesin HC	:	0.00 ppm
c.	Mesin CO	:	0 ppm
3.	Bawah Kendaraan	:	danang
a.	Rangka dan Landasan	:	Lulus
b.	Sistem Kemudi	:	Lulus
c.	Sistem Suspensi	:	Lulus
d.	Sistem Rem	:	Lulus
e.	Engine	:	Lulus
f.	Sistem Penerus Daya	:	Lulus
g.	Sistem Pembuangan	:	Lulus
4.	Lampu Utama	:	enggar
a.	Kuat Pancar Lampu Utama Kanan	:	20000 cd
b.	Sudut Penyimpangan Kanan	:	0.26 degree
c.	Kuat Pancar Lampu Utama Kiri	:	20000 cd
d.	Sudut Penyimpangan Kiri	:	0.49 degree
5.	Brake	:	enggar
a.	Gaya Pengereman Sumbu I	:	1086 kg
b.	Selisih Gaya Pengereman Sumbu I	:	0.439024388790131 %
c.	Gaya Pengereman Sumbu II	:	1934 kg
d.	Selisih Gaya Pengereman Sumbu II	:	0 %
	Hasil Uji Kendaraan	:	Lulus
	Penandatangani Buku Uji	:	KOLOSE WAHYU WIJANARKO, SP
PENYERAHAN			
a.	Tgl Penyerahan	:	16 November 2021
b.	Jam Penyerahan	:	09.45.06
c.	Petugas	:	vipin



Gambar 39. Uji Berkala bus wisata

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul Di Yogyakarta, 6 Februari 2022

5. Surat Keterangan Kartu Pengawasan Bus Wisata

PT. GANDHOS ABADI

Sumber Nayu RT. 006 RW. 012 Kadipiro Banjarsari Surakarta
Jl. Solo Purwodadi KM. 6

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Giinan
Tempat, Tgl. Lahir : Surakarta, 26-06-1962
Pekerjaan : Direktur PT. Gandhos Abadi
Alamat : Sumber Nayu RT 006 RW 012 Kadipiro
Banjarsari Surakarta

Menerangkan bahwa kendaraan bus tersebut dibawah ini :

No.	No. Polisi	No. Mesin	No. Rangka	Tahun	Merek
1.	AD-1501-EH	J08EUFJ40650	MJERK8JSKJN14512	2012	HINO
2.	AD-1507-EH	906998U0918035	MHL36800EBJ001411	2011	MERCEDES BENZ
2.	AD-1709-AH	J08EIJGJ12475	MJERK8JSK8JM10569	2008	HINO

Bahwa kendaraan tersebut diatas dalam proses Perpanjangan Ijin Trayek (KP) di Dinas Perhubungan Darat Jakarta.

Demikian surat keterangan ini kami buat agar menjadikan periksa yang bersangkutan.

Surakarta, 16 Nopember 2021

Yang Menerangkan


Direktur PT. Gandhos Abadi



GIMAN

Gambar 40. Keterangan perpanjangan Kartu Pengawasan bus wisata

6. Pengesahan Rancang Bangun Bus Wisata

	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

KEPUTUSAN
DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT
NOMOR : SK.1569/AJ.402/DIRJ/D/2010.

TENTANG

**PENGESAHAN RANCANG BANGUN DAN REKAYASA RUMAH-RUMAH (KAROSERI)
PADA LANDASAN KENDARAAN BERMOTOR MEREK MERCEDES BENZ TIPE OH 1526 (4X2) M/T
SEBAGAI MOBIL BUS.**

DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT,

Membaca : Surat permohonan Perusahaan Karoseri PT. ADI PUTRO WIRASEJATI Nomor : 068/DIR/AP/III/2010, tanggal 17 Maret 2010 perihal Permohonan Pengesahan Rancang Bangun Dan Rekayasa Rumah-Rumah (Karoseri) Pada Landasan Kendaraan Bermotor Merek MERCEDES BENZ Tipe OH 1526 (4X2) M/T Sebagai Mobil Bus.

