



LAPORAN AKHIR
SIASATAN KESELAMATAN PENGANGKUTAN JALAN
Pasukan Petugas Khas
Kementerian Pengangkutan Malaysia

Kemalangan Maut Melibatkan Sebuah Bas Persiaran (PLD8892)
(Membawa Penumpang Pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris)
dan Sebuah Motokar Pelbagai Utiliti (KDW7804)
di Kilometer 53 Jalan Raya Timur-Barat (Jeli-Gerik), Perak
pada 9 Jun 2025



LAPORAN AKHIR
SIASATAN KESELAMATAN PENGANGKUTAN JALAN

JENIS KENDERAAN : 1 Bas Persiaran (Hino RK1JSLL)
1 Motokar Pelbagai Utiliti (MUV) (Perodua Alza)

NO. PENDAFTARAN : Bas Persiaran – PLD8892
MUV – KDW7804

PEMEGANG LESEN / : PLD8892 – Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd.
PEMILIK BERDAFTAR KDW7804 – Kereta Persendirian

LOKASI KEJADIAN : Kilometer 53 Jalan Raya Timur-Barat (JRTB)
(Jeli-Gerik), Perak Darul Ridzuan

TARIKH DAN MASA : 9 Jun 2025; Kira-kira 1:10 Pagi

Laporan Akhir ini adalah hasil daripada siasatan yang dilaksanakan selaras dengan Terma Rujukan Pasukan Petugas Khas Siasatan Keselamatan Pengangkutan Jalan yang ditubuhkan di bawah arahan YB Menteri Pengangkutan Malaysia.

JADUAL KANDUNGAN

BAHAGIAN	TAJUK	MUKA SURAT
	JADUAL KANDUNGAN	iii
	SENARAI LAMPIRAN	iv
	GLOSARI SINGKATAN	v
	PENDAHULUAN	1
	RINGKASAN KEJADIAN	3
1.0	MAKLUMAT FAKTUAL	4
	1.1 Sejarah Perjalanan dan Maklumat Am Kejadian	4
	1.2 Kecederaan Kepada Individu	6
	1.3 Maklumat Kenderaan	7
	1.4 Kerosakan Kenderaan	10
	1.5 Kerosakan Lain	16
	1.6 Maklumat Pemandu	16
	1.7 Keadaan Jalan dan Persekitaran	17
	1.8 Pengurusan dan Kawalan Trafik	22
	1.9 Komunikasi	23
	1.10 Perakam dan Peranti Data	23
	1.11 Pemeriksaan Lokasi Kejadian	23
	1.12 Maklumat Perubatan dan Patologi	25
	1.13 Kebakaran	25
	1.14 Aspek Kemandirian (<i>Survivability Aspects</i>)	25
	1.15 Ujian dan Kajian	28
	1.16 Maklumat Organisasi dan Peraturan	33
	1.17 Maklumat Tambahan	34
2.0	ANALISIS	37
	2.1 Pendahuluan	37
	2.2 Turutan Kejadian	37
	2.3 Analisis Kinematik dan Kelajuan Kenderaan	41

	2.4	Analisis Keselamatan Kenderaan dan Jalan	46
	2.5	Analisis Kerosakan Kenderaan	48
	2.6	Analisis Kegagalan Sistem Brek Bas Persiaran	54
	2.7	Analisis Trafik dan Kelajuan Operasi	58
	2.8	Analisis Aspek Kemandirian	63
	2.9	Analisis Faktor Manusia	65
	2.10	Analisis Faktor Organisasi	68
3.0		KESIMPULAN	73
	3.1	Dapatan Siasatan	73
	3.2	Punca dan Faktor Penyumbang	78
	3.3	Penutup	80
4.0		SYOR KESELAMATAN	81
	4.1	Aspek Infrastruktur Jalan	81
	4.2	Aspek Kepatuhan Operasi dan Pelesenan	82
	4.3	Aspek Teknologi dan Penyelenggaraan	83
	4.4	Aspek Tadbir Urus Strategik	84
	4.5	Langkah Pelaksanaan dan Pemantauan	84
		KENYATAAN PENUTUP	86

SENARAI LAMPIRAN

1	Laporan Teknikal Kenderaan – Bahagian Kejuruteraan Automotif JPJ
2	Laporan Teknikal Kemalangan – PUSPAKOM
3	Laporan Ujian Makmal – Quasi-S Sdn. Bhd.

GLOSARI SINGKATAN

A

AI	<i>Artificial Intelligence</i> (Kecerdasan Buatan)
Akta 482	Akta Industri Pelancongan 1992
Akta 514	Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994
Akta 715	Akta Pengangkutan Awam Darat 2010
APAD	Agensi Pengangkutan Awam Darat
AWAS	<i>Automated Awareness Safety System</i> (Sistem Keselamatan Kesedaran Automatik)

B

BDM	Berat Dengan Muatan
BG	Berat Gandar
BJ	Bas Pekerja (Kelas Permit)
BP	Bas Persiaran (Kelas Permit)
BTM	Berat Tanpa Muatan

C

cc	sentimeter padu
CDL	<i>Competent Driving Licence</i> (Lesen Memandu Kompeten)
CRS	<i>Child Restraint System</i> (Sistem Keselamatan Kanak-kanak)

E

EDX	<i>Energy Dispersive X-ray</i>
ERP	<i>Emergency Response Plan</i> (Pelan Tindakan Kecemasan)

F

fps	<i>frame per second</i> (bingkai sesaat)
FRP	<i>Final Resting Position</i> (Kedudukan Akhir)
FTIR	<i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i>

G

GPS	<i>Global Positioning System</i> (Sistem Kedudukan Sejagat)
-----	---

I

ICOP	Kod Amalan Industri SPAD – Keselamatan
iSPKP	Sistem Pelesenan Kenderaan Perdagangan

J

JISA	<i>JPJ Inspection and Safety Audit</i> (Pemeriksaan dan Audit Keselamatan JPJ)
JPJ	Jabatan Pengangkutan Jalan

JRTB	Jalan Raya Timur–Barat
K	
K3	Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
km	kilometer
KTP	Keperluan Tahap Perkhidmatan
kg	kilogram
L	
LA	Pembawa A (Kelas Permit)
LKM	Lesen Kenderaan Bermotor
M	
mm	milimeter
MIROS	<i>Malaysian Institute of Road Safety Research</i> (Institut Penyelidikan Keselamatan Jalan Raya Malaysia)
MOT	<i>Ministry of Transport</i> (Kementerian Pengangkutan)
MOTAC	<i>Ministry of Tourism, Arts and Culture</i> (Kementerian Pelancongan, Seni dan Budaya)
MTSB	<i>Malaysian Transport Safety Board</i> (Lembaga Keselamatan Pengangkutan Malaysia)
MUV	<i>Multi Utility Vehicle</i> (Motokar Pelbagai Utiliti)
MySikap	Portal Atas Talian Rasmi JPJ
N	
N/A	Tidak berkenaan
NAO	<i>Non Asbestos Organic</i>
NIL	Tiada maklumat
O	
OEM	<i>Original Equipment Manufacturer</i>
P	
PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
PDoF	<i>Principal Direction of Force</i> (Arah Daya Hentaman Utama)
PDRM	Polis Diraja Malaysia
POI	<i>Point of Impact</i> (Lokasi Perlanggaran Utama)
PSV	<i>Public Service Vehicle Licence</i> (Lesen Kenderaan Perkhidmatan Awam)
PTK	Pelan Teknikal Kenderaan
PUSPAKOM	Pusat Pemeriksaan Kenderaan Berkomputer
R	
rpm	<i>revolution per minute</i> (putaran per minit)

S

SLD	<i>Speed Limiting Device</i> (Peranti Mengehad Laju)
SPAD	Suruhanjaya Pengangkutan Awam Darat
STS	Surat Tunjuk Sebab

T

TOURLIST	<i>Tourism Licensing and Enforcement System</i> (Sistem Pelesenan dan Penguatkuasaan Pelancongan) (MOTAC)
TPP	Kereta Sewa dan Pandu Untuk Pelancong

U

UN R	<i>United Nations Regulation</i> (Peraturan Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu – berkaitan kenderaan bermotor)
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris

PENDAHULUAN

Susulan kemalangan maut yang berlaku pada 9 Jun 2025 di Jalan Raya Timur–Barat (Jeli–Gerik), Perak, yang melibatkan sebuah bas persiaran membawa pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Jemaah Menteri dalam mesyuarat pada 11 Jun 2025 telah memutuskan agar Kementerian Pengangkutan Malaysia (MOT) menyelaras dan menyediakan satu laporan lengkap berhubung insiden tersebut.

Sehubungan itu, YB Menteri Pengangkutan telah menetapkan agar siasatan keselamatan bagi kejadian ini dilaksanakan oleh Pasukan Petugas Khas yang telah ditubuhkan pada 14 Mei 2025 bagi siasatan kemalangan membabitkan lori Pasukan Simpanan Persekutuan (FRU) di Teluk Intan, Perak. Skop siasatan Pasukan Petugas Khas ini diperluaskan untuk merangkumi kemalangan bas yang melibatkan pelajar UPSI, dengan mengekalkan objektif dan terma rujukan asal, iaitu untuk mengenal pasti punca kejadian, meneliti faktor penyumbang serta kelemahan sistemik dalam aspek keselamatan jalan raya dan pengangkutan awam, dan mencadangkan langkah-langkah penambahbaikan yang bersesuaian bagi mencegah kejadian seumpama ini daripada berulang.

Pasukan Petugas Khas ini diketuai oleh Ketua Inspektor Kemalangan Udara, MOT, dan dianggotai oleh pakar teknikal bebas serta wakil daripada agensi-agensi berkaitan, termasuk dua orang Ahli Parlimen. Siasatan yang dijalankan adalah bersifat bebas dan terhad kepada aspek keselamatan semata-mata, tanpa menjejaskan atau mengganggu sebarang siasatan jenayah, tindakan penguatkuasaan, atau prosiding undang-undang yang sedang atau akan dijalankan oleh Polis Diraja Malaysia (PDRM) atau pihak berkuasa lain yang berkaitan.

Laporan Awal bagi siasatan kemalangan bas persiaran ini telah disiapkan dan diterbitkan pada 8 Julai 2025, dan seterusnya dibentangkan kepada pihak-pihak berkaitan seperti berikut:

- 18 Ogos 2025 – Mesyuarat Jawatankuasa Pilihan Khas Infrastruktur, Pengangkutan dan Komunikasi Parlimen Kelima Belas;

- 20 Ogos 2025 – Mesyuarat Jawatankuasa Kumpulan Kerja 5 Pelan Keselamatan Jalan Raya Malaysia (PKJRM) 2022–2030.

Selaras dengan amalan terbaik siasatan keselamatan pengangkutan, Draf Laporan Akhir bagi siasatan ini telah dimajukan kepada pihak-pihak berkepentingan pada 26 Disember 2025 untuk ulasan rasmi selama tempoh dua (2) minggu sebelum laporan ini dimuktamadkan.

Pasukan Petugas Khas merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan kerjasama, maklumat dan bantuan teknikal yang amat bernilai sepanjang tempoh siasatan dan penyediaan laporan ini. Penghargaan khusus turut dirakamkan kepada Institut Penyelidikan Keselamatan Jalan Raya Malaysia (MIROS) sebagai penyedia utama kepakaran siasatan teknikal kemalangan jalan raya dan analisis keselamatan jalan yang menjadi asas kepada dapatan dan analisis dalam laporan ini.

Melainkan jika dinyatakan sebaliknya, semua syor keselamatan yang dikemukakan dalam laporan ini ditujukan kepada pihak berkuasa, agensi dan organisasi yang bertanggungjawab terhadap perkara yang berkaitan. Adalah menjadi tanggungjawab pihak-pihak tersebut untuk mempertimbangkan syor-syor berkenaan serta menentukan tindakan susulan yang wajar selaras dengan fungsi dan bidang kuasa masing-masing.

Nota: Siasatan ini dijalankan secara objektif dengan tujuan untuk mengenal pasti punca serta faktor penyumbang kepada kejadian dan seterusnya memperkukuh tahap keselamatan pengangkutan jalan awam. Siasatan ini tidak bertujuan untuk menetapkan kesalahan, menyalahkan mana-mana pihak, atau menentukan liabiliti undang-undang. Sebarang rujukan kepada fakta, analisis atau dapatan dalam laporan ini tidak wajar ditafsirkan sebagai penentuan tanggungjawab undang-undang oleh mana-mana individu atau organisasi.

RINGKASAN KEJADIAN

Pada kira-kira jam 1.10 pagi, 9 Jun 2025, sebuah bas persiaran milik syarikat Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd. yang disewa khas untuk membawa 42 orang pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), dalam perjalanan dari Jerteh, Terengganu ke Tanjung Malim, Perak, telah terlibat dalam satu kemalangan maut di Kilometer 53 (KM53), Jalan Raya Timur-Barat (JRTB) yang menghubungkan Jeli, Kelantan dan Gerik, Perak.

Bas tersebut dipercayai telah hilang kawalan semasa menuruni laluan berbukit dan berselekoh sebelum melanggar sebuah motokar pelbagai utiliti (MUV) Perodua Alza yang sedang bergerak di arah yang sama. MUV tersebut dinaiki oleh empat orang sekeluarga.

Kemalangan yang berlaku di laluan bercerun curam ini menyebabkan bas terbabas dan terbalik ke bahu jalan sebelah kiri menghala ke Gerik, manakala MUV Perodua Alza terbabas ke dalam longkang di bahu jalan bertentangan.

Akibat kemalangan ini, seramai 15 orang pelajar UPSI terkorban. Kedua-dua pemandu bas serta penumpang lain mengalami kecederaan pada pelbagai tahap. Pemandu dan penumpang MUV Perodua Alza turut mengalami kecederaan, namun tiada kematian dilaporkan dalam kenderaan tersebut.

Kejadian berlaku pada waktu malam di kawasan berselekoh tajam dan bercerun curam, dalam keadaan cuaca baik serta permukaan jalan yang kering, namun tanpa kemudahan lampu jalan.

1.0 MAKLUMAT FAKTUAL

1.1 Sejarah Perjalanan dan Maklumat Am Kejadian

Pada kira-kira jam 1.10 pagi, hari Isnin, 9 Jun 2025, satu kemalangan jalan raya telah berlaku di Kilometer 53 (KM53), Jalan Raya Timur-Barat (JRTB). Kejadian ini melibatkan dua buah kenderaan, iaitu sebuah bas persiaran bernombor pendaftaran PLD8892 dan sebuah motokar pelbagai utiliti (MUV) Perodua Alza bernombor pendaftaran KDW7804.

Bas persiaran tersebut sedang dalam perjalanan dari Jerteh, Terengganu ke Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Tanjung Malim, Perak, dengan membawa seramai 44 orang termasuk dua (2) orang pemandu. Bas dipercayai telah bertolak dari Masjid Hadhari, Jerteh, sekitar jam 9.00 hingga 10.00 malam pada Ahad, 8 Jun 2025. Pada masa yang sama, sebuah Perodua Alza turut berada di laluan yang sama, dipercayai dalam perjalanan dari Jeli ke Baling, Kedah.

JRTB merupakan Jalan Persekutuan laluan tunggal dua lorong, dengan satu lorong bagi setiap arah. Lokasi kemalangan terletak di kawasan menurun bukit bagi arah pergerakan ke Gerik. Keadaan cuaca semasa kejadian dilaporkan baik dan permukaan jalan kering. Walau bagaimanapun, kawasan tersebut tidak dilengkapi dengan kemudahan lampu jalan.

Ketika menghampiri satu selekoh ke kanan di KM53, bas berkenaan dipercayai telah hilang kawalan selepas memotong sebuah kenderaan lain, lalu terbabas dan terbalik ke sebelah kiri jalan. Semasa dalam keadaan terbalik, bas tersebut telah melanggar bahagian belakang Perodua Alza yang berada di hadapannya. Perlanggaran ini menyebabkan MUV tersebut hilang kawalan, terbabas ke laluan bertentangan, berpusing dan terbalik beberapa kali sebelum berhenti di dalam longkang di bahu jalan.

Bahagian belakang kiri bas yang sedang terbalik telah menghempap penghadang jalan jenis W-beam yang dipasang di bahu jalan. Impak perlanggaran tersebut menyebabkan beberapa rel W-beam menembusi struktur badan bas, mengakibatkan

kerosakan teruk pada tiang dan bumbung bas serta meningkatkan tahap kecederaan penumpang. Kesan impak ini turut menyebabkan sebahagian struktur bumbung bas tercabut dan beberapa penumpang tercampak keluar. Semasa kejadian, bas turut mengalami putaran ke arah lawan jam ketika meluncur dan berhenti di bahu jalan.

Akibat kemalangan ini, seramai 15 orang penumpang bas, kesemuanya pelajar UPSI, telah terkorban. Daripada jumlah tersebut, 13 mangsa disahkan meninggal dunia di tempat kejadian, manakala dua (2) lagi meninggal dunia semasa menerima rawatan di hospital. Analisis kedudukan mangsa mendapati 11 mangsa berada di tempat duduk sebelah kiri bas, seorang di tempat duduk paling belakang, dan tiga (3) lagi di tempat duduk sebelah kanan. Beberapa penumpang lain turut mengalami kecederaan pada pelbagai tahap.