Menimbang : a. bahwa dalam rangka upaya mewujudkan kendaraan bermotor yang laik jalan dianggap perlu untuk mengesahkan rancang bangun dan rekayasa rumah-rumah (karoseri) pada landasan kendaraan bermotor merek MERCEDES BENZ tipe OH 1526 (4X2) M/T sebagai mobil bus;

b. bahwa dari penelitian dan penilaian teknis terhadap rancang bangun dan rekayasa rumah-rumah (karoseri) pada landasan kendaraan bermotor merek MERCEDES BENZ tipe OH 1526 (4X2) M/T sebagai mobil bus, telah memenuhi persyaratan teknis.

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (Lembaran Negara Tahun 2009 Nomor 96);

2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 44 Tahun 1993 tentang Kendaraan dan Pengemudi (Lembaran Negara Tahun 1993 Nomor 64, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3530);

3. Peraturan Pemerintah RI Nomor 6 Tahun 2009 tentang Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Departemen Perhubungan;

4. Keputusan Presiden R.I Nomor 99/M Tahun 2008 tentang Pengangkatan Direktur Jenderal Perhubungan Darat;

5. Peraturan Presiden Nomor 47 Tahun 2009 tentang Pembentukan dan Organisasi Kementerian Negara;

6. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 63 Tahun 1993 tentang Persyaratan Ambang Batas Kelaikan Jalan Kendaraan Bermotor, Kereta Gandengan, Kereta Tempelan, Karoseri dan Bak Muatan serta komponen-komponennya;

7. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 71 Tahun 1993 tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor;

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022

-2-

8. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 72 Tahun 1993 tentang Perlengkapan Kendaraan Bermotor;
9. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 9 Tahun 2004 tentang Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor;
10. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 43 Tahun 2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Perhubungan sebagaimana telah diubah terakhir dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 20 Tahun 2008;
11. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2009 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru;
12. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 40 Tahun 2009 tentang Petunjuk Pelaksanaan Tarif Jasa Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor.

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan : **KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT TENTANG PENGESAHAN RANCANG BANGUN DAN REKAYASA RUMAH-RUMAH (KAROSERI) PADA LANDASAN KENDARAAN BERMOTOR MEREK MERCEDES BENZ TIPE OH 1526 (4X2) M/T SEBAGAI MOBIL BUS.**
- PERTAMA** : Mengesahkan rancang bangun dan rekayasa rumah-rumah (karoseri) pada landasan kendaraan bermotor merek MERCEDES BENZ tipe OH 1526 (4X2) M/T sebagai mobil bus seperti pada gambar terlampir yang dibuat oleh Perusahaan Karoseri PT. ADI PUTRO WIRASEJATI, dengan jarak sumbu I-II : 5.950 mm, yang telah disyahkan tipe landasannya berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat nomor : SK.3699/AJ.402/DRJD/2009 tanggal 10 Nopember 2009, dengan spesifikasi teknis sebagaimana lampiran 1 Keputusan ini;
- KEDUA** : Tipe kendaraan bermotor sebagaimana dalam penetapan **PERTAMA** dinyatakan memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan;
- KETIGA** : Sebagai pemegang Keputusan tersebut adalah Perusahaan Karoseri PT. ADI PUTRO WIRASEJATI :
- Alamat Kantor : Jl. Wilis Indah D 8-9, Malang - Jawa Timur;
- Alamat Bengkel : Jl. Raya Balearjosari 35, Karanglo Malang - Jawa Timur;
- KEEMPAT** : Mencatat di dalam daftar Umum Pengesahan tersebut pada Penetapan **PERTAMA**, Jumlah Berat yang Diperbolehkan (*JBB/Gross Vehicle Weight*) sebesar 15.000 kg dan Jumlah Berat yang Dijijinkan (*JBI*) maksimum sebesar 13.000 kg, dengan jumlah tempat duduk sebanyak 58 (lima puluh delapan) buah tidak termasuk tempat duduk pengemudi, dengan 2 (dua) pintu penumpang disisi kiri bagian depan dan belakang model *swing*, serta kelas jalan terendah yang boleh dilalui kelas II dan/ atau Jumlah Berat yang Dijijinkan (*JBI*) maksimum sebesar 15.000 kg untuk kelas jalan terendah yang boleh dilalui kelas I;
- KELIMA** : Tipe kendaraan bermotor sebagaimana dimaksud dalam penetapan **PERTAMA** dan **KEEMPAT** memiliki varian 43 (empat puluh tiga) buah tidak termasuk tempat duduk pengemudi dengan 2 (dua) pintu penumpang disisi kiri bagian depan dan belakang model *swing*;