Kesemua penumpang dan pemandu Perodua Alza turut mengalami kecederaan, termasuk seorang kanak-kanak yang duduk di tempat duduk belakang dan tercampak keluar dari kenderaan semasa kejadian. Semua mangsa telah dibawa ke hospital bagi menerima rawatan lanjut.

Maklumat am mengenai kenderaan dan ciri-ciri jalan raya di lokasi kejadian adalah seperti yang dinyatakan dalam Jadual 1 dan Jadual 2.

MAKLUMAT AM	
Lokasi	KM53, Jalan Raya Timur Barat (JRTB)
Tarikh dan Masa Kejadian	9 Jun 2025, lebih kurang 1.10 pagi
Cuaca dan Pencahayaan	Cuaca baik dan kering Gelap dan tiada lampu jalan
Kenderaan Terlibat	1 Bas Persiaran – PLD8892 (Hino) 1 MUV – KDW7804 (Perodua Alza)
Jenis Perlanggaran	Perlanggaran belakang dan terbalik

Jadual 1: Maklumat Am Kejadian

MAKLUMAT JALAN	
Kelas Jalan	Jalan Persekutuan
No Laluan	FT004
Jenis Laluan dan Lorong	Jalan Tunggal 2 Lorong
Jajaran Mendatar	Selekoh Kanan
Jajaran Menegak	Menurun Bukit
Had Kelajuan	60 km/j
Jenis dan Keadaan Permukaan Jalan	Bitumen dan Kering

Jadual 2: Maklumat Jalan Terlibat

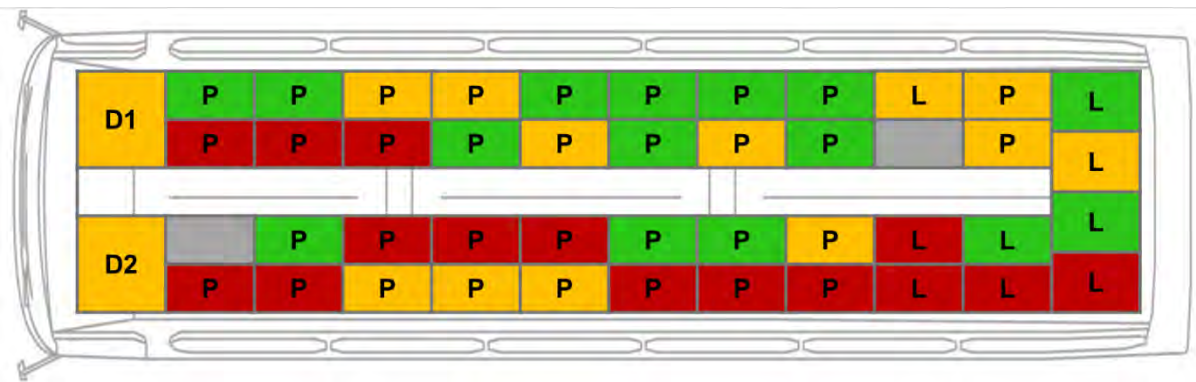
1.2 Kecederaan Kepada Individu

Kecederaan	Bas Persiaran PLD8892	MUV KDW7804	Orang Awam Yang Lain	Jumlah
Maut	15	-	-	15
Serius	12 + 2	2	-	16
Ringan/Tiada	15	2	-	17
Jumlah	42 + 2	4	-	48

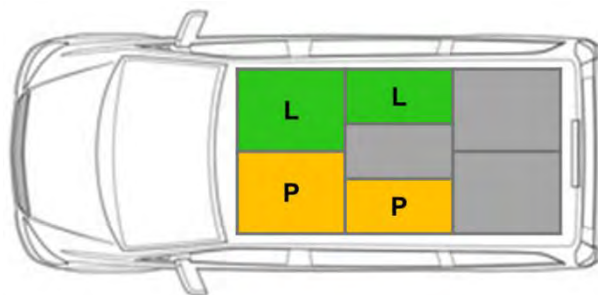
Jadual 3. Ringkasan Tahap Kecederaan Mangsa

Nota: Angka kecederaan serius termasuk dua (2) orang pemandu bas.

Taburan kedudukan mangsa dan tahap kecederaan ditunjukkan dalam Gambar Rajah 1 dan Gambar Rajah 2.



Gambar Rajah 1. Kedudukan Mangsa Dalam Bas dan Tahap Kecederaan



Gambar Rajah 2. Kedudukan Mangsa Dalam MUV dan Tahap Kecederaan

1.3 Maklumat Kenderaan

1.3.1 Maklumat Am

Bas persiaran yang terlibat dalam kemalangan ini merupakan kenderaan yang didaftarkan atas nama Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd., dengan nombor pendaftaran PLD8892. Nombor Lesen Kenderaan (*Vehicle Licence*) bagi bas tersebut ialah 1B0062281X23. Walau bagaimanapun, pemerhatian fizikal mendapati tanda badan (*livery*) pada bas berkenaan memaparkan nama "Noreen Group". Kenderaan ini merupakan bas buatan Hino, berwarna putih.

Berdasarkan rekod Agensi Pengangkutan Awam Darat (APAD), bas ini telah didaftarkan pada 9 Julai 2013. Tempoh sah Lesen Kenderaan Bermotor (LKM) adalah sehingga 20 September 2025, manakala tempoh sah Sijil Pemeriksaan PUSPAKOM (Pusat Pemeriksaan Kenderaan Berkomputer) adalah sehingga 21 Oktober 2025. Lesen pengendalian bas persiaran bagi kenderaan ini telah dikeluarkan untuk tempoh 15 Julai 2024 hingga 7 Januari 2027.

Isu berkaitan pemilikan, pengendalian dan penggunaan tanda badan kenderaan diperincikan dalam Seksyen 1.16 Maklumat Organisasi dan Peraturan dan Seksyen 1.17 Maklumat Tambahan di bawah.

1.3.2 Pendaftaran dan Status Semasa Kenderaan

	Bas Persiaran	MUV
No. Pendaftaran	PLD8892	KDW7804
No. Casis	RK1JSL-12578	PM2M502G002221779
No. Enjin	J08CTK15576	G31B10C
Buatan	HINO	PERODUA
Model	RK1JSLL	ALZA - 1500 AV (AUTO)
Tahun Dibuat	2013	2014
Tarikh Daftar	9 Julai 2013	5 Disember 2014
Status Asal	Pemasangan Tempatan	Pemasangan Tempatan
Jenis Badan	Bas	Motokar Pelbagai Utiliti
Kod Kegunaan	Perkhidmatan Awam – Bas Persiaran	Persendirian – Motokar Individu
Kapasiti Tempat Duduk	44	7
Pemilik	Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd. (Syarikat)	Orang Awam Malaysia
Tarikh Luput LKM	20 September 2025	18 Disember 2025

Jadual 4. Maklumat Pendaftaran Kenderaan

1.3.3 Spesifikasi Kenderaan

Maklumat spesifikasi kenderaan-kenderaan yang terlibat adalah seperti berikut:

	Bas Persiaran	MUV
No. Pelan Teknikal Kenderaan	P/HIN 165/2013	N/A
Tempat duduk	44 Penumpang + 1 Pemandu	7 termasuk Pemandu
Konfigurasi Gandar dan Tayar	Gandar = 2 Tayar = 2 - 4	Gandar = 2 Tayar = 2 - 2
Berat Kosong (<i>Kerb Weight</i>)	Gandar Hadapan = 1,270 kg Gandar Belakang = 3,780 kg Jumlah = 5,050 kg	Jumlah = 1,160 kg
Berat Tanpa Muatan (BTM)	12,900 kg	N/A
Berat Dengan Muatan (BDM)	16,000 kg	N/A
Enjin	Enjin Disel 6 Silinder 7961 c.c Kuasa kuda 250PS @ 2500 rpm	Enjin Petrol 4 Silinder 1495 c.c
Dimensi	<u>Berdasarkan PTK:</u> Wheelbase: 6,000 mm Fr Overhang: 2,600 mm Rr Overhang: 3,600 mm O/A Length: 12,200 mm O/A Height: 3,700 mm O/A Width: 2,500 mm Fr T/Width: 2,040 mm Rr T/Width: 1,840 mm	<u>Berdasarkan Katalog Pengeluar:</u> Wheelbase: 2,750 mm O/A Length: 4,270 mm O/A Height: 1,620 mm O/A Width: 1,695 mm Fr T/Width: 1,475 mm Rr T/Width: 1,485 mm

Jadual 5. Spesifikasi Kenderaan

1.3.4 Pemeriksaan Kenderaan Berkala

Rekod pemeriksaan berkala dan pemeriksaan berkala semula oleh PUSPAKOM bagi bas persiaran PLD8892 adalah seperti berikut:

Tarikh Pemeriksaan	Cawangan	Jenis Pemeriksaan	Kecekapan Brek Keseluruhan	Catatan
28 Ogos 2023	Kota Bharu	Berkala	55%	Lulus
21 April 2024	Kota Bharu	Berkala	53%	Lulus
04 Jun 2024	Kota Bharu	Arahan JPJ (Pembaharuan Permit)	53%	Lulus
14 Oktober 2024	Kota Bharu	Berkala	50%	Lulus
13 April 2025	Kota Bharu	Berkala	59%	Lulus

Jadual 6. Pemeriksaan Berkala/Berkala Semula – Bas Persiaran

Kesemua pemeriksaan PUSPAKOM yang dijalankan sejak Ogos 2023 menunjukkan tahap kecekapan brek yang memenuhi dan melepasi keperluan minimum yang ditetapkan, dan kenderaan ini telah lulus setiap sesi pemeriksaan yang dijalankan.

1.4 Kerosakan Kenderaan

Butiran terperinci berhubung pemeriksaan teknikal oleh Jabatan Pengangkutan Jalan (JPJ) dan PUSPAKOM adalah seperti yang diperincikan dalam **Lampiran 1** dan **Lampiran 2**.

1.4.1 Kerosakan pada Bas Persiaran (PLD8892)

Secara keseluruhan, bahagian hadapan bas persiaran didapati mengalami kerosakan teruk akibat kemalangan. Pemeriksaan fizikal selepas kemalangan mengenal pasti kerosakan-kerosakan berikut:

- Bahagian bumbung remuk dan pecah, tertolak ke sebelah kanan.
- Pintu utama tercabut sepenuhnya.
- Tiang (*pillar*) di sebelah kiri patah dan tercabut; tiang di sebelah kanan juga patah, tercabut dan bengkok.

- Cermin hadapan (*windscreen*) pecah sepenuhnya dan tercabut daripada kedudukan asal.
- Cermin tingkap sisi kiri pecah sepenuhnya dan hilang.
- Cermin tingkap sisi kanan pecah dan retak.
- Badan kenderaan sebelah kanan terdapat kesan kemik, terkopak dan calar.
- Badan kenderaan sebelah kiri turut mengalami calar dan kemik.
- Bahagian belakang kiri badan bas mengalami kerosakan serius — terkopak, patah dan tiada pada tempat asal.
- *Bumper* belakang retak dan calar.
- Bonet belakang bawah tertanggal daripada tempat asal.
- Bahagian bawah *absorber* belakang telah terkeluar daripada *bush*.
- *Leaf spring* pada gandar satu sebelah kiri patah.
- Tempat duduk penumpang sebelah kanan patah.
- Tempat duduk pemandu dan *armrest* sebelah kiri turut rosak/patah.
- Penutup lampu belakang sebelah kiri pecah; sebelah kanan patah dan pecah.

Corak kerosakan ini adalah konsisten dengan impak lateral berkelajuan tinggi serta interaksi langsung dengan penghadang jalan jenis W-beam.

Pemeriksaan teknikal ini dijalankan secara statik dan terhad kepada keadaan fizikal kenderaan, memandangkan tahap kerosakan yang dialami tidak memungkinkan ujian dinamik dijalankan dengan selamat. Hasil pemeriksaan adalah seperti berikut:

- a. **Badan Kenderaan.** Kerosakan menyeluruh, khususnya di bahagian kiri. Cermin-cermin di sebelah kanan pecah dan retak. Bahagian belakang kiri turut mengalami kerosakan. Bumbung dan bahagian hadapan atas remuk dan pecah. Walau bagaimanapun, tiada kerosakan ketara dikesan pada bahagian bawah kenderaan.
- b. **Tayar.** Kesemua enam tayar bas didapati berada dalam keadaan baik dan mematuhi piawaian keselamatan. Tiada penggunaan tayar celup atau tayar salji. Butiran spesifikasi dan ketebalan bunga tayar adalah seperti berikut:

Gandar	Sisi	Buatan	Saiz	Purata Ketebalan
1	Kanan	Fire Stone	295/80 R 22.5	9.5 mm
1	Kiri	Fire Stone	295/80 R 22.5	9.0 mm
2	Kanan (Luar)	Dunlop SP680	11R22.5 14 PR	6.0 mm
	Kanan (Dalam)	Dunlop SP680	11R22.5 14 PR	7.7 mm
2	Kiri (Luar)	Dunlop SP680	11R22.5 14 PR	5.4 mm
	Kiri (Dalam)	Dunlop SP680	11R22.5 14 PR	5.7 mm

Jadual 7. Butiran Spesifikasi Tayar dan Ketebalan Bunga Tayar Bas Persiaran

Keadaan tayar yang mematuhi piawaian ini menunjukkan bahawa faktor kegagalan tayar tidak dikenal pasti sebagai penyumbang langsung kepada kejadian.

- c. **Brek.** Sistem brek kenderaan adalah jenis *brake drum* (dram brek) dengan *brake lining* (pelapik brek). Pemeriksaan fizikal awal secara statik mendapati komponen brek berada dalam keadaan memuaskan dari segi visual, tanpa kerosakan luaran yang ketara. Ketebalan *brake lining* bagi semua roda melebihi 5 mm, selaras dengan keperluan piawaian keselamatan minimum.

Kedudukan Gandar	Purata Ketebalan <i>Brake Lining</i>
Gandar 1 Kanan	5.9 mm
Gandar 1 Kiri	6.8 mm
Gandar 2 Kanan	5.4 mm
Gandar 2 Kiri	7.9 mm

Jadual 8. Purata Ketebalan *Brake Lining*

Walau bagaimanapun, dapatan pemeriksaan statik awal ini tidak semestinya mencerminkan prestasi sistem brek semasa operasi dinamik, khususnya di bawah keadaan beban, suhu tinggi dan penggunaan berterusan. Sehubungan itu, ujian dan analisis lanjut telah

dilaksanakan bagi menilai keadaan sebenar serta fungsi sistem brek, seperti diperincikan dalam Seksyen 1.15 dan Seksyen 2.6.

- d. **Lampu dan Isyarat.** Lampu hadapan kiri didapati pecah, manakala kedua-dua lampu belakang juga pecah. Oleh kerana kerosakan ini, ujian terhadap fungsi sistem lampu dan isyarat tidak dapat dijalankan.
- e. **Cermin dan Penggilap Cermin.** Cermin hadapan pecah sepenuhnya. Semua cermin tingkap kiri turut pecah, manakala keadaan cermin kanan tidak dapat dipastikan. Fungsi sistem penggilap cermin tidak dapat diuji berikutan kerosakan pada keseluruhan sistem cermin hadapan.
- f. **Pemeriksaan Dalaman Kenderaan**
 - **Tali pinggang keselamatan:** Hanya dipasang pada tempat duduk pemandu. Semua tempat duduk penumpang serta tempat duduk pemandu kedua tidak dilengkapi dengan tali pinggang keselamatan. Ketiadaan tali pinggang keselamatan di tempat duduk penumpang adalah satu kekangan keselamatan pasif yang signifikan.
 - **Tempat duduk:** Terdapat 44 tempat duduk penumpang, satu tempat duduk pemandu kedua, dan satu tempat duduk utama pemandu. Tiada tempat duduk yang tercabut daripada kedudukan asal, namun enam (6) tempat duduk di sebelah kiri serta tempat duduk pemandu kedua mengalami kerosakan akibat impak kemalangan.
- g. **Suspensi/Gantungan.** Kenderaan ini menggunakan sistem *leaf spring* bersama *shock absorber*. Pemeriksaan mendapati satu (1) *leaf spring* di Gandar 1 sebelah kiri patah, manakala satu (1) *shock absorber* di Gandar 2 sebelah kanan tercabut. Kerosakan ini dipercayai berpunca daripada impak kuat semasa kemalangan.
- h. **Sistem Stereng.** Komponen fizikal sistem stereng berada dalam keadaan baik berdasarkan pemeriksaan visual. Walau bagaimanapun,

fungsi sistem stereng tidak dapat diuji memandangkan kenderaan tidak berada dalam keadaan yang sesuai untuk ujian dinamik dijalankan.

1.4.2 Kerosakan pada MUV (KDW7804)

Secara keseluruhan, MUV jenis Perodua Alza bernombor pendaftaran KDW7804 mengalami kerosakan yang ketara akibat kemalangan. Bahagian belakang dan bumbung kenderaan didapati rosak teruk, menunjukkan impak pelanggaran yang kuat. Kedua-dua tayar belakang juga pecah dan tidak lagi boleh digunakan.

Pemeriksaan visual mendapati terdapat pelbagai kesan kemik serta kerosakan pada panel badan dan struktur fizikal kenderaan. Cermin hadapan, cermin belakang, serta cermin sisi pemandu dan penumpang hadapan pecah sepenuhnya. Kenderaan ini disahkan tidak selamat untuk digunakan dan memerlukan pembaikan struktur menyeluruh.