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul Di Yogyakarta, 6 Februari 2022

-3-

- KEENAM : Tipe Kendaraan Bermotor sebagaimana dimaksud dalam penetapan PERTAMA wajib dilengkapi dengan perangkat sabuk keselamatan tipe 3 (tiga) titik/ jangkar untuk tempat duduk pengemudi dan di samping pengemudi, serta dilengkapi perlengkapan kendaraan bermotor lainnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
- KETUJUJUH : Kaca depan dan jendela kendaraan bermotor sebagaimana dimaksud dalam penetapan PERTAMA harus dibuat dari kaca keselamatan (*safety glass*), jenis *laminated* (kaca pengaman berlapis) SNI 15-1326-2005 untuk kaca depan dan jenis *tempered* (kaca pengaman diperkeras) SNI 15-0048-2005 untuk kaca jendela dan kaca belakang;
- KEDELAPAN : Kendaraan bermotor sebagaimana dimaksud pada penetapan PERTAMA dilengkapi 1 (satu) pintu darurat pada sisi kanan bagian belakang dan sekurang-kurangnya 2 (dua) tempat keluar darurat pada setiap sisi kiri dan kanan kendaraan. Tempat keluar darurat dapat berupa jendela dan pintu, dengan ukuran minimum 600 x 430 mm untuk tempat keluar darurat berupa jendela dan ukuran lebar minimum 430 mm untuk yang berupa pintu;
- KESEMBILAN : Tempat keluar darurat berupa jendela sebagaimana dimaksud pada penetapan KEDELAPAN harus memenuhi ketentuan :
- Tempat keluar darurat dapat dibuka atau rusak atau dilepas dengan mudah dan cepat dan sudut-sudutnya tidak runcing serta tidak dirintangi oleh tongkat-tongkat atau jeruji pelindung;
 - Dilengkapi dengan alat pemukul khusus yang dapat dipergunakan untuk memecahkan kaca dalam kondisi kritis yang ditempatkan pada setiap sisi kiri dan kanan dinding bagian dalam kendaraan;
- KESEPULUH : Tempat keluar darurat sebagaimana dimaksud dalam penetapan KESEMBILAN harus diberi tanda dengan tulisan yang menyatakan tempat keluar darurat dan penjelasan mengenai tata cara membukanya. Tempat duduk di dekat tempat keluar darurat harus mudah dilepas atau dilipat;
- KESEBELAS : Pintu tempat keluar darurat penumpang yang dioperasikan secara hidrolis/ pneumatik harus dapat dibuka secara mekanis saat sistim hidrolis/ pneumatik tidak berfungsi;
- KEDUABELAS : Kendaraan bermotor yang telah dinyatakan memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan sebagaimana dimaksud pada penetapan KEDUA harus dilengkapi tanda pengenalan pabrik pembuat yang dipasang permanen dibagian depan dan / atau belakang kendaraan bermotor;
- KETIGABELAS : Kepala Dinas Perhubungan dan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Provinsi Jawa Timur, memberikan Berita Acara Hasil Penelitian dan Penilaian Fisik Kendaraan Bermotor atas karoseri, yang telah sesuai dengan gambar rancang bangun dan rekayasa serta spesifikasi teknik sebagaimana dimaksud pada Penetapan PERTAMA.
Pejabat tersebut diatas berkewajiban melapor secara berkala kepada Direktur Jenderal Perhubungan Darat dalam hal ini Direktur Lalu Lintas dan Angkutan Jalan setiap 3 (tiga) bulan sekali tentang pemberian keterangan hasil pemeriksaannya;

tk

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022

-4-

- KEEMPATBELAS : Perusahaan Karoseri PT. ADI PUTRO WIRASEJATI dengan dasar keputusan ini meregistrasikan setiap kendaraan yang telah mendapat Berita Acara Hasil Penelitian dan Penilaian Fisik Kendaraan Bermotor sebagaimana dimaksud pada penetapan KETIGABELAS yang di tandatangi bersama antara Kepala Dinas Perhubungan dan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Provinsi Jawa Timur, dan pimpinan Perusahaan Karoseri PT. ADI PUTRO WIRASEJATI;
- KELIMABELAS : Perusahaan Karoseri PT. ADI PUTRO WIRASEJATI wajib meregistrasi untuk setiap penerbitan sertifikat registrasi uji tipe yang telah dinyatakan memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan sebagaimana dimaksud pada Penetapan KEEMPATBELAS.
- KEENAMBELAS : Keputusan ini dilengkapi dengan gambar rancang bangun dan rekayasa sebagaimana lampiran 2 sampai dengan 21 Keputusan ini;
- KETUJUHBELAS : Penyimpangan terhadap ketentuan yang diatur dalam keputusan ini akan dikenai sanksi sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku;
- KEDELAPANBELAS : Direktur Lalu Lintas dan Angkutan Jalan mengawasi dan memberikan petunjuk lebih lanjut tentang pelaksanaan Keputusan ini;
- KESEMBILANBELAS : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan dapat ditinjau kembali apabila terdapat kekeliruan dalam penetapannya dan atau bila ternyata ketentuan-ketentuan dalam Keputusan ini tidak dipatuhi oleh Perusahaan Karoseri PT. ADI PUTRO WIRASEJATI.

Ditetapkan di : J A K A R T A

Pada tanggal : 31 Mei 2010.

DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT



Tembusan kepada Yth:

1. Menteri Perhubungan;
 2. Menteri Perindustrian;
 3. Kepala Kepolisian R.I;
 4. Sekretaris Jenderal Kementerian Perhubungan;
 5. Inspektur Jenderal Kementerian Perhubungan;
 6. Direktur Jenderal IATT Kementerian Perindustrian;
 7. Direktur Lalu Lintas Babinkam Polri;
 8. Sesditjen Perhubungan Darat;
 9. Para Direktur di Lingkungan Ditjen. Perhubungan Darat;
 10. Kadis Perhubungan atau Kadis LLAJ Provinsi di Seluruh Indonesia;
 11. Direktur Lalu Lintas Polda di seluruh Indonesia;
 12. Kepala Balai PLJSKB di Bekasi;
 13. Ketua Umum Askarindo;
 14. Ketua Umum Gaikindo.
- y.....

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022

LAMPIRAN I : KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT
 NOMOR : SK.1569/AJ.402/DIRJ/2010.
 TANGGAL : 31 Mei 2010.

SPEKIFIKASI TEKNIS RANCANG BANGUN DAN REKAYASA RUMAH-RUMAH (KAROSER) PADA LANDASAN KENDARAAN BERMOTOR MEREK MERCEDES BENZ TIPE OH 1526 (4X2) MT SEBAGAI MOBIL BUS