- a. **Pemeriksaan Luaran Kenderaan.** Pemeriksaan teknikal telah dijalankan secara statik terhadap komponen fizikal sahaja, memandangkan keadaan kenderaan yang mengalami kerosakan serius tidak memungkinkan pemeriksaan secara dinamik.
 - **Badan Kenderaan:** Struktur badan menunjukkan kerosakan teruk, terutamanya di bahagian bumbung dan belakang kenderaan. Kerosakan ini dipercayai berpunca daripada impak kuat semasa kemalangan.
 - **Tayar:** Kedua-dua tayar belakang pecah akibat kemalangan. Walau bagaimanapun, tayar hadapan masih mempunyai kedalaman bunga tayar yang melebihi piawaian keselamatan minimum (sekurang-kurangnya 1.6 mm).
 - **Cermin dan Penggilap Cermin:** Cermin hadapan, cermin belakang, cermin sisi pemandu, dan cermin sisi penumpang hadapan pecah sepenuhnya. Akibat kerosakan ini, fungsi sistem penggilap cermin tidak dapat diuji.

b. **Pemeriksaan Dalaman Kenderaan.** Pemeriksaan dalaman dijalankan untuk menilai keadaan tempat duduk serta komponen keselamatan dalaman.

- **Tali Pinggang Keselamatan:** Tali pinggang keselamatan tersedia di semua tempat duduk. Tiada kerosakan ketara dikesan pada komponen tali pinggang tersebut.
- **Tempat Duduk:** Semua tempat duduk didapati berada dalam keadaan baik dan tidak tercabut daripada kedudukan asal.

1.4.3 Rekod Penyelenggaraan Bas

Siasatan ke atas dokumen penyelenggaraan yang dikemukakan oleh pengendali mendapati bahawa kerja-kerja penyelenggaraan bas persiaran PLD8892 telah dijalankan oleh sebuah bengkel yang tidak tersenarai sebagai bengkel bertauliah, iaitu Rashid 4 Enterprise. Rekod penyelenggaraan menunjukkan bahawa beberapa kerja kritikal melibatkan sistem brek dan hab roda telah dilaksanakan dalam tempoh beberapa bulan sebelum kejadian kemalangan.

Tarikh	No. Resit	Kerja Penyelenggaraan Utama	Catatan Siasatan
23/09/2024	2451	Tukar bearing hab depan (kanan dan kiri), pelarasan brek	Kerja pada hab roda berisiko menyebabkan kerosakan kedap (<i>seal</i>) jika tidak dipasang dengan betul, punca potensi kebocoran gris.
07/11/2024	2478	Tukar spring	Penyelenggaraan sistem gantungan.
07/12/2024	2484	Pelarasan brek, pelarasan klac	Menunjukkan isu berulang pada sistem brek yang memerlukan pelarasan manual.
02/01/2025	1167	<i>Top overhaul</i> enjin	Kerja utama pada enjin.
09/02/2025	1402	Tukar <i>brake lining</i> (depan dan belakang)	Penukaran <i>brake lining</i> baharu. Analisis makmal mendapati bahawa <i>brake lining</i> tersebut adalah jenis separa logam yang tidak menepati spesifikasi OEM.

Jadual 9: Maklumat Penyelenggaraan Bas

Rekod Pemeriksaan PUSPAKOM menunjukkan bahawa bas ini telah menjalani Pemeriksaan Berkala di PUSPAKOM Kota Bharu pada 13 April 2025 (No. Laporan: 11-1610370). Keputusan ujian adalah LULUS dengan kecekapan brek keseluruhan direkodkan pada 59%, memenuhi piawaian minimum yang ditetapkan. Walau bagaimanapun, ujian statik ini tidak berupaya mengesan kualiti bahan *brake lining* atau potensi berlakunya fenomena *brake fade* di bawah keadaan beban dan kelajuan dinamik yang tinggi.

1.5 Kerosakan Lain

1.5.1 Kerosakan kepada Infrastruktur Jalan

Pemeriksaan di lokasi kejadian mendapati bahawa impak pelanggaran oleh bas yang terbabas telah menyebabkan kerosakan kepada penghadang jalan jenis W-beam sepanjang anggaran kira-kira 40 meter di bahu jalan.

1.6 Maklumat Pemandu

Maklumat	Bas Persiaran		MUV
	Pemandu Pertama	Pemandu Kedua	
Jantina	Lelaki	Lelaki	Lelaki
Warganegara	Malaysia	Malaysia	Malaysia
Umur	39 Tahun	53 tahun	37 Tahun
Maklumat Lesen Memandu	B2, D, E, PSV (Tamat Tempoh: 2 Disember 2026)	B2, D, E (Tamat Tempoh: 26 Oktober 1998) PSV (Tamat Tempoh: 10 November 1998)	B2, D (Tamat Tempoh: 11 Oktober 2025)
Rekod Kesalahan Jalan Raya (Saman)	<u>JPJ</u> - Tiada	<u>JPJ</u> - 9 Saman Aktif	<u>JPJ</u> - 1 Saman Aktif
	<u>PDRM</u> - Jumlah: 18 - Jelas: 5 - Belum Jelas: 13	<u>PDRM</u> - Jumlah: 13 - Jelas: - - Belum Jelas: 13	<u>PDRM</u> - Jumlah: 3 - Jelas: 3 - Belum Jelas: -

Jadual 10. Maklumat Pemandu

Siasatan mendapati bahawa lesen memandu salah seorang pemandu telah tamat tempoh sejak November 1998 dan tidak diperbaharui. Rekod saman turut menunjukkan kewujudan pelbagai saman jalan raya bagi kedua-dua pemandu, termasuk saman yang masih aktif dan belum diselesaikan, berdasarkan maklumat daripada JPJ dan Polis Diraja Malaysia (PDRM). Keadaan ini memberikan konteks penting terhadap tahap ketidakpatuhan terhadap keperluan perundangan asas pemanduan, keberkesanan pengawasan dan pematuhan operasi, serta amalan pengurusan keselamatan dalam pengendalian kenderaan.

1.7 Keadaan Jalan dan Persekitaran

Jalan Raya Timur-Barat (JRTB) adalah Jalan Persekutuan FT004 sepanjang kira-kira 114.66 km yang menghubungkan pekan Baling, Gerik, dan Jeli. Laluan ini terdiri daripada satu lorong bagi setiap arah trafik. Lokasi kejadian terletak di kawasan selekoh menurun berbukit berhampiran Seksyen 170 (Gambar Rajah 3). Jalan ini direka mengikut Piawaian R4 dengan kelajuan reka bentuk 70 km/j, manakala had laju yang ditetapkan ialah 60 km/j.



Gambar Rajah 3. Kejadian Berlaku di Kawasan Selekoh yang Ditandakan

Tinjauan di lokasi mendapati bahawa semua garisan jalan, termasuk garisan berkembar dan garisan tepi, pudar atau tidak jelas kelihatan, kemungkinan akibat permukaan jalan yang terhakis dan kekurangan penyelenggaraan. Ciri-ciri jalan berhampiran lokasi kejadian diperincikan dalam Jadual 11.

Ciri	Maklumat
Konfigurasi Jalan Berturap	Lorong tunggal
Jumlah Bilangan Lorong	1 lorong 1 hala
Had Laju yang Ditetapkan (km/j)	60 km/j
Reka Bentuk Kelajuan	70 km/j
Kecerunan (%)	2.6 – 4.7
Lebar Lorong (m)	3.5 – 3.9
Lebar Bahu Jalan Berturap (m)	0.25
Lebar Bahu Jalan Tidak Berturap (m)	≈2.9
Lebar Median (m)	Tiada – Garisan Berkembar (<i>Double Lines</i>)

Jadual 11. Ciri-Ciri Jalan Berhampiran Lokasi Kejadian

Jarak penglihatan di laluan selekoh adalah terhad. Berdasarkan piawaian reka bentuk, jarak penglihatan membrek (*stopping sight distance*) yang diperlukan adalah sekitar 490 meter. Namun, pemeriksaan tapak menunjukkan bahawa selekoh tidak dapat dilihat jelas walaupun dari jarak 300 meter (Gambar Rajah 4). Kekurangan jarak penglihatan ini meningkatkan risiko pelanggaran hadapan, terutamanya semasa cubaan memotong oleh kenderaan berat atau laju.



Gambar Rajah 4. Penglihatan dengan Jarak 300m dari Selekoh Arah Gerik

Gambar Rajah 5 menunjukkan keadaan penanda jalan pada hari nahas dan selepas garisan dicat semula. Garisan putih di tepi jalan pudar, manakala garisan berkembar (*double lines*) juga tidak jelas semasa kejadian. Keadaan penanda jalan yang terhakis ini mengurangkan panduan visual kepada pemandu, terutamanya pada waktu malam atau cuaca buruk, seterusnya meningkatkan risiko pelanggaran atau kenderaan terbabas dari laluan.

Gambar Pada Hari Nahas



Garisan Dicat Selepas Nahas Berlaku



Gambar Rajah 5. Keadaan Penanda Jalan

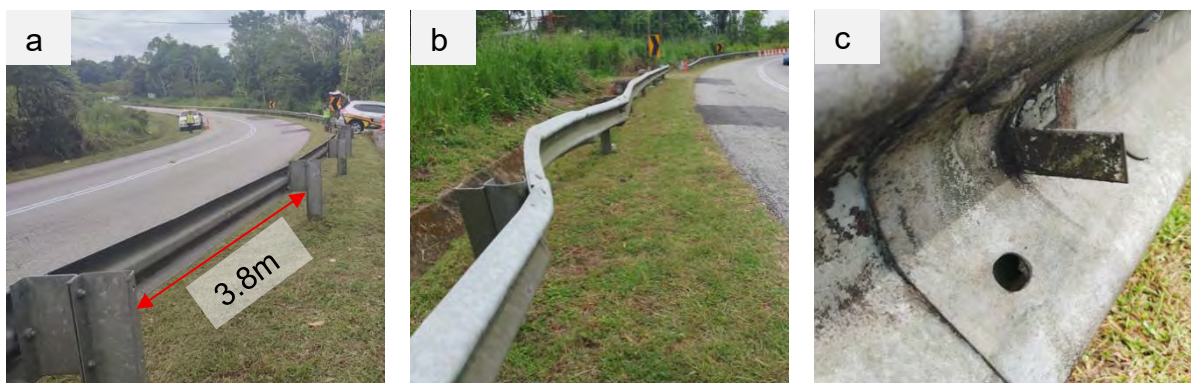
Masalah kebolehlihatan bertambah serius pada waktu malam. Reflektor pada penghadang W-Beam tidak berfungsi dengan baik kerana kotoran dan kekurangan penyelenggaraan (Gambar Rajah 6). Selain itu, tiada penanda jalan retro-reflective seperti *road studs* atau *delineator posts* dipasang, menyukarkan pengesanan sempadan lorong dan selekoh. Tiada lampu jalan juga dipasang, menjadikan persekitaran gelap dan menyukarkan pemandu mengesan bahaya awal.



Gambar Rajah 6. Keadaan Gelap dengan kekurangan *Delineation* di Sekitar Lokasi Kejadian

Pemeriksaan ke atas penghadang jalan jenis W-Beam di sekitar lokasi kejadian mendapati beberapa isu kritikal yang menjejaskan keberkesanan sistem tersebut dalam menyerap dan mengalihkan impak kenderaan.

- Jarak tiang penghadang sekitar 3.8 meter, melebihi spesifikasi TL-3 (maksimum 2 meter), menjejaskan integriti struktur (Gambar Rajah 7(a)).
- Rel penghadang rosak akibat pelanggaran dan tidak lagi mampu menjalankan fungsi pelindung (Gambar Rajah 7(b)).
- Sambungan panel penghadang (*splice*) dipasang secara terbalik, dengan beberapa bolt hilang atau tidak dipasang, menjejaskan kesinambungan struktur (Gambar Rajah 7(c)).



Gambar Rajah 7. Isu Penghadang Jalan

Bahagian hujung penghadang (terminal) tertanggal daripada tiang sokongan dan dipasang selari dengan arah laluan tanpa kecondongan geometri (*geometric flare*), meningkatkan risiko “*spearing hazard*” sekiranya berlaku pelanggaran (Gambar Rajah 8).



Gambar Rajah 8. Keadaan Hujung Penghadang Jalan (Terminal)

Papan tanda amaran selekoh tajam (*chevron*) didapati rosak; permukaan reflektif terhakis, mengelupas dan berkarat, mengurangkan kebolehlihatan, terutama pada waktu malam atau cuaca buruk (Gambar Rajah 9).



Gambar Rajah 9. Papan Tanda *Chevron* yang Rosak

Permukaan jalan di seksyen ini juga mengalami kerosakan termasuk “*alligator cracking*” (Gambar Rajah 10), menjejaskan kestabilan dan kawalan kenderaan, terutamanya bagi penunggang motosikal. Kerosakan ini bukan sahaja mengurangkan keselesaan pemanduan tetapi turut meningkatkan risiko keselamatan, terutama semasa membrek mengejut atau mengambil selekoh.



Gambar Rajah 10. Kerosakan Permukaan Jalan

1.7.1 Ringkasan Keadaan Jalan dan Persekitaran

Kawasan kejadian dicirikan oleh jalan menurun berbukit dengan selekoh tajam, jarak penglihatan terhad, permukaan jalan rosak, dan penanda jalan serta penghadang W-Beam yang kurang berfungsi atau rosak. Kekurangan lampu jalan, reflektor dan penanda *retro-reflective* menambah risiko kebolehlihatan rendah, terutamanya pada waktu malam atau cuaca buruk. Kesemua faktor ini meningkatkan kebarangkalian kenderaan terbabas atau berlaku pelanggaran hadapan, menandakan kawasan ini sebagai lokasi berisiko tinggi bagi keselamatan pengguna jalan raya.

1.8 Pengurusan dan Kawalan Trafik

Tidak berkenaan.

1.9 Komunikasi

Tidak berkenaan.

1.10 Perakam dan Peranti Data

1.10.1 Sistem Kedudukan Sejagat (GPS)

Tiada alat pengawas kelajuan atau GPS yang berfungsi dikesan dipasang pada bas persiaran yang terlibat. Ketiadaan sistem ini menyukarkan usaha untuk memperoleh maklumat berkaitan kelajuan, lokasi, dan trajektori kenderaan sebelum kemalangan berlaku.

1.10.2 Kamera Papan Pemuka (*Dashcam*)

Tiada rakaman *dashcam* diperoleh daripada kenderaan yang terlibat secara langsung. Rakaman yang tersedia berasal daripada kamera papan pemuka milik kenderaan lain yang tidak terlibat dalam kemalangan.

Pada masa kejadian, pemasangan sistem *dashcam* dalam bas persiaran tidak diwajibkan oleh peraturan. Bagaimanapun, APAD sedang dalam proses mengemaskini garis panduan keselamatan yang akan dimasukkan ke dalam Peraturan-Peraturan Pengangkutan Awam Darat (Pengurusan Keselamatan), di mana pemasangan *dashcam* dijangka diwajibkan mulai suku pertama 2026.

1.11 Pemeriksaan Lokasi Kejadian

Berdasarkan Gambar Rajah 11, lokasi pelanggaran utama (*Point of Impact* – POI) pertama antara bas persiaran dan penghadang jalan serta POI kedua antara bas persiaran dan Perodua Alza dikenal pasti berada di laluan hala ke Gerik, iaitu arah pergerakan kedua-dua kenderaan.



Gambar Rajah 11. Lokasi Perlanggaran, Kedudukan Akhir Kenderaan Terlibat, dan Kedudukan Kesan Gelinciran Sisi (*Yaw Marks*).

POI pertama ditentukan melalui kewujudan tanda gelinciran sisi (*yaw marks*) sepanjang 23.1 meter di permukaan jalan serta kerosakan serius pada penghadang jalan yang tumbang akibat dihempap bas yang terbabas. Lokasi ini juga merupakan titik di mana bas mula condong dan terbalik ke sisi kiri semasa menuruni laluan curam.

POI kedua terletak antara POI pertama dan kedudukan akhir Perodua Alza, menunjukkan perlanggaran berlaku antara sisi bas yang sedang meluncur dengan bahagian belakang Alza. Kesan ini menyebabkan Alza hilang kawalan, berpusing mengikut arah jam, dan terbabas ke jalan bertentangan sebelum terhumban ke dalam longkang di bahu jalan, dengan orientasi akhir bahagian hadapan menghala ke Jeli.

Kedudukan akhir bas persiaran pula didapati terbalik (*quarter rolled*) di bahu kiri arah Gerik, dengan orientasi menghala sama seperti laluan asal. Pemerhatian ini menyokong analisis bahawa perlanggaran belakang oleh bas terhadap Perodua Alza berlaku ketika bas tidak stabil dan sedang terbalik meluncur selepas hilang kawalan.

Jarak keseluruhan antara titik awal pelanggaran dengan penghadang jalan (POI pertama) dan kedudukan akhir Perodua Alza dianggarkan sekitar 81 meter, berdasarkan pengukuran di lokasi kejadian.

1.12 Maklumat Perubatan dan Patologi

Laporan bedah siasat dan perubatan menunjukkan bahawa semua mangsa mengalami kecederaan konsisten dengan impak berkeupayaan tinggi serta kesan perlanggaran. Kecederaan utama melibatkan bahagian kritikal tubuh seperti kepala, leher, dada, perut, dan abdomen, yang mengakibatkan kecederaan dalaman serius dan dikenal pasti sebagai punca utama kematian.

Hasil ujian toksikologi menunjukkan bahawa pemandu bas tidak berada di bawah pengaruh alkohol, dadah, atau sebarang bahan terlarang semasa kemalangan berlaku. Keputusan ini menolak sebarang kemungkinan faktor keracunan atau pengaruh bahan terlarang sebagai penyumbang kepada kejadian.

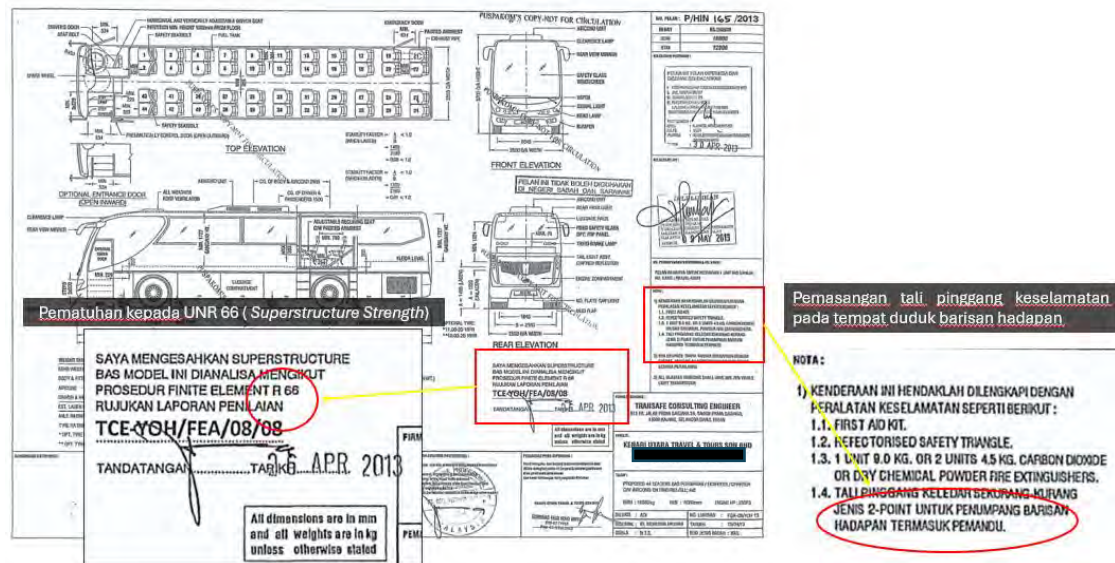
1.13 Kebakaran

Tiada kebakaran dilaporkan berlaku sama ada sebelum, semasa, atau selepas kejadian. Kebakaran tidak dikenal pasti sebagai faktor penyumbang kepada kemalangan ini.

1.14 Aspek Kemandirian (*Survivability Aspects*)

1.14.1 Bas Persiaran (PLD8892)

Bas persiaran yang terlibat adalah kenderaan pelancongan yang diluluskan pada tahun 2013. Berdasarkan Pelan Teknikal Kenderaan, bas ini sepatutnya dilengkapi tali pinggang keselamatan pada tempat duduk baris hadapan penumpang (Rajah 12). Walau bagaimanapun, pemeriksaan pasca kemalangan mendapati tiada tali pinggang keselamatan dipasang di tempat duduk berkenaan (Rajah 13).



Rajah 12. Keperluan Pemasangan Tali Pinggang Keselamatan Pada Tempat Duduk Baris Hadapan Bas



Rajah 13: Ketidadaan Tali Pinggang Keselamatan di Tempat Duduk Baris Pertama Bas

Sistem tambatan tempat duduk tidak tercabut sepenuhnya, namun beberapa kerusi mengalami kerosakan struktur akibat kemalangan. Bas terbalik ke kiri dan melanggar penghadang jalan jenis W-beam, menyebabkan kerosakan serius pada bahagian kiri kabin termasuk kemasukan rel W-beam (Rajah 14).

Struktur bas direka mengikut *UN Regulation No. 66 (UN R 66 – Strength of Superstructure)*, memastikan bumbung dan tiang bas mampu menahan impak sewaktu insiden terbalik ke sisi (*rollover*).



Rajah 14: Kesan Daya pada Kerusi Tempat Duduk Bahagian Kiri Bas

1.14.2 MUV Perodua Alza (KDW7804)

Perodua Alza telah dilanggar dari arah belakang oleh bas persiaran dan berpusing sebelum terbabas ke bahu jalan bertentangan serta jatuh ke dalam longkang. Kenderaan ini membawa empat orang sekeluarga. Tiada kematian dilaporkan, namun seorang penumpang kanak-kanak di tempat duduk belakang telah tercampak keluar semasa kejadian kerana tiada kerusi keselamatan kanak-kanak (*Child Restraint System* – CRS) dipasang.

Pemeriksaan mendapati semua tempat duduk dalam MUV ini dilengkapi dengan tali pinggang keselamatan. Maklumat tentang status pemakaian tali pinggang keselamatan semasa kejadian tidak dapat dipastikan sepenuhnya.

1.14.3 Faktor Kemandirian Lain

Pemeriksaan pasca kemalangan mendapati bahawa sistem penghadang jalan yang dilanggar adalah jenis W-beam bertaraf *Test Level 2* (TL-2). Beberapa kecacatan telah dikenal pasti yang menjejaskan keberkesanan sistem ini dalam melindungi penumpang semasa pelanggaran:

- Jarak antara tiang penghadang melebihi spesifikasi kejuruteraan (3.8 m berbanding 2.0 m yang ditetapkan bagi standard TL-3), mengurangkan integriti struktur dan kemampuan menyerap daya impak.
- Sambungan panel (*splice*) dipasang secara melawan arah trafik dan tidak lengkap kerana beberapa bolt hilang, menjejaskan kesinambungan struktur penghadang.
- Hujung penghadang (*end terminal*) tidak dipasang dengan sudut *geometric flare* yang betul dan telah tertanggal daripada tiang sokongan, meningkatkan risiko kecederaan kepada kenderaan yang menghampiri dari arah hadapan.
- Reflektor pada penghadang dilitupi kotoran dan tidak diselenggara dengan baik, mengurangkan keberkesanan visual penghadang pada waktu malam atau dalam keadaan cuaca buruk.

1.15 Ujian dan Kajian

Pemeriksaan fizikal lanjutan terhadap sistem brek bas persiaran (PLD8892) mendapati kewujudan kesan fizikal pada komponen *brake shoe* dan *brake drum*. Pemeriksaan visual menunjukkan tanda-tanda yang berkemungkinan berkaitan dengan pemanasan berlebihan pada komponen brek berkenaan.

Susulan dapatan awal tersebut, dua jenis ujian lanjutan telah dijalankan, iaitu ujian lapangan bagi pemeriksaan teknikal terperinci terhadap sistem brek bas, serta ujian makmal untuk menilai kemungkinan berlakunya fenomena *brake fade*.

1.15.1 Ujian Lapangan

Pemeriksaan teknikal lanjutan ke atas sistem brek bas persiaran telah dijalankan bagi menilai komponen yang tidak dapat diperiksa secara visual semasa pemeriksaan awal, termasuk sistem pneumatik brek. Pemeriksaan dan ujian ini dilaksanakan oleh Institut Penyelidikan Keselamatan Jalan Raya Malaysia (MIROS), JPJ, PDRM dan PUSPAKOM, dengan sokongan teknikal daripada pengeluar casis bas, Hino Motors (M) Sdn. Bhd. Hasil pemeriksaan dan ujian adalah seperti berikut:

a. **Keberfungsian Sistem Pneumatik Brek**

- Setelah sistem pneumatik diaktifkan dan tekanan udara diisi, ujian mendapati sistem brek mampu menggerakkan komponen S-cam secara mekanikal. Dalam keadaan normal, pergerakan ini sepatutnya mengunci kesemua tayar bas. Walau bagaimanapun, ujian menunjukkan S-cam gagal mengunci tayar belakang sebelah kiri.
- Penutup tangki angin hadapan didapati hilang semasa pemeriksaan. Namun, kesan fizikal menunjukkan kehilangan tersebut berlaku selepas kemalangan dan tidak menjejaskan keberfungsian sistem pneumatik semasa kejadian. Dapatan ini disokong oleh pemeriksaan awal PUSPAKOM yang mengesahkan tekanan udara masih wujud dalam sistem pneumatik bas.
- Sistem pelepasan tekanan udara berfungsi dengan baik, ditunjukkan oleh bunyi pelepasan angin apabila tekanan mencapai paras maksimum sekitar 8 bar.

b. **Komponen Brek Utama**

- Pemeriksaan ke atas *brake drum* belakang sebelah kiri mendapati ketebalannya telah menipis sehingga berada di bawah spesifikasi minimum yang ditetapkan oleh pengeluar.
- Ketebalan *brake drum* tersebut juga didapati tidak sekata, menyebabkan perubahan bentuk kepada keadaan bujur, dengan ukuran dianggarkan antara 16 inci hingga 17 inci.
- Keadaan ini menyebabkan komponen S-cam gagal membuat sentuhan berkesan dengan permukaan *brake drum*, seterusnya mengakibatkan tayar belakang sebelah kiri tidak dicengkam apabila brek utama digunakan.
- Sistem penyelarasan automatik (*self-adjusting system*) bagi *brake lining* didapati berfungsi dengan baik bagi kesemua tayar bas.

c. **Sistem Brek Sekunder**

- Sistem brek belakang jenis *spring brake* berfungsi secara automatik apabila tekanan udara dalam sistem pneumatik menurun ke paras sekitar 4 bar.
- Bas ini turut dilengkapi dengan sistem brek ekzos, dan ujian mendapati sistem tersebut berfungsi seperti yang direka bentuk.

d. **Kerosakan Lain**

- Kerosakan dikesan pada paip angin klac yang terletak di bahagian bawah belakang bas.
- Walau bagaimanapun, corak dan sifat kerosakan tersebut didapati tidak konsisten dengan daya serta arah impak kemalangan.
- Keberfungsian sistem klac tidak dapat diuji berikutan kerosakan teruk pada bahagian hadapan bas akibat impak perlanggaran.

e. **Ringkasan Ujian Lapangan**

Ujian lapangan menunjukkan bahawa sistem brek bas secara keseluruhan masih berfungsi, termasuk sistem pneumatik, brek sekunder dan brek ekzos. Namun demikian, brek pada roda belakang sebelah kiri didapati tidak menghasilkan daya cengkaman yang berkesan apabila brek utama digunakan, disebabkan oleh kehausan dan perubahan bentuk *brake drum* yang menghalang sentuhan mekanikal yang efektif.

1.15.2 Ujian Makmal

Fenomena *brake fade* merujuk kepada keadaan di mana keberkesanan brek menurun akibat pendedahan kepada suhu operasi yang tinggi, lazimnya berlaku semasa penggunaan brek berterusan atau agresif, khususnya ketika menuruni cerun.

Bagi menentukan sama ada fenomena ini berlaku dalam kemalangan tersebut, ujian makmal (*Material Test and Analysis*) telah dijalankan ke atas komponen *brake lining* bagi menilai perubahan bahan akibat pendedahan kepada suhu tinggi. Laporan penuh ujian makmal disertakan di **Lampiran 3**.

a. **Kaedah Analisis**

Analisis bahan dijalankan menggunakan kaedah *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dan *Energy Dispersive X-ray* (EDX).

b. **Keputusan Ujian FTIR**

- **Bahagian Atas *Brake Lining*.** Analisis menunjukkan kandungan lapisan organik dan hidrokarbon yang tinggi, ditandai oleh kehadiran C–H *stretches* (2951, 2919, 2850 cm^{-1}) serta CH₂ *deformation* pada 1421 cm^{-1} . Ketiadaan puncak karbonil (C=O) yang ketara menunjukkan tahap pengoksidaan yang minimum. Komposisi ini konsisten dengan pencemaran minyak atau gris pada permukaan *brake lining*, yang berpotensi mengurangkan geseran.
- **Bahagian Bawah *Brake Lining*.** Analisis FTIR menunjukkan pencemaran hidrokarbon yang ketara serta kehadiran kumpulan C=O, menandakan degradasi haba dan pengoksidaan minyak, gris atau *resin*. Keadaan ini berpotensi menurunkan pekali geseran apabila terdedah kepada suhu tinggi.
- **Bahagian Tengah *Brake Lining*.** Kehadiran C–H *stretches* yang tinggi menunjukkan bendalir organik telah meresap ke dalam struktur dalaman *brake lining*, dan bukan sekadar berada pada permukaan.

c. **Keputusan Ujian EDX**

- ***Brake Lining Bas*.** Komposisi unsur yang dikesan adalah lazim bagi *brake lining* bukan asbestos, dengan kehadiran *resin* organik, karbon, barit, silikat, kalsium dan sedikit besi. Bahagian bawah *brake*

lining menunjukkan kandungan oksigen (O) yang lebih tinggi dan karbon (C) yang lebih rendah, menandakan pendedahan kepada pemanasan melampau serta degradasi haba. Kandungan besi (Fe) yang jauh lebih tinggi turut menunjukkan pemindahan bahan akibat geseran dan suhu tinggi.

- **Brake Lining Baharu (Original dan OEM).** Analisis EDX menunjukkan komposisi unsur yang seragam antara permukaan atas dan bawah. Sampel original tidak menunjukkan kehadiran unsur besi (Fe), manakala sampel OEM mempunyai komposisi hampir sama dengan sedikit perbezaan unsur surih.

d. Ringkasan Ujian Makmal

Ujian makmal ke atas *brake lining* menunjukkan kehadiran pencemaran hidrokarbon serta kesan degradasi haba, yang berpotensi mengurangkan pekali geseran bahan brek apabila beroperasi pada suhu tinggi.

1.15.3 Rumusan Hasil Ujian Lapangan dan Makmal

Secara keseluruhan, hasil ujian lapangan dan ujian makmal menunjukkan ketidakseragaman prestasi sistem brek bas persiaran berkenaan, khususnya pada brek belakang sebelah kiri yang gagal menghasilkan daya cengkaman berkesan akibat kehausan dan perubahan bentuk *brake drum* melepasi spesifikasi minimum.

Dapatan ujian makmal ke atas *brake lining* pula menunjukkan kehadiran pencemaran hidrokarbon serta bukti degradasi haba dan pengoksidaan, yang konsisten dengan pendedahan kepada suhu operasi tinggi. Walaupun sistem pneumatik, brek sekunder (*spring brake*) dan brek ekzos didapati berfungsi seperti yang direka bentuk, gabungan dapatan mekanikal dan bahan ini menunjukkan bahawa prestasi sistem brek telah terjejas sebelum kejadian.

1.16 Maklumat Organisasi dan Peraturan

1.16.1 Maklumat Organisasi

Tiga pengendali bas berkaitan siasatan ini adalah:

- a. **Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd.** merupakan sebuah syarikat Sendirian Berhad yang memegang lesen pengendali sah untuk bas persiaran dan bas pekerja. Syarikat ini beroperasi di Kedah dan memiliki empat permit aktif kelas Bas Persiaran (BP) dan tiga permit aktif kelas Bas Pekerja (BJ). Tiada kenderaan aktif di bawah lesen Kereta Sewa dan Pandu Untuk Pelancong (TPP). Tempoh sah permit bagi BP adalah 10 Oktober 2023 hingga 12 Jun 2027, manakala BJ dari 10 Jun 2021 hingga 12 Jun 2027.
- b. **Noreen Maju Trading** adalah sebuah syarikat pemilikan tunggal yang memegang dua permit kelas Pembawa A (LA) di Kelantan. Tempoh sah permit adalah dari 18 September 2023 hingga 20 Oktober 2025.
- c. **Nuratiqah Travel & Tours Sdn. Bhd.** adalah syarikat Sendirian Berhad yang memiliki lima permit aktif kelas Bas Persiaran (BP) di Kelantan. Tempoh sah permit ialah 10 Oktober 2023 hingga 6 Januari 2026.

1.16.2 Maklumat Peraturan

Pengendali perkhidmatan pengangkutan awam darat di Malaysia wajib mematuhi peruntukan Akta Pengangkutan Awam Darat 2010 (Akta 715), yang menetapkan bahawa setiap pengendali mesti memiliki lesen pengendali sah. Penggunaan lesen oleh pihak ketiga tanpa kebenaran adalah dilarang. Seksyen 49 (1) Akta 715 memperuntukkan lesen tidak boleh dipindah milik atau diserahkan hak, bagi mengekalkan akauntabiliti operasi.

Selain itu, pengendali kenderaan pelancongan tertakluk kepada Kod Amalan Industri (ICOP) – Keselamatan, seperti diperuntukkan di bawah Seksyen 22 dan 41 Akta 715.

ICOP menggariskan keperluan asas keselamatan operasi dan pengurusan kenderaan oleh pengendali. Bermula 5 Oktober 2023, penguatkuasaan Keperluan Tahap Perkhidmatan (KTP) menetapkan standard minimum perkhidmatan, termasuk pengurusan keselamatan, penyelenggaraan, dan kelayakan pemandu.

Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514) memperuntukkan majikan bertanggungjawab terhadap keselamatan dan kebajikan pekerja, termasuk pemandu dan kru operasi. ICOP–Keselamatan merangkumi lima komponen utama: kepimpinan keselamatan, pengurusan kenderaan, pengurusan pemandu, pengurusan rekod, dan pengurusan risiko termasuk pelan tindakan kecemasan, pelaporan kemalangan, dan penaksiran risiko keselamatan.

1.17 Maklumat Tambahan

1.17.1 Pemajakan Lesen Kenderaan Perdagangan (APAD)

Siasatan mendapati bahawa bas persiaran PLD8892 dikendalikan oleh Noreen Maju Trading, sebuah syarikat yang tidak memiliki lesen atau permit sah untuk operasi bas persiaran di bawah Akta Pengangkutan Awam Darat 2010 (Akta 715). Kenderaan ini beroperasi menggunakan permit yang didaftarkan atas nama Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd., pemegang lesen sah pengendali bas. Penggunaan permit oleh pihak ketiga tanpa kelulusan merupakan pemajakan lesen kenderaan perdagangan, yang melanggar Seksyen 49 (1) Akta 715 dan menjejaskan akauntabiliti operasi pengangkutan.

Tindakan penguatkuasaan oleh APAD termasuk pembatalan lesen Kenari Utara Travel & Tours pada 13 Jun 2025. Kejadian ini mencerminkan kelemahan pematuhan serta memberi kesan negatif terhadap integriti tadbir urus dalam sektor pengangkutan awam pelancongan.

1.17.2 Permohonan Pengecualian Pemandu Pelancong (MOTAC)

Maklumat daripada Bahagian Pelesenan dan Penguatkuasaan Pelancongan, MOTAC menunjukkan bahawa Nuratiqah Travel & Tours Sdn. Bhd. bertindak sebagai pihak

tengah dengan mengemukakan permohonan pengecualian pemandu pelancong untuk perjalanan bas PLD8892 pada 8–9 Jun 2025 bagi pihak pengendali lain.

Semakan di Sistem Pelesenan dan Penguatkuasaan Pelancongan (TOURLIST) mendapati syarikat ini mengemukakan jumlah permohonan pengecualian yang luar biasa tinggi sepanjang 2025, termasuk 27 pada bulan Januari dan 29 pada bulan Februari. Corak permohonan ini menunjukkan kemungkinan besar penyalahgunaan mekanisma pengecualian, termasuk penyewaan lesen atau manipulasi sistem oleh pengendali tidak berlesen. Selain itu, butiran pemandu bagi perjalanan bas pada hari kejadian tidak sepadan dengan pemandu sebenar yang terlibat, menandakan kelemahan dalam verifikasi fizikal dan kawalan maklumat.

Susulan siasatan, MOTAC telah melaksanakan beberapa tindakan punitif. Lesen pengusahaan pelancongan Kenari Utara Travel & Tours (lesen bernombor 6049) dibatalkan berkuat kuasa 11 September 2025 di bawah Seksyen 8 Akta 482. Mahkamah Majistret Gerik pada 3 November 2025 menjatuhkan denda RM20,000 ke atas syarikat itu atas kesalahan bersubahat dengan pihak tidak berlesen, iaitu Noreen Maju Trading. MOTAC turut mengeluarkan Surat Pekeliling bertarikh 12 September 2025 kepada semua persatuan pelancongan, memberi amaran keras terhadap amalan pemajakan lesen secara haram atau konsep “Ali Baba”.

1.17.3 Rumusan

Secara keseluruhan, bahagian ini menyorot dua isu berkait dalam sektor pengangkutan awam pelancongan, seperti diringkaskan dalam Jadual 12.

Pertama, pemajakan lesen kenderaan perdagangan oleh pihak tidak berlesen menimbulkan risiko keselamatan operasi dan mencerminkan kelemahan dalam penguatkuasaan lesen. Kedua, penyalahgunaan sistem pengecualian pemandu pelancong di bawah MOTAC menonjolkan kelemahan dalam pengesahan permohonan serta potensi eksploitasi sistem oleh pengendali tidak berlesen. Kedua-dua isu ini menekankan kepentingan pematuhan, verifikasi yang berkesan, dan tadbir urus yang lebih kukuh bagi memastikan keselamatan dan integriti industri pengangkutan pelancongan.

Isu	Pihak Terlibat	Jenis Pelanggaran	Kesan / Penemuan	Tindakan / Penguatkuasaan
Pemajakan Lesen Kenderaan Perdagangan (APAD)	Noreen Maju Trading; Kenari Utara Travel & Tours	Penggunaan permit oleh pihak ketiga tanpa kelulusan (melanggar Seksyen 49(1) Akta 715)	Bas beroperasi secara tidak sah, menjejaskan akauntabiliti dan keselamatan operasi	Pembatalan lesen pengendali Kenari Utara Travel & Tours (13 Jun 2025)
Pengecualian Pemandu Pelancong (MOTAC)	Nuratiqah Travel & Tours (tindakan sebagai pihak tengah); Kenari Utara Travel & Tours	Penyalahgunaan sistem pengecualian pemandu pelancong, permohonan tidak tepat, tiada verifikasi fizikal	Kemungkinan sindiket menyewa lesen / manipulasi sistem, pemandu sebenar tidak sepadan dengan dokumen	Pembatalan lesen Kenari Utara Travel & Tours (11 Sep 2025), denda mahkamah RM20,000 (3 Nov 2025), Surat Pekeliling MOTAC (12 Sep 2025)

Jadual 12. Ilustrasi Isu Kawal Selia Bas Persiaran PLD8892:
Pemajakan Lesen Pengendali dan Penyalahgunaan Pengecualian Pemandu Pelancong

2.0 ANALISIS

2.1 Pendahuluan

Bahagian ini membentangkan analisis yang disediakan berdasarkan maklumat faktual, teknikal dan pengawalseliaan yang telah disahkan serta dihuraikan dalam Bahagian 1 laporan ini. Analisis dijalankan bagi menilai bagaimana pelbagai faktor yang dikenal pasti berinteraksi dan menyumbang kepada berlakunya kemalangan.

Skop analisis merangkumi aspek operasi dan teknikal kenderaan, faktor manusia dan organisasi, tahap pematuhan terhadap keperluan perundangan dan keselamatan, serta keberkesanan sistem pengawalseliaan dan penguatkuasaan oleh agensi berkaitan. Perhatian turut diberikan kepada isu sistemik yang dikenal pasti sepanjang siasatan, termasuk amalan pengendalian, pengurusan keselamatan, dan kelemahan tadbir urus yang berpotensi meningkatkan risiko keselamatan jalan raya.

Analisis ini bertujuan mengenal pasti punca kemalangan dan faktor penyumbang berdasarkan bukti yang tersedia, serta membentuk asas kepada dapatan siasatan dan perumusan syor keselamatan bagi mengurangkan risiko kejadian serupa pada masa hadapan.

2.2 Turutan Kejadian

Berdasarkan pengumpulan bukti fizikal di lokasi kejadian, pemeriksaan pasca-kemalangan terhadap kedua-dua kenderaan, serta penilaian terhadap perabot jalan yang terlibat, satu proses rekonstruksi perlanggaran telah dijalankan bagi menentukan turutan kejadian (*sequence of events*) yang berlaku.

Analisis ini mengambil kira kesan gelinciran, corak dan tahap kerosakan struktur pada kenderaan dan penghadang jalan, serta kedudukan akhir kedua-dua kenderaan. Kesemua maklumat tersebut digunakan untuk menyusun semula kejadian secara kronologi bagi memahami mekanisme perlanggaran serta faktor yang menyumbang kepada kejadian ini.

Gambar Rajah 15 menunjukkan lokasi-lokasi utama di tapak kejadian yang berkaitan dengan bukti fizikal kemalangan. Turutan kejadian yang dikenal pasti hasil daripada analisis ini diringkaskan dalam Jadual 13.



Gambar Rajah 15. Gambaran Udara Lokasi-Lokasi Penting Kemalangan

BIL	PERISTIWA	BUKTI FIZIKAL
1	Bas mula condong ke arah kiri (melawan arah jam) selepas memotong sebuah kenderaan dari arah yang sama (ke arah Gerik)	Rakaman dari <i>dashcam</i> kenderaan Honda Odyssey
2	Bas menggelincir ke sisi (arah kiri)	Rakaman <i>dashcam</i> Honda Odyssey; kewujudan kesan <i>yaw marks</i> di lokasi
3	Bas terbalik ke arah bahagian kiri jalan dan struktur belakang kiri bas menghempap penghadang jalan jenis W-beam di bahu jalan	Rakaman <i>dashcam</i> ; kerosakan pada penghadang jalan W-beam
4	Bas melanggar bahagian belakang Perodua Alza yang berada di hadapan bas ketika bas sedang terbalik ke arah kiri (lawan arah jam)	Rakaman <i>dashcam</i> ; profil kerosakan belakang Alza; kerosakan pada bumbung bas
5	Selepas bas terbalik ke sebelah kiri, bas terseret ke arah hadapan dan berlaku perubahan arah ketika bas meluncur (lawan arah jam)	Rakaman <i>dashcam</i> ; kewujudan dua arah kesan geseran pada struktur kiri bas

6	Alza berpusing ke arah kanan (mengikut arah jam), terbalik beberapa kali dan berhenti di longkang di bahu jalan bertentangan	Rakaman <i>dashcam</i> ; kerosakan struktur sisi kiri dan tiang bumbung Alza
7	Penghadang jalan jenis W-beam telah merosakkan tiang bumbung bas dan menembusi bahagian dalam kabin Bas	Corak kerosakan pada tiang bumbung bas; imej W-beam di dalam kabin
8	Bas berhenti sepenuhnya di <i>final resting position</i> (FRP) ketika penghadang jalan W-beam masih tersekat pada bas	Profil kerosakan bas; imej FRP bas

Jadual 13. Turutan Kejadian Berserta Bukti Fizikal

Gambar Rajah 16 dan Gambar Rajah 17 memberikan ilustrasi terperinci turutan pergerakan bas persiaran dan Perodua Alza secara berasingan, bagi membantu menjelaskan dinamik perlanggaran dengan lebih jelas.

Turutan ini dibangunkan berdasarkan analisis menyeluruh terhadap bukti fizikal di lokasi kejadian, termasuk kesan gelinciran dan kerosakan struktur jalan, serta pemeriksaan pasca-kemalangan ke atas kedua-dua kenderaan yang terlibat.



Gambar Rajah 16. Ilustrasi Turutan Pergerakan Bas



Gambar Rajah 17. Ilustrasi Turutan Pergerakan Perodua Alza

2.2.1 Mekanisma Penembusan oleh Penghadang Jalan

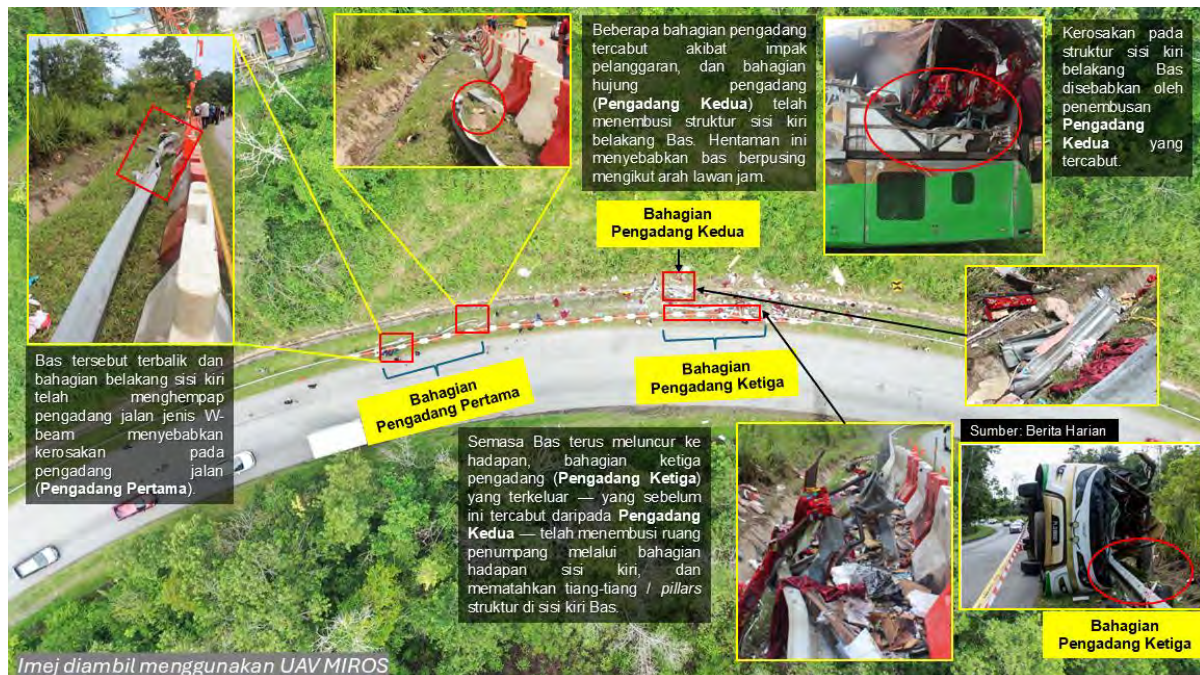
Semasa bas persiaran kembali memasuki laluan selepas memotong sebuah kenderaan di hadapan (Honda Odyssey) dengan kelajuan tinggi ketika menghampiri selekoh, bas tersebut mengalami pergerakan yaw ke kiri. Keadaan ini dibuktikan melalui kewujudan kesan gelinciran sisi (yaw marks) pada permukaan jalan.

Bas kemudiannya condong ke sebelah kiri dan menjadi tidak stabil sebelum terbalik ke sisi kiri. Bahagian belakang sisi kiri bas menghempap penghadang jalan jenis W-beam di bahu kiri jalan, menyebabkan kerosakan serius pada struktur penghadang berkenaan (dirujuk sebagai Bahagian Penghadang Pertama), termasuk tercabutnya panel rel akibat daya impak.

Ketika bas terus meluncur dalam keadaan terbalik, hujung Bahagian Penghadang Kedua telah menembusi struktur sisi kiri belakang bas, menyebabkan bas terus berpusing melawan arah jam.

Seterusnya, hujung Bahagian Penghadang Ketiga, yang telah terpisah daripada struktur asal, menembusi ruang penumpang melalui bahagian hadapan sisi kiri bas.

Penembusan ini mengakibatkan kerosakan serius pada tiang-tiang struktur bumbung kiri bas, termasuk kegagalan struktur yang ketara.



Gambar Rajah 18. Kesan Kerosakan Pada Pengadang Jalan
Akibat Perlanggaran Dengan Bas

Rekonstruksi ini adalah konsisten dengan corak kerosakan yang diperhatikan pada ketiga-tiga bahagian penghadang jalan, struktur sisi kiri bas, serta komponen tiang bumbung kiri, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar Rajah 18.

2.3 Analisis Kinematik dan Kelajuan Kenderaan

Bagi menilai kelajuan bas semasa kejadian, analisis dijalankan menggunakan dua pendekatan utama, iaitu **Analisis Kelajuan Kritikal** dan **Analisis Video**, yang akan diuraikan dalam sub-seksyen berikutnya.

2.3.1 Analisis Kelajuan Kritikal

Analisis kelajuan kritikal bertujuan menentukan nilai kelajuan ambang yang berkaitan dengan dua mod ketidakstabilan kenderaan, iaitu kehilangan cengkaman (tergelincir) dan kejadian terbalik (*roll-over*).

Kelajuan Kritikal untuk Tergelincir merujuk kepada had maksimum kelajuan yang boleh dicapai oleh sesebuah kenderaan semasa membelok sebelum cengkaman tayar terhadap permukaan jalan gagal. Keadaan ini berlaku apabila daya emparan melebihi daya geseran tayar-jalan, menyebabkan kenderaan menggelincir ke sisi. Kelajuan ini dikira menggunakan persamaan berikut:

$$V_s = \sqrt{\frac{gR(\mu + \tan \beta)}{1 - \mu \tan \beta}} \quad (1)$$

di mana:

- V_s : Kelajuan kritikal untuk tergelincir
- g : Pecutan graviti
- R : Jejari selekoh
- μ : Pekali geseran tayar-jalan
- β : Sudut kecerunan jalan (*transversal slope*)

Kelajuan Kritikal untuk Terbalik pula merujuk kepada had maksimum kelajuan membelok sebelum daya emparan menyebabkan pusat graviti kenderaan melepasi paksi kestabilan, seterusnya mengakibatkan kenderaan terbalik. Kelajuan ini dikira menggunakan persamaan berikut:

$$V_o = \sqrt{\frac{gR(\frac{d}{h} + \tan \beta)}{1 - \frac{d}{h} \tan \beta}} \quad (2)$$

di mana:

- V_o : Kelajuan kritikal untuk terbalik
- d : Separuh jarak antara tayar kiri dan kanan (*track width/2*)
- h : Ketinggian pusat graviti kenderaan

Pengiraan kelajuan kritikal ini dibuat berdasarkan parameter fizikal yang diperoleh daripada analisis rakaman video serta pengukuran di lokasi kejadian, seperti berikut: sudut kecerunan jalan dianggarkan antara 5.94° hingga 7.52°, jejari selekoh ialah 95.7 meter, pekali geseran tayar-jalan dianggarkan antara 0.7 hingga 0.8, separuh jarak

antara tayar ialah 1.02 meter, manakala ketinggian pusat graviti bas dianggarkan pada 1.23 meter.

Berdasarkan parameter ini, hasil pengiraan menunjukkan bahawa kelajuan kritikal untuk tergelincir berada dalam julat antara 104.2 km/j hingga 111.1 km/j, manakala kelajuan kritikal untuk terbalik berada antara 111.3 km/j hingga 114.5 km/j.

Berdasarkan turutan kejadian yang dirakam oleh video *dashcam* serta disokong oleh bukti fizikal di lokasi, bas didapati mengalami gelinciran terlebih dahulu sebelum berlakunya kejadian terbalik. Corak ini menunjukkan bahawa kelajuan bas semasa kejadian telah melepasi kelajuan kritikal untuk tergelincir, dan berkemungkinan besar juga melepasi kelajuan kritikal untuk terbalik.

Oleh itu, **kelajuan minimum bas** semasa kejadian dianggarkan **melebihi 111.3 km/j**, iaitu nilai ambang minimum yang memungkinkan berlakunya kejadian terbalik bagi konfigurasi selekoh dan keadaan jalan di lokasi kejadian.

2.3.2 Analisis Video

Rakaman video daripada kenderaan awam yang berada berhampiran lokasi kejadian telah digunakan sebagai satu kaedah bebas untuk menganggarkan kelajuan bas semasa kejadian. Analisis ini memanfaatkan pergerakan relatif bas berbanding objek rujukan statik di tepi jalan, khususnya tiang penghadang jalan jenis W-beam.

Rakaman video yang dianalisis mempunyai kadar bingkai sebanyak 28 bingkai sesaat (*frames per second* – fps), bersamaan dengan selang masa 0.036 saat bagi setiap bingkai. Jarak antara tiang penghadang jalan jenis W-beam di lokasi kejadian adalah di antara 3.8 hingga 4.0 meter, berdasarkan ukuran sebenar di tapak kejadian.

Bagi tujuan analisis, tiga bingkai utama telah dikenal pasti, iaitu bingkai ke-375, 378 dan 382. Kedudukan bas pada setiap bingkai dianalisis secara visual berdasarkan kedudukan relatifnya terhadap tiang penghadang jalan di bahu kiri laluan (rujuk Gambar Rajah 19). Pergerakan bas daripada satu tiang ke tiang berikutnya

membolehkan jarak perjalanan dan tempoh masa pergerakan dianggarkan secara langsung.



Gambar Rajah 19. Kedudukan Bas Relatif Kepada Kedudukan Tiang Penghadang Jalan Pada Bingkai Video Ke-375, 378 Dan 382.

Berdasarkan analisis visual dan pengiraan jarak-masa tersebut, kelajuan purata bas semasa kejadian dianggarkan pada 114.7 km/j. Mengambil kira keterbatasan resolusi video serta ketepatan pengenalpastian bingkai, julat ralat pengukuran dianggarkan sebanyak ± 16.6 km/j. Oleh itu, julat kelajuan sebenar bas semasa kejadian dianggarkan berada antara 111.3 km/j hingga 134.4 km/j.

Sebagai rumusan, analisis video menganggarkan bahawa **kelajuan bas semasa kejadian adalah sekitar 114.7 km/j**, yang berada dalam dan melepasi julat kelajuan kritikal bagi kejadian terbalik iaitu antara 111.3 km/j hingga 114.5 km/j, seperti yang ditentukan melalui Analisis Kelajuan Kritikal dalam Seksyen 2.3.1.

Selain itu, laluan di lokasi kejadian direka bentuk untuk kelajuan sekitar 70 km/j, dengan had laju peraturan ditetapkan pada 60 km/j. Analisis menunjukkan bahawa bas telah bergerak pada kelajuan yang jauh melebihi kedua-dua kelajuan reka bentuk dan had laju yang dibenarkan, sekali gus melampaui had kestabilan selamat kenderaan pada laluan tersebut semasa kejadian.

2.3.3 Rumusan Analisis Kelajuan dan Kinematik

Berdasarkan gabungan Analisis Kelajuan Kritikal dan Analisis Video, dapatan menunjukkan bahawa bas persiaran memasuki selekoh pada kelajuan **yang melebihi ambang kestabilan selamat** berdasarkan geometri jalan, serta **jauh melangkaui had laju yang ditetapkan**.

Analisis kelajuan kritikal menunjukkan bahawa kehilangan kestabilan bermula dengan gelinciran tayar, diikuti oleh kecenderungan terbalik apabila kelajuan ambang tertentu dilampaui. Rakaman video *dashcam* dan bukti fizikal di lokasi kejadian mengesahkan bahawa bas telah tergelincir sebelum terbalik, selaras dengan mekanisma kinematik yang dijangkakan secara teori.

Anggaran kelajuan berdasarkan analisis video mendapati bas beroperasi melebihi kelajuan kritikal bagi kedua-dua mod kegagalan, iaitu gelinciran dan terbalik. Kesepadanan yang jelas antara dapatan empirikal dan pengiraan teknikal ini memberikan keyakinan tinggi bahawa bas telah melepasi had kestabilan dinamik semasa memasuki selekoh.

Secara keseluruhan, kelajuan yang tidak selaras dengan reka bentuk selekoh dan had laju laluan telah menyebabkan kehilangan kestabilan kenderaan, mencetuskan gelinciran dan seterusnya kejadian terbalik. Kelajuan berlebihan dikenal pasti sebagai faktor penyumbang utama kepada kemalangan ini.

2.4 Analisis Keselamatan Kenderaan dan Jalan

Bahagian ini membincangkan aspek keselamatan yang melibatkan dua komponen utama kemalangan: keadaan teknikal kenderaan dan ciri keselamatan fizikal jalan, termasuk pelaksanaan langkah kawal selia di lokasi kejadian. Penilaian dibuat berdasarkan pemeriksaan pasca-kemalangan, dokumentasi teknikal, maklumat pemandu, serta pemerhatian terhadap persekitaran jalan bagi mengenal pasti faktor risiko yang menyumbang kepada nahas. Analisis juga mengambil kira pematuhan pengendali terhadap lesen dan permit sah, termasuk isu pemajakan lesen kenderaan dan penyalahgunaan sistem pengecualian pemandu pelancong.

2.4.1 Bas Persiaran (PLD8892)

Pemeriksaan fizikal statik ke atas tayar, brek, suspensi, dan sistem stereng mendapati tiada kegagalan fungsi yang jelas sebelum kemalangan. Namun, ujian dinamik tidak dapat dijalankan kerana bas tidak boleh digerakkan akibat kerosakan semasa kemalangan. Beberapa komponen mengalami kerosakan ketara akibat impak, termasuk:

- *Leaf-spring* patah di gandar kiri hadapan dan *shock absorber* tercabut di gandar kanan belakang.
- Tempat duduk pemandu kedua dan enam tempat duduk penumpang hadapan kiri rosak teruk; hanya tempat duduk pemandu utama dilengkapi tali pinggang keselamatan.
- Struktur bumbung kiri bas patah akibat hentaman penghadang jalan jenis W-beam; ini menunjukkan had keupayaan struktur *superstructure* telah dilepasi, dan struktur tidak mampu menyerap impak lateral daripada bawah.

Ketiadaan SLD dan GPS aktif pada bas mengehadkan keupayaan pemantauan kelajuan sebenar. Walaupun pematuhan teknikal terhadap keperluan PTK berkaitan tali pinggang keselamatan adalah selaras dengan peraturan semasa pembinaan kenderaan (sebelum 1 Januari 2020), pematuhan ini hanya melibatkan tempat duduk

hadapan, sekali gus mendedahkan penumpang lain kepada risiko kecederaan serius dalam pelanggaran berimpak tinggi.

Tambahan lagi, hasil siasatan menunjukkan bas dikendalikan oleh syarikat tanpa lesen sah (Noreen Maju Trading), menggunakan permit yang didaftarkan atas nama Kenari Utara Travel & Tours, menunjukkan pemajakan lesen kenderaan perdagangan secara tidak sah. Amalan ini menimbulkan risiko keselamatan operasi dan menjejaskan akauntabiliti pengendali.

Susulan ini, JPJ telah mengumumkan pelaksanaan mandatori SLD berperingkat mulai Oktober 2025, dan penguatkuasaan tali pinggang keselamatan untuk semua tempat duduk bas ekspres dan bas persiaran mulai 1 Julai 2025.

2.4.2 MUV Perodua Alza (KDW7804)

Pemeriksaan fizikal menunjukkan tayar Alza berada dalam keadaan baik dan tidak menunjukkan kerosakan pra-kemalangan. Namun begitu, komponen sistem brek tidak dibuka untuk penilaian lanjut, dan fungsi stereng tidak dapat diuji kerana kenderaan tidak boleh digerakkan selepas pelanggaran. Maka, prestasi kendalian kenderaan sebelum impak tidak dapat disahkan sepenuhnya.

2.4.3 Ciri Fizikal Jalan dan Keadaan Persekitaran

Jalan di lokasi adalah dua lorong dengan aliran trafik dua hala tanpa median fizikal dan garisan tengah yang jelas. Permukaan jalan mempunyai lekukan (*rutting*) dan rekahan (*cracking*), berpotensi menjejaskan cengkaman tayar. Tiada papan tanda amaran atau had laju dikesan sebelum selekoh, mengurangkan kewaspadaan pemandu, khususnya bagi mereka yang tidak biasa dengan laluan.

Penghadang jalan jenis W-beam dipasang di bahu kiri untuk perlindungan tambahan, namun hujungnya tidak dilengkapi terminal pelindung atau struktur *energy-absorbing*. Kesan penembusan penghadang pada struktur sisi kiri bas menunjukkan risiko serius apabila kenderaan melanggar pada sudut tertentu.

2.4.4 Pematuhan terhadap Langkah Kawal Selia Keselamatan Jalan

Tiada bukti penguatkuasaan proaktif terhadap pemasangan SLD/GPS pada kenderaan perdagangan sebelum kemalangan, menunjukkan jurang pemantauan berterusan. Ketidaktentuan pematuhan pemasangan tali pinggang keselamatan menonjolkan kelemahan dalam pelaksanaan dasar keselamatan penumpang.

Tambahan lagi, isu pengendali tanpa lesen yang menggunakan permit pihak ketiga (pemajakan lesen) serta penyalahgunaan sistem pengecualian pemandu pelancong di bawah MOTAC menambah risiko keselamatan dan menonjolkan kelemahan tadbir urus sektor pelancongan. Ciri reka bentuk jalan yang tidak lengkap dan ketiadaan papan tanda amaran menunjukkan perlunya kajian semula bagi laluan berprofil risiko tinggi.

2.5 Analisis Kerosakan Kenderaan

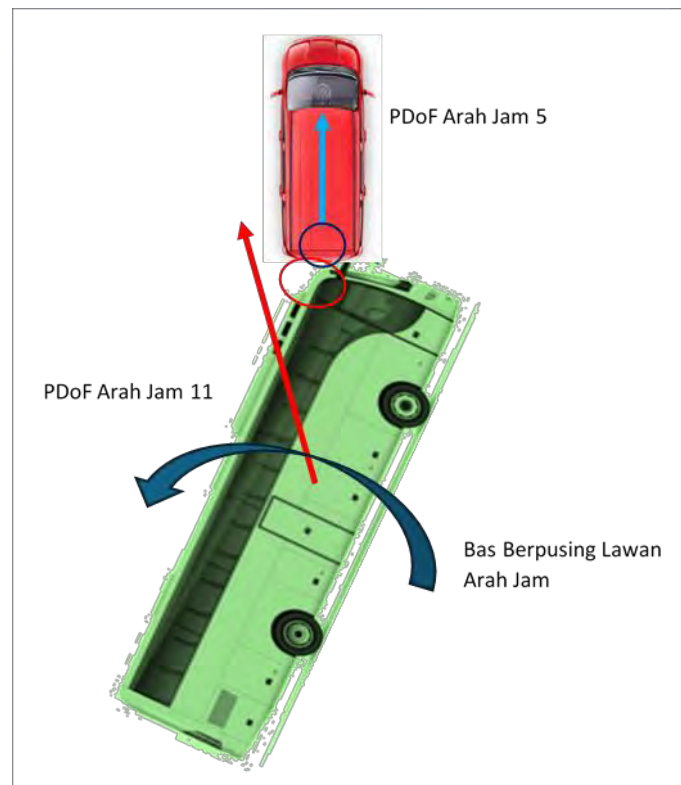
Bahagian ini membincangkan corak kerosakan dan mekanisma hentaman berdasarkan pemeriksaan pasca-kemalangan kedua-dua kenderaan. Analisis membantu memahami trajektori pergerakan, arah daya hentaman utama (*Principal Direction of Force* – PDoF), dan potensi faktor teknikal yang menyumbang kepada keterukan impak. Ia turut mengambil kira keadaan komponen bas sebelum kemalangan, termasuk isu struktur, suspensi, dan keselamatan penumpang, sebagaimana yang diperoleh daripada pemeriksaan awal.

2.5.1 Arah Utama Daya Hentaman (PDoF)

PDoF merujuk kepada arah dominan daya hentaman yang bertindak ke atas sesebuah kenderaan semasa pelanggaran. Penentuan dibuat melalui corak kerosakan, rakaman video, dan kedudukan akhir kenderaan selepas impak.

- **Bas Persiaran.** PDoF dikenal pasti dari arah jam 11, iaitu bahagian hadapan kiri (*nearside front*), sejajar dengan keadaan bas semasa terbalik dan berpusing lawan arah jam ketika melanggar Perodua Alza dan sebelum menghentam penghadang jalan.

- **Perodua Alza.** PDoF bertindak dari arah jam 5, iaitu bahagian belakang tengah (*middle rear*), menyebabkan Alza berpusing mengikut arah jam sebelum terbabas ke laluan bertentangan dan berhenti di longkang. Corak kerosakan dan kedudukan akhir kenderaan menyokong penentuan ini.



Gambar Rajah 20. PDoF bagi Bas dan Alza

2.5.2 Kerosakan Bas Persiaran (PLD8892)

Pemeriksaan pasca-kemalangan menunjukkan bahawa kerosakan utama bas tertumpu pada bahagian sisi kiri, khususnya pada struktur tiang bumbung dan panel sisi. Semua tiang bumbung di bahagian kiri—dari hadapan hingga ke bahagian belakang—didapati patah atau terputus. Corak kerosakan ini menunjukkan berlakunya kegagalan struktur menyeluruh akibat impak kuat semasa bas terbalik dan menghempap penghadang jalan. Keadaan keseluruhan ini diperlihatkan dalam Gambar Rajah 21, yang menunjukkan kedudukan kenderaan semasa berada di perkarangan Balai Polis Gerik selepas kemalangan.



Gambar Rajah 21. Kerosakan Struktur Sisi Kiri dan Kanan Bas

Gambar Rajah 22 pula memperincikan kawasan sisi kiri bas, memperlihatkan dengan jelas bagaimana struktur penghadang jalan telah menyebabkan kegagalan struktur pada bahagian bawah tiang dan turut menembusi ke bahagian atas tiang, lalu menjejaskan kestabilan keseluruhan struktur bumbung.



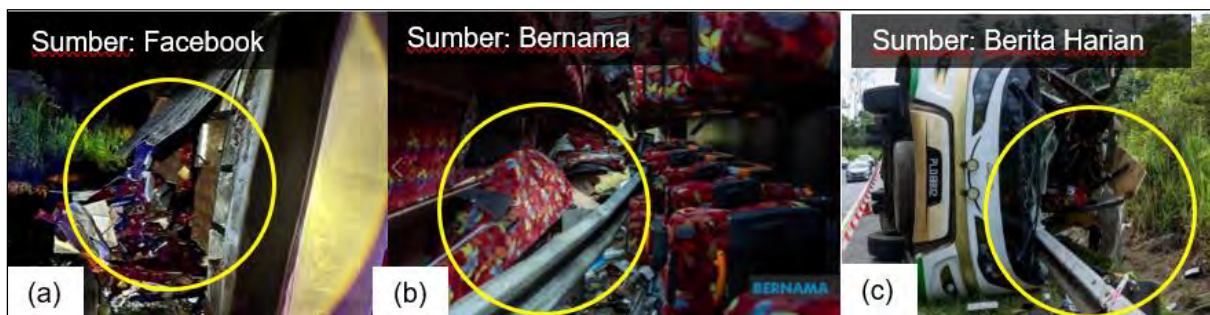
Gambar Rajah 22. Penghadang Jalan Menyebabkan Kegagalan Struktur Belakang Kiri Badan Bas dan Kegagalan pada Tiang-Tiang Bumbung Bas

Kesan tembusan langsung penghadang jalan ke dalam kabin bas diperlihatkan dengan lebih jelas dalam Gambar Rajah 23, termasuk lenturan tiang ke arah dalam kabin dan koyakan pada permukaan bumbung. Corak kerosakan ini menunjukkan bahawa penghadang jalan bertindak sebagai objek keras yang menembusi dari hadapan ke tengah kabin, menghasilkan tekanan fizikal yang besar ke atas struktur atas bas.



Gambar Rajah 23. Kesan Kegagalan Struktur Bas
Disebabkan Tembusan Penghadang Jalan

Gambar Rajah 24 mendokumentasikan tahap penembusan yang berlaku. Komponen penghadang jalan dikenal pasti telah memasuki kabin melalui cermin utama kiri dan menembusi sehingga ke bahagian belakang, menyebabkan kegagalan struktur penuh pada semua tiang bumbung di sepanjang sisi kiri. Keadaan ini menjelaskan impak berurutan daripada bahagian hadapan hingga ke belakang struktur.



Gambar Rajah 24. (a) Struktur bumbung bas gagal disebabkan tembusan penghadang jalan. (b) Penghadang jalan yang telah menembusi dalam kabin bas. (c) Penghadang jalan menembusi bas melalui bahagian hadapan kiri badan bas.

Selain itu, tiga kesan seretan linear telah dikenal pasti pada bahagian bawah sisi kiri bas seperti yang ditunjukkan dalam Gambar Rajah 25. Kesan ini menunjukkan dua arah pergerakan iaitu ke hadapan dan kemudian berpusing lawan arah jam. Corak seretan ini sejajar dengan hipotesis pergerakan bas berdasarkan PDoF, iaitu bas sedang berpusing ketika dalam keadaan terbalik dan bergesel dengan permukaan jalan sebelum berhenti.



Gambar Rajah 25. Kesan seretan dijumpai pada bahagian kiri badan bas yang menunjukkan dua arah pergerakan yang berbeza.

Sebaliknya, kerosakan yang ditemui pada sisi kanan bas didapati tidak sejajar dengan corak impak utama. Pemeriksaan lanjut menunjukkan bahawa kerosakan ini kemungkinan besar berlaku semasa proses pemulihan dan pengangkutan, apabila bas diangkat atau digerakkan oleh pasukan penyelamat untuk dibawa ke lokasi penyimpanan. Oleh itu, ia tidak dianggap berkaitan langsung dengan hentaman utama semasa kemalangan.

2.5.4 Kerosakan MUV Perodua Alza (KDW7804)

Kerosakan utama Alza terletak pada bahagian belakang dan sisi kiri, sejajar dengan arah PDoF. Impak menyebabkan Alza berpusing beberapa kali mengikut arah jam sebelum terbabas ke laluan bertentangan dan berhenti di longkang. Tayar berada dalam keadaan baik, tetapi komponen brek dan stereng tidak dapat diuji selepas kemalangan. Corak kerosakan mengesahkan impak berbilang arah daripada bas yang terbalik dan serpihan penghadang jalan.



Gambar Rajah 27. Kerosakan Bahagian Bonet Belakang Perodua Alza yang Disebabkan oleh Impak daripada Bas



Gambar Rajah 28. Kerosakan pada Sisi Belakang Kiri Perodua Alza



Gambar Rajah 29. Kerosakan pada Perodua Alza yang Disebabkan oleh Kejadian Terbalik (*Roll-over*)

2.6 Analisis Kegagalan Sistem Brek Bas Persiaran

Bahagian ini menilai kegagalan sistem brek bas persiaran sebagai salah satu faktor utama yang menyumbang kepada kehilangan kawalan kenderaan sebelum kemalangan. Analisis ini dibuat berdasarkan pemeriksaan fizikal komponen brek, hasil ujian makmal ke atas *brake lining*, semakan rekod penyelenggaraan dan pemeriksaan berkala, serta pertimbangan terhadap tingkah laku pemandu semasa operasi sebenar di laluan menuruni bukit.

Analisis ini bertujuan menentukan sama ada kegagalan brek berpunca daripada kecacatan teknikal, kemerosotan prestasi semasa operasi, atau gabungan faktor teknikal dan faktor manusia.

2.6.1 Pemeriksaan Fizikal dan Petunjuk *Brake Fade*

Bas Hino RK1JSLL dilengkapi dengan sistem brek pneumatik dua litar pada semua roda, menggunakan konfigurasi *leading–trailing*, termasuk brek parkir jenis *spring brake* dan brek ekzos. Reka bentuk sistem ini bertujuan memastikan keupayaan membrek kekal tersedia walaupun berlaku kegagalan pada salah satu litar.

Pemeriksaan fizikal ke atas sistem brek selepas kemalangan mendedahkan beberapa petunjuk jelas pemanasan melampau dan kemerosotan prestasi brek, khususnya::

- Kesan kebiruan (*bluish discoloration*) pada *brake drum* hadapan kiri
- Kesan *scoring* dan kehausan tidak sekata pada *brake lining* gandar belakang
- Kehadiran retakan mikro pada *brake drum* gandar belakang kiri



Gambar Rajah 26. Kesan yang Dijumpai pada Komponen Brek Bas

Ciri-ciri ini lazimnya dikaitkan dengan fenomena *brake fade*, iaitu keadaan di mana sistem brek kehilangan keupayaan menghasilkan daya geseran yang mencukupi akibat pemanasan berlebihan. Penemuan ini selari dengan keterangan beberapa penumpang yang terselamat, yang melaporkan terhidu bau hangit sebelum kejadian, satu petunjuk klasik kepada brek yang mengalami tekanan haba melampau semasa operasi.

2.6.2 Hasil Ujian Makmal dan Analisis Teknikal

Komponen *brake lining* telah menjalani analisis makmal menggunakan kaedah FTIR dan EDX bagi menentukan punca kemerosotan prestasi brek.

Analisis FTIR mengesahkan kehadiran elemen hidrokarbon (C–H) pada permukaan atas, tengah dan bawah *brake lining*. Kehadiran elemen ini dikenal pasti bukan berasal daripada *resin* brek, sebaliknya daripada pencemaran minyak atau gris, yang dipercayai bocor daripada komponen hab bearing. Pencemaran ini menyebabkan permukaan *brake lining* menjadi licin dan seterusnya menurunkan pekali geseran antara *lining* dan *drum*.

Dapatan FTIR turut menunjukkan puncak karbonil (C=O) yang ketara, menandakan pendedahan kepada suhu tinggi secara berpanjangan. Bagi sistem brek jenis *drum*, haba lazimnya tertumpu pada bahagian atas *lining*; namun pemanasan menyeluruh hingga ke bahagian bawah, seperti yang dikesan dalam ujian ini, menunjukkan keseluruhan *brake lining* telah terdedah kepada pemanasan melampau. Keadaan ini mengesahkan berlakunya *brake fade* yang menjejaskan keberkesanan sistem brek semasa kenderaan menuruni cerun.

Analisis perbandingan dapatan ujian EDX antara *brake lining* bas dan *lining* baharu turut mendedahkan isu kualiti bahan. *Brake lining* bas didapati mengandungi komposisi separa logam (*semi-metallic*) dengan taburan unsur besi (Fe) yang tidak seragam, khususnya lebih tertumpu di bahagian bawah. Sebaliknya, *lining* baharu (original dan OEM) jenis *non-asbestos organic* (NAO) *non-metallic* menunjukkan komposisi yang lebih seragam. Ketidakteraturan bahan *brake lining* bas yang

terlibat menyumbang kepada kehausan tidak sekata, pembentukan mikro-retakan dan pengurangan keberkesanan brek semasa terdedah kepada beban haba yang tinggi.

2.6.3 Rekod Penyelenggaraan, Pemeriksaan Berkala dan Had Pematuhan

Semakan rekod penyelenggaraan mendapati bahawa sistem brek bas telah menjalani kerja penyelenggaraan pada 9 Februari 2025, iaitu kira-kira empat bulan sebelum kejadian. Selain itu, kenderaan ini telah menjalani pemeriksaan PUSPAKOM pada 13 April 2025 dan lulus ujian kecekapan brek dengan keputusan keseluruhan sebanyak 59%, memenuhi keperluan minimum peraturan sedia ada.

Walau bagaimanapun, pematuhan kepada keperluan penyelenggaraan dan kelulusan ujian statik tidak semestinya mencerminkan keupayaan sistem brek untuk berfungsi secara berkesan di bawah keadaan operasi sebenar. Ujian PUSPAKOM dilaksanakan dalam persekitaran terkawal dan untuk tempoh singkat, serta tidak direka bentuk untuk menilai prestasi brek semasa penggunaan berterusan, pengumpulan haba berpanjangan, atau kesan pencemaran asing pada permukaan *brake lining*.

Dapatan siasatan menunjukkan bahawa walaupun sistem brek berada dalam keadaan patuh dari sudut dokumentasi dan pemeriksaan berkala pada suatu titik masa, keberkesanannya telah merosot secara progresif semasa operasi sebenar di laluan menuruni bukit. Pencemaran gris, ketidakseragaman bahan *brake lining* dan penipisan *brake drum* di bawah spesifikasi minimum pengeluaran telah menyebabkan sistem brek gagal mengekalkan daya geseran yang mencukupi apabila terdedah kepada beban haba yang tinggi.

Oleh itu, kegagalan sistem brek dalam kejadian ini bukan berpunca daripada ketiadaan penyelenggaraan atau kegagalan pematuhan peraturan semata-mata, tetapi daripada ketidakupayaan sistem brek mengekalkan prestasi yang selamat dalam keadaan operasi sebenar.

2.6.4 Faktor Manusia dan Pengaruh Terhadap Kegagalan Brek

Selain faktor teknikal, tindakan dan input pemandu turut menyumbang secara signifikan kepada kegagalan sistem brek. Keterangan saksi dan pelajar yang terselamat menunjukkan bas bergerak pada kelajuan tinggi sebelum kejadian. Rekod pemandu turut menunjukkan sejarah kesalahan lalu lintas yang ketara, khususnya berkaitan kesalahan memandu laju.

Dalam keadaan sistem brek yang telah mengalami kemerosotan prestasi, penggunaan brek secara agresif dan berterusan semasa menuruni bukit mempercepatkan fenomena *brake fade*. Tekanan membrek maksimum yang dikenakan oleh pemandu telah menjana haba tinggi tanpa menghasilkan pengurangan kelajuan yang sepadan, sekali gus menyebabkan kehilangan keupayaan membrek secara berkesan.

Dalam situasi di mana keberkesanan brek didapati merosot, pemandu sepatutnya melaporkan keadaan tersebut kepada pengendali dan membuat keputusan untuk tidak meneruskan perjalanan demi keselamatan penumpang. Kegagalan mengambil langkah pencegahan ini telah meningkatkan tahap risiko dan menyumbang kepada kehilangan kawalan kenderaan.

2.6.5 Kesimpulan

Berdasarkan pemeriksaan fizikal, hasil ujian makmal dan analisis operasi, siasatan menyimpulkan bahawa kegagalan sistem brek bas persiaran ini berpunca daripada gabungan faktor teknikal dan faktor manusia.

Dari sudut teknikal, pencemaran gris pada *brake lining*, ketidakseragaman komposisi bahan *brake lining*, serta penipisan *brake drum* gandar belakang kiri di bawah spesifikasi minimum pengeluar telah mengurangkan daya geseran dan keupayaan brek untuk berfungsi dengan berkesan. Dari sudut operasi, penggunaan brek secara agresif oleh pemandu dalam keadaan brek yang telah terjejas mempercepatkan pemanasan melampau dan kegagalan fungsi brek.

Gabungan faktor-faktor ini telah menghasilkan keadaan *brake fade* yang kritikal, selaras dengan bukti fizikal pada komponen brek, bau hangit yang dilaporkan oleh penumpang, serta keterangan mengenai kelajuan bas sebelum kemalangan. Kegagalan sistem brek ini merupakan penyumbang utama kepada kehilangan kawalan kenderaan dan seterusnya kemalangan maut yang berlaku.

2.7 Analisis Trafik dan Kelajuan Operasi

2.7.1 Kelajuan Operasi

Tinjauan trafik telah dijalankan untuk menganalisis corak kelajuan kenderaan di sekitar lokasi nahas. Tinjauan ini melibatkan pengumpulan data kelajuan bagi kedua-dua arah perjalanan, iaitu arah menghala ke Gerik dan arah menghala ke Jeli, di dua lokasi strategik berhampiran lokasi kemalangan.

Had laju yang ditetapkan untuk kawasan ini ialah 60 km/j, seperti yang dipaparkan pada papan tanda rasmi yang terletak kira-kira 3.3 kilometer sebelum lokasi nahas bagi laluan menghala ke Gerik (rujuk Gambar Rajah 30). Tiada papan tanda had laju tambahan dikesan dalam jarak penglihatan yang hampir dengan selekoh kejadian.



Gambar Rajah 30. Papan Tanda Had Laju 60km/j yang Terletak 3.3km Sebelum Lokasi Nahas, Arah Ke Gerik

Untuk keperluan analisis, dua titik cerapan telah dikenal pasti dan ditetapkan sebagai Titik 1 dan Titik 2 (rujuk Gambar Rajah 31). Titik 1 terletak pada jajaran jalan lurus sebelum selekoh, manakala Titik 2 terletak hampir dengan selekoh di mana kemalangan melibatkan bas berlaku. Pemilihan dua titik ini membolehkan perbandingan dibuat terhadap perubahan kelajuan kenderaan apabila menghampiri dan memasuki kawasan selekoh berkenaan.

Data kelajuan dianalisis berdasarkan arah perjalanan, iaitu menghala ke Gerik dan ke Jeli, untuk menilai kelaziman kelajuan operasi sebenar berbanding had laju yang ditetapkan. Cerapan ini memberikan gambaran tentang kecenderungan pemanduan di lokasi ini serta potensi risiko berkaitan kelajuan.



Gambar Rajah 31. Dua Lokasi Cerapan Data Kelajuan Kenderaan

2.7.2 Kelajuan Kenderaan Arah ke Gerik

Arah perjalanan ini merupakan laluan yang digunakan oleh bas persiaran yang terlibat dalam kemalangan. Cerapan kelajuan kenderaan bagi arah ini telah dijalankan di dua lokasi (Titik 1 dan Titik 2) dan hasilnya ditunjukkan dalam Jadual 14 di bawah.

Statistik Kelajuan Kenderaan	Kereta		Kenderaan Berat	
Statistik	Titik 1	Titik 2	Titik 1	Titik 2
Minimum (km/j)	52	30	43	21
Purata (km/j)	68	52	59	47
Peratusan Ke-85 (km/j)	75	61	66	57
Maksimum (km/j)	84	69	73	59
Peratusan Melebihi Had Laju (> 60 km/j)	83%	20%	50%	0%

Jadual 14. Halaju Kenderaan di Titik 1 dan Titik 2 Bagi Arah ke Gerik

- a. **Halaju di Titik 1 (Sebelum Selekoh).** Titik ini terletak pada jajaran lurus sebelum selekoh tempat nahas. Data menunjukkan majoriti kenderaan memandu melebihi had laju 60 km/j. Bagi kereta, kelajuan purata ialah 68 km/j, manakala kelajuan peratusan ke-85 adalah 75 km/j. Bagi kenderaan berat seperti bas dan lori, purata ialah 59 km/j dan kelajuan peratusan ke-85 ialah 66 km/j. Dapatan ini menunjukkan bahawa sebanyak 83% kereta dan 50% kenderaan berat memandu melebihi had laju, satu tabiat pemanduan laju yang membimbangkan di kawasan sebelum selekoh berbahaya.
- b. **Halaju di Titik 2 (Berhampiran Selekoh).** Terdapat pengurangan kelajuan yang ketara apabila kenderaan menghampiri selekoh. Bagi kereta, kelajuan purata menurun kepada 52 km/j, manakala peratusan ke-85 ialah 61 km/j. Bagi kenderaan berat, kelajuan purata menurun kepada 47 km/j, dengan kelajuan ke-85 sebanyak 57 km/j. Sebanyak 20% kereta masih dikesan melebihi had laju, manakala tiada kenderaan berat melebihi had tersebut. Dapatan ini menunjukkan walaupun wujud pengurangan kelajuan, masih terdapat sebilangan pemandu yang tidak memperlahankan kenderaan dengan mencukupi sebelum selekoh.

2.7.3 Halaju Kenderaan Arah ke Jeli

Corak pemanduan bagi arah bertentangan (Gerik ke Jeli) turut menunjukkan kecenderungan pemanduan melebihi had laju, walaupun melalui geometri selekoh yang sama. Data halaju lengkap ditunjukkan dalam Jadual 15.

Statistik Kelajuan Kenderaan	Kereta		Kenderaan Berat	
Statistik	Titik 1	Titik 2	Titik 1	Titik 2
Minimum (km/j)	53	59	41	48
Purata (km/j)	61	69	51	61
Peratusan Ke-85 (km/j)	67	76	60	67
Maksimum (km/j)	80	88	64	69
Peratusan Melebihi Had Laju (> 60 km/j)	58%	79%	25%	75%

Jadual 15. Halaju Kenderaan di Titik 1 dan Titik 2 Bagi Arah ke Jeli

- a. **Halaju di Titik 2 (Berhampiran Selekoh):** Bagi laluan ke Jeli, Titik 2 mewakili kawasan berhampiran selekoh. Data menunjukkan bahawa peratusan ke-85 bagi kereta ialah 76 km/j, dan bagi kenderaan berat ialah 67 km/j. Walaupun purata kelajuan kenderaan berat berada hampir dengan had laju (60 km/j), analisis mendapati 79% kereta dan 75% kenderaan berat masih bergerak melebihi had laju di lokasi ini. Dapatan ini menunjukkan tahap pematuhan kelajuan yang rendah walaupun kenderaan berada dalam zon berisiko tinggi.
- b. **Halaju di Titik 1 (Selepas Selekoh).** Selepas selekoh, peratusan ke-85 bagi kereta ialah 67 km/j, manakala bagi kenderaan berat ialah 60 km/j. Walaupun nilai ini lebih rendah berbanding Titik 2, ia masih menunjukkan kecenderungan pemanduan pada atau melebihi had laju. Corak ini mencerminkan tingkah laku pemandu yang cenderung mengekalkan atau hanya sedikit mengurangkan kelajuan selepas melalui selekoh, sekali gus mengekalkan tahap risiko sekiranya wujud selekoh berikutnya atau keadaan jalan yang tidak dijangka.

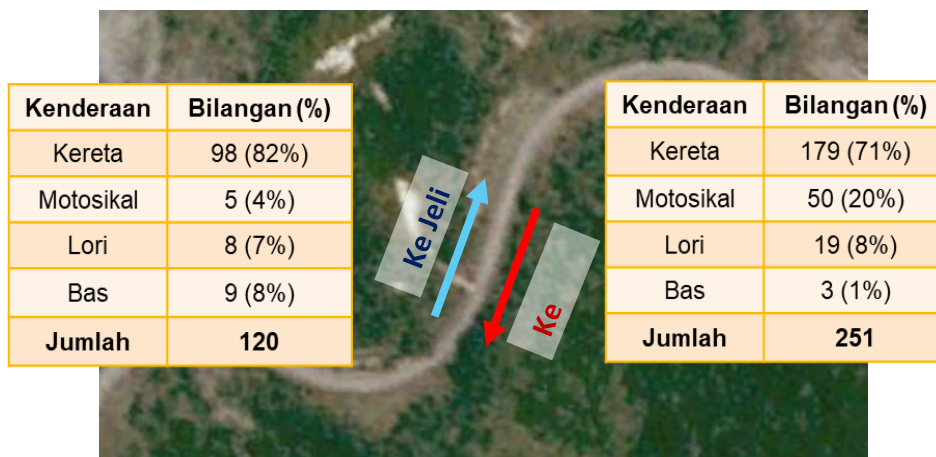
2.7.4 Analisis Aliran Trafik

Analisis aliran trafik dijalankan untuk memahami corak penggunaan jalan, termasuk arah pergerakan dan jenis kenderaan. Data dikumpul antara jam 2:00 hingga 3:00 petang, meliputi kedua-dua arah iaitu ke Gerik dan ke Jeli.

Secara keseluruhan, aliran trafik adalah rendah, dengan 251 kenderaan/jam ke arah Gerik dan 120 kenderaan/jam ke arah Jeli, menunjukkan arah dominan trafik petang adalah ke Gerik (Rajah 32). Kereta merupakan kenderaan dominan:

- 71% (179 buah) ke arah Gerik
- 82% (98 buah) ke arah Jeli

Bagi kenderaan berat, bilangan bas lebih tinggi ke arah Jeli (9 buah) berbanding Gerik (3 buah), manakala lori lebih banyak ke arah Gerik (19 buah) berbanding Jeli (8 buah). Pergerakan 50 buah motosikal ke arah Gerik turut dicatat, namun ini berkait dengan konvoi bermotosikal antara jam 2:15 hingga 2:45 petang dan tidak mencerminkan corak trafik harian.



Gambar Rajah 32: Bilangan Kenderaan Selama Sejam

Harus diambil maklum bahawa data ini mencerminkan trafik waktu petang, manakala kemalangan berlaku sekitar jam 12:30–1:30 pagi. Pada waktu malam, isi padu trafik dijangka jauh lebih rendah, menghasilkan keadaan jalan yang lebih lengang dan cenderung mendorong pemanduan berkelajuan tinggi.

Corak ini sejajar dengan dapatan dalam Seksyen 2.7.2 dan 2.7.3, yang menunjukkan pemanduan melebihi had laju khususnya di jajaran lurus sebelum dan selepas selekoh. Dalam konteks jalan luar bandar yang kurang dilengkapi ciri keselamatan seperti garisan tengah, papan tanda amaran, dan selekoh tajam, keadaan jalan yang lengang pada waktu malam menambah risiko kemalangan serius seperti yang berlaku dalam kes ini.

2.8 Analisis Aspek Kemandirian

Bahagian ini menilai faktor-faktor yang memberi kesan kepada kemungkinan mangsa untuk terselamat dalam kejadian ini, termasuk sistem kekangan (*restraint systems*), kekuatan struktur, kelengkapan keselamatan kenderaan, serta infrastruktur jalan yang memainkan peranan semasa impak dan selepas pelanggaran.

2.8.1 Bas Persiaran (PLD8892)

Ketiadaan tali pinggang keselamatan bagi semua tempat duduk penumpang kecuali tempat duduk pemandu adalah satu kelemahan serius dari segi keselamatan pasif. Malah, empat kerusi hadapan yang sepatutnya dilengkapi dengan tali pinggang keselamatan mengikut peraturan sedia ada turut tidak dipasang, mencerminkan ketidakpatuhan terhadap keperluan minimum keselamatan. Keadaan ini menimbulkan persoalan terhadap ketelitian proses pemeriksaan kenderaan dan kelulusan teknikal semasa pendaftaran.

Dapatan menunjukkan bahawa 11 daripada 15 mangsa yang maut duduk di bahagian kiri bas, iaitu zon impak utama akibat perlanggaran dengan penghadang jalan. Seorang lagi duduk di barisan belakang yang turut terdedah kepada daya impak tinggi. Ketiadaan tali pinggang keselamatan menyebabkan penumpang terdedah kepada pelanggaran dalaman (*internal impact*) dan risiko tercampak keluar dari kenderaan.

Walaupun sistem tambatan tempat duduk (*seat anchorage*) tidak tercabut, daya impak yang sangat tinggi telah menyebabkan struktur bumbung dan tiang utama gagal, dan penghadang jalan menembusi kabin. Keadaan ini mengehadkan ruang kemandirian (*survival space*) dan meningkatkan risiko kecederaan maut.

Tambahan pula, bas tidak dilengkapi sistem keselamatan aktif seperti sistem pemantauan kelajuan (GPS) atau perakam video yang boleh membantu memahami kelakuan pemandu dan memberi isyarat awal kepada risiko kelajuan tinggi.

2.8.2 MUV Perodua Alza (KDW7804)

Ketidakseimbangan antara jisim dan reka bentuk struktur antara bas persiaran dan MUV seperti Perodua Alza menjadikan kenderaan kecil lebih terdedah kepada kerosakan besar dan putaran semasa pelanggaran. Impak kuat dari arah belakang oleh bas yang terbalik telah menyebabkan Perodua Alza berpusing, terbalik dan akhirnya terhumban ke dalam longkang di bahu jalan bertentangan.

Insiden tercampaknya penumpang kanak-kanak keluar dari kenderaan mencadangkan sama ada tali pinggang keselamatan tidak dipakai atau sistem CRS (*Child Restraint System*) tidak digunakan. Ini merupakan pelanggaran terhadap peraturan keselamatan jalan raya yang telah dikuatkuasakan di Malaysia sejak Januari 2020. Kajian antarabangsa menunjukkan bahawa pemakaian tali pinggang keselamatan boleh mengurangkan risiko kematian sehingga 50% bagi penumpang dewasa di tempat duduk hadapan, manakala penggunaan CRS boleh mengurangkan risiko kematian bayi sehingga 70% dan kanak-kanak kecil sehingga 50%.

Kenderaan ini juga tidak dilengkapi dengan sebarang sistem beg udara (*airbags*) di bahagian belakang, yang boleh membantu mengurangkan impak kepada penumpang belakang dalam kemalangan berimpak tinggi.

2.8.3 Faktor Kemandirian Lain – Infrastruktur Jalan

Reka bentuk penghadang jalan jenis W-beam dengan tahap ujian TL-2 tidak sesuai untuk menahan impak daripada kenderaan berat seperti bas persiaran. Penemuan menunjukkan penghadang jalan telah menembusi kabin bas, menyebabkan kegagalan struktur dan kecederaan maut kepada penumpang. Tambahan pula, terdapat bukti kegagalan pemasangan seperti skru tercabut, terminal tidak *flare*, dan kemungkinan *misalignment*, yang mengurangkan keberkesanan fungsi penghadang.

Keadaan ini menunjukkan keperluan mendesak untuk menilai semula penggunaan sistem penghadang sedia ada di laluan berisiko tinggi dan mempertimbangkan penaikan taraf kepada sistem TL-3 atau lebih tinggi, termasuk sistem alternatif seperti *rolling barrier system* yang boleh menyerap impak dan mengurangkan risiko penembusan.

2.9 Analisis Faktor Manusia

Faktor manusia dikenal pasti sebagai komponen penting yang mempengaruhi rangkaian kejadian kemalangan ini, khususnya dalam konteks tingkah laku pemanduan, pengurusan keletihan, pematuhan disiplin keselamatan, serta tindak balas pemandu terhadap kemerosotan prestasi kenderaan. Analisis ini menilai bagaimana keputusan, tindakan dan latar belakang pemandu telah berinteraksi dengan keadaan teknikal dan persekitaran, seterusnya menyumbang kepada kehilangan kawalan bas.

Berdasarkan dapatan siasatan lokasi, analisis kelajuan dan kinematik, pemeriksaan sistem brek, serta keterangan saksi dan temu bual pemandu, kehilangan kawalan dikenal pasti berlaku ketika bas memasuki laluan menuruni bukit dan selekoh pada kelajuan yang tidak sepadan dengan geometri jalan dan keadaan kenderaan.

2.9.1 Latar Belakang, Pengalaman dan Persepsi Keupayaan Pemandu

Pemandu bas memperoleh lesen memandu Kelas E pada tahun 2019 dan mula memandu bas secara aktif sekitar tahun 2022. Beliau menyifatkan dirinya sebagai berpengalaman di laluan Jalan Raya Timur–Barat (JRTB), berdasarkan pengalaman terdahulu memandu bas ekspres di laluan yang sama bagi beberapa syarikat.

Walau bagaimanapun, persepsi keakraban terhadap laluan berisiko tinggi ini berpotensi mewujudkan *overconfidence*, terutamanya apabila digabungkan dengan pemanduan waktu malam dan keadaan operasi yang menuntut tahap kewaspadaan yang tinggi. Pengalaman laluan semata-mata tidak menjamin pengurusan risiko yang berkesan, khususnya apabila faktor kelajuan, keadaan kenderaan dan keletihan turut terlibat.

2.9.2 Rekod Kesalahan Lalu Lintas dan Disiplin Pemanduan

Siasatan mendapati pemandu yang memandu semasa kejadian mempunyai rekod kesalahan lalu lintas yang tinggi, dengan sejumlah saman trafik yang masih belum dijelaskan, majoritinya melibatkan kesalahan memandu melebihi had laju. Pemandu sendiri mengakui mempunyai “belas-belas” saman dan mengesahkan bahawa kebanyakan kesalahan tersebut berkaitan kelajuan.

Rekod ini mencerminkan corak tingkah laku pemanduan berisiko dan kecenderungan mengabaikan had kelajuan yang ditetapkan. Dalam konteks kejadian ini, corak tersebut adalah signifikan kerana analisis teknikal mengesahkan bas memasuki selekoh menuruni bukit pada kelajuan yang jauh melebihi had selamat bagi geometri jalan berkenaan. Ini menunjukkan bahawa pemanduan laju bukan suatu tingkah laku terpencil, sebaliknya sebahagian daripada corak disiplin pemanduan pemandu.

2.9.3 Corak Pemanduan, Kelajuan dan Kawalan Kenderaan

Keterangan saksi, termasuk pelajar yang terselamat, menyatakan bahawa bas bergerak laju sebelum kejadian. Dapatan analisis kelajuan dan kinematik mengesahkan bahawa kelajuan bas semasa menghampiri selekoh menuruni bukit telah melepasi ambang kestabilan kenderaan, sekali gus meningkatkan kebergantungan kepada sistem brek untuk mengawal kelajuan.

Rakaman video dan bukti fizikal menunjukkan corak pemanduan yang memerlukan input membrek yang berterusan dan agresif. Dalam keadaan sistem brek yang telah mengalami kemerosotan prestasi, corak ini telah mempercepatkan fenomena *brake fade*, seterusnya mengurangkan keupayaan pemandu untuk mengawal kenderaan secara berkesan.

Pemandu sendiri mengesahkan bahawa pada saat-saat akhir sebelum kemalangan, kelajuan bas adalah “memang laju”, melebihi 100 km/j, dan beliau telah memotong beberapa kenderaan kerana bas tidak lagi dapat diperlahankan.

2.9.4 Keletihan dan Pengurusan Rehat

Kejadian berlaku sekitar jam 1:10 pagi, iaitu dalam tempoh fisiologi yang lazimnya dikaitkan dengan penurunan tahap kewaspadaan manusia. Pemandu menyatakan bahawa beliau hanya tidur kira-kira tiga jam pada sebelah petang sebelum memulakan perjalanan malam tersebut.

Lebih penting, pemandu mengakui bahawa tiada sebarang panduan rasmi atau pengurusan rehat yang ditetapkan oleh mana-mana syarikat tempat beliau bekerja. Pengurusan keletihan diserahkan sepenuhnya kepada budi bicara pemandu sendiri, sebagaimana dinyatakan: “pandai-pandai sendirilah.” Keadaan ini meningkatkan risiko keletihan laten (*latent fatigue*), yang boleh menjejaskan keupayaan membuat keputusan, masa tindak balas, dan penilaian risiko, khususnya dalam situasi bertekanan tinggi seperti menuruni bukit dengan kelajuan tinggi.

2.9.5 Dakwaan Kegagalan Brek dan Tindak Balas Pemandu

Pemandu mendakwa bahawa kegagalan sistem brek berlaku secara tiba-tiba dan menyeluruh kira-kira 2 hingga 3 kilometer sebelum lokasi kemalangan, melibatkan kehilangan tekanan angin brek, klac dan kegagalan brek parkir. Walau bagaimanapun, analisis teknikal mendapati kegagalan brek yang berlaku adalah bersifat progresif, berkait dengan *brake fade* akibat pemanasan melampau, dan bukannya kegagalan mekanikal total secara serta-merta.

Dalam keadaan tersebut, pemandu mengakui fokusnya beralih sepenuhnya kepada kawalan stereng dan beliau meneruskan pemanduan pada kelajuan tinggi sehingga kehilangan kawalan sepenuhnya. Walaupun pemandu menyatakan niat untuk menghentikan bas secara paksa di kawasan lapang, tiada tindakan awal diambil untuk mengurangkan risiko sebelum sistem brek mencapai tahap kegagalan kritikal.

Keadaan ini menunjukkan bahawa tindakan pemandu bukan sahaja dipengaruhi oleh kegagalan teknikal, tetapi juga oleh keputusan operasi terdahulu, termasuk pemilihan kelajuan dan corak membrek, yang telah meletakkan sistem brek dalam keadaan tertekan secara berterusan.

2.9.6 Status Kesihatan dan Pengaruh Bahan Terlarang

Keputusan ujian toksikologi mengesahkan bahawa pemandu tidak berada di bawah pengaruh alkohol, dadah atau bahan terlarang semasa kejadian. Walaupun pemandu memaklumkan bahawa beliau menghidap tekanan darah tinggi dan sedang menerima rawatan berkaitan tekanan pasca trauma selepas kemalangan, tiada bukti menunjukkan bahawa faktor kesihatan akut atau pengaruh bahan terlarang telah secara langsung menjejaskan keupayaan pemanduan sebelum kejadian.

2.9.7 Rumusan Faktor Manusia

Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahawa faktor manusia telah memainkan peranan penting dalam kejadian ini melalui gabungan pemanduan berkelajuan tinggi, disiplin pemanduan yang lemah, pengurusan keletihan yang tidak berstruktur, serta tindak balas yang terhad terhadap kemerosotan prestasi brek.

Sejarah kesalahan lalu lintas yang ketara, khususnya berkaitan kelajuan, menunjukkan corak tingkah laku berisiko yang konsisten. Dalam konteks kejadian ini, corak tersebut telah meningkatkan kebergantungan kepada sistem brek semasa menuruni bukit, mempercepatkan kegagalan brek, dan mengehadkan pilihan tindak balas pemandu apabila keadaan menjadi kritikal.

Faktor manusia ini tidak boleh dilihat secara terasing, sebaliknya perlu difahami sebagai sebahagian daripada kegagalan sistem yang lebih luas, yang akan dihuraikan lanjut dalam analisis faktor organisasi.

2.10 Analisis Faktor Organisasi

Analisis dalam Seksyen 2.6 dan 2.9 telah menunjukkan bahawa kemalangan ini berlaku akibat kombinasi kegagalan teknikal sistem brek, corak pemanduan agresif, dan kekurangan pengurusan disiplin pemandu. Faktor-faktor ini, walaupun kritikal, mencerminkan kelemahan yang lebih mendalam pada peringkat organisasi dan sistem pengurusan keselamatan. Oleh itu, Seksyen 2.10 menumpukan kepada faktor

organisasi yang mewujudkan keadaan di mana kegagalan teknikal dan manusia dapat berlaku tanpa mitigasi yang berkesan.

Siasatan terhadap kemalangan ini mendedahkan kelemahan sistemik yang signifikan dalam tadbir urus pengendali kenderaan pelancongan, pematuhan peraturan, dan keberkesanan penguatkuasaan oleh agensi kawal selia. Interaksi antara amalan operasi pengendali, ketidakpatuhan terhadap peraturan lesen, serta kelemahan pemantauan agensi mencerminkan jurang ketara dalam sistem keselamatan industri. Pelanggaran yang dikenal pasti—termasuk penyewaan lesen tanpa kebenaran, penyalahgunaan sistem pengecualian pemandu pelancong, dan kegagalan audit keselamatan—menunjukkan bahawa sistem semasa tidak mencukupi untuk memastikan operasi kenderaan pelancongan yang selamat dan beretika.

2.10.1 Ketidakpatuhan Pemegang Lesen dan Pengendali

Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd., selaku pemegang lesen sah bagi kenderaan PLD8892, telah menyewakan atau memajakkan lesen pengendaliannya kepada Noreen Maju Trading