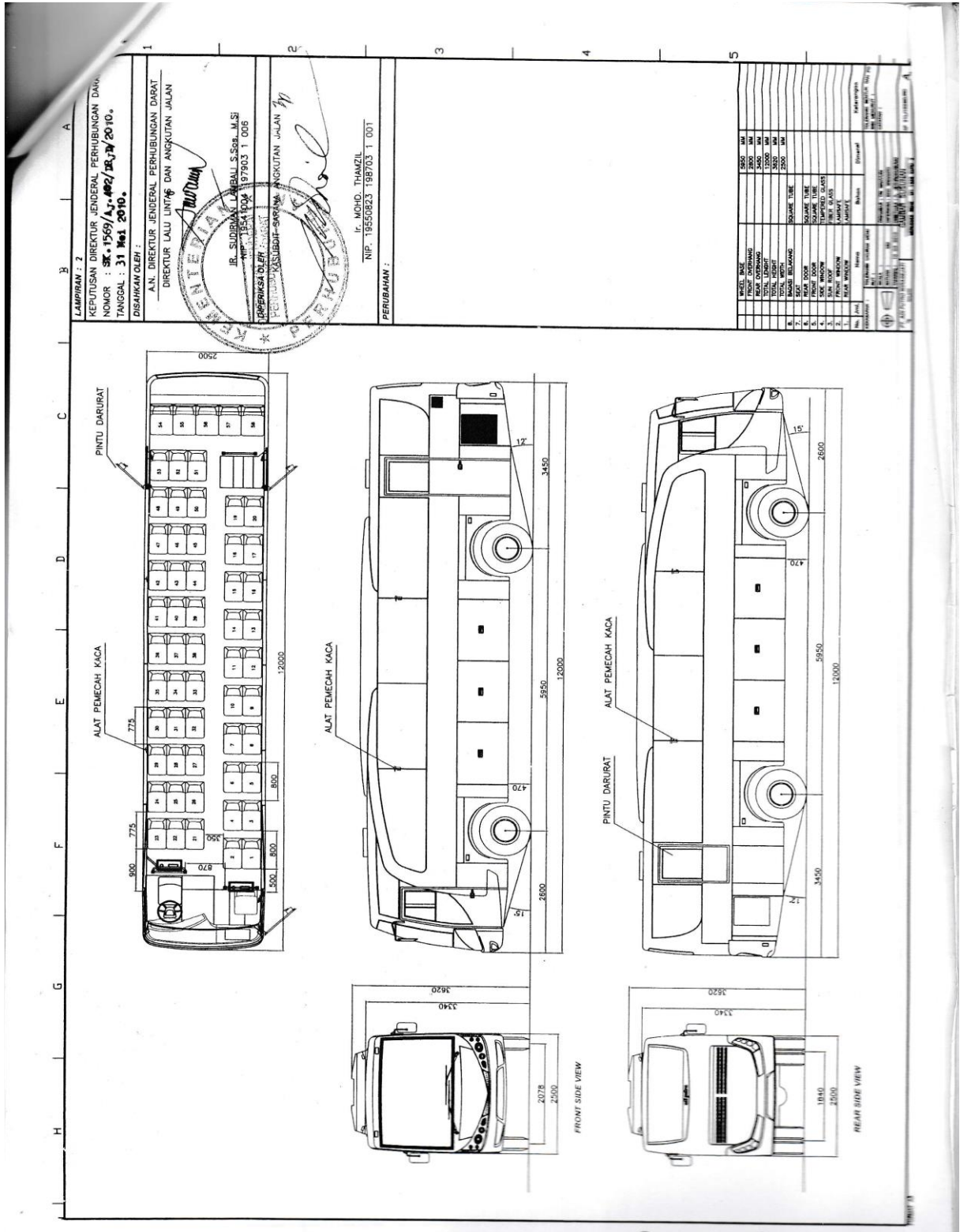
NAMA PERUSAHAAN : PT. ADI PUTRO WIRASEJATI
 ALAMAT KANTOR : JL. WILIS INDAH D. 8-9 MALANG, JAWA TIMUR
 ALAMAT BENGKEL : JL. RAYA BALEARJOSARI 35, KARANGLO MALANG - JAWA TIMUR
 PENANGGUNG JAWAB : SIMON JETHROKUSUMO

KONFIGURASI SUMBU	DIMENSI	JUMLAH SILINDER	1) JBB 2) JBI MAKSIMUM	UKURAN BAN	KEKUATAN RANCANGAN
1.2	1) LEBAR TOTAL 2) PANJANG TOTAL 3) TINGGI TOTAL 4) FRONT OVERHANG 5) REAR OVERHANG 6) SUDUT PERGI	1) ISILINDER 2) DAYA MOTOR PENGGERAK MAKSIMUM 4) BAHAN BAKAR	1) 15.000 kg 2) - 13.000 kg untuk kelas jalan terendah yang boleh dilalui kelas II dari/ atau: - 15.000 kg untuk kelas jalan terendah yang boleh dilalui kelas I.	1) 11.00-R22,5PR (Tunggal) 2) 11.00-R22,5PR (Ganda)	1) 5.000 kg 2) 10.000 kg
	1) 2.500 mm 2) 12.000 mm 3) 3.620 mm 4) 2.600 mm 5) 3.450 mm 6) 12 derajat	1) 6 Silinder / Sebaris 2) 6.374 cc 3) 194 kW / 2.200 rpm 4) Solar			
	1) 5.950 mm 2) 58 (lima puluh delapan) buah tidak termasuk tempat duduk pengemudi dengan 2 (dua) pintu penumpang disisi kiri bagian depan dan belakang model swing. 3). 43 (empat puluh tiga) buah tidak termasuk tempat duduk pengemudi dengan 2 (dua) pintu penumpang disisi kiri bagian depan dan belakang model swing. 4) Tanpa pintu pengemudi.				

DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT
 Drs. SUROYO ALIMCESO
 NIP. 19531018 197602 1 001

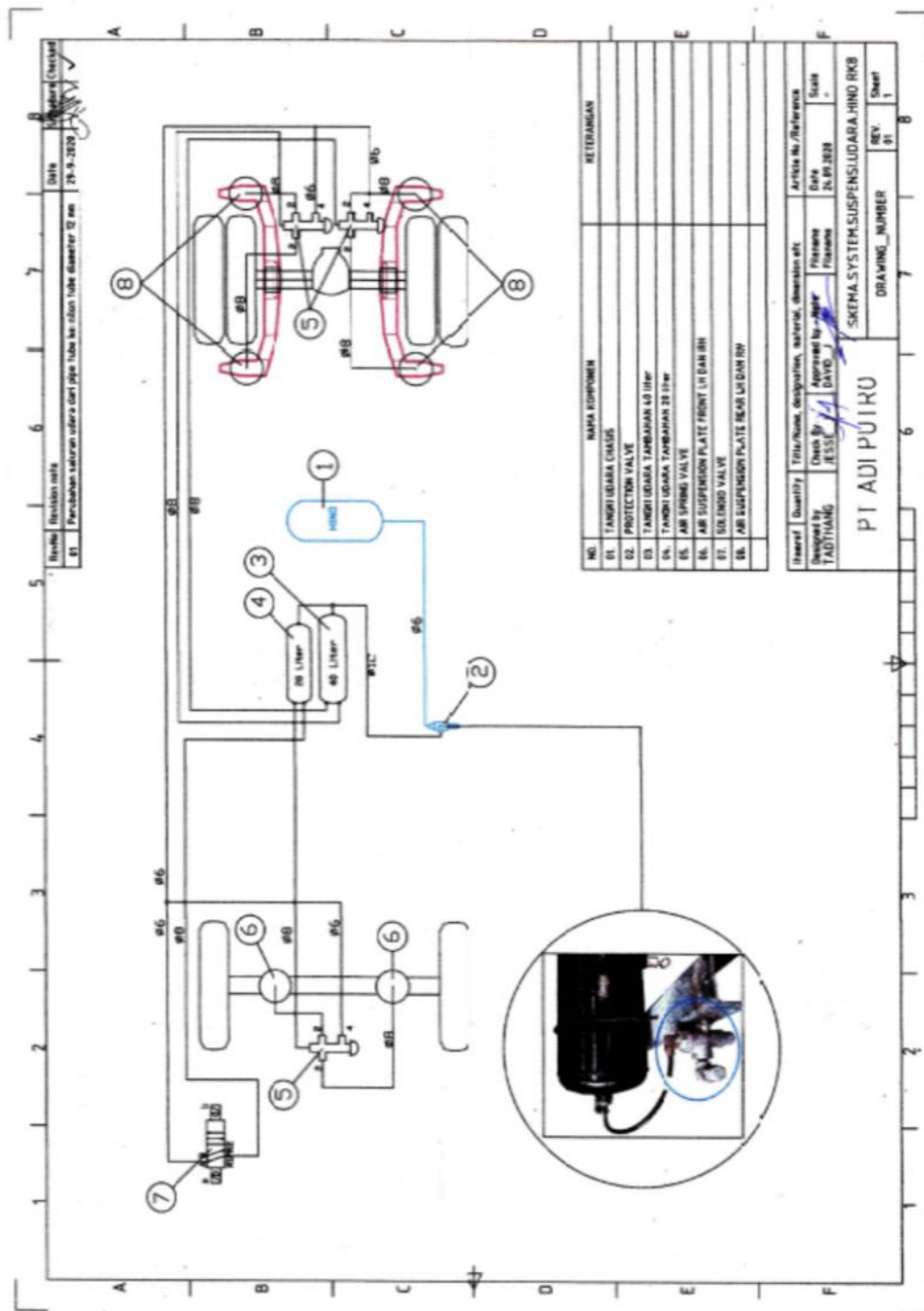
KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Bus Wisata AD 1507 EH, Bukit Bego Imogiri Kabupaten Bantul DI Yogyakarta, 6 Februari 2022



Gambar 41. Pengesahan Rancang Bangun bus wisata

7. Skema Sistem Air Suspension Bus Wisata



Gambar 42. Skema Sistem Air Suspension PT. Adi Putro Wirasejati

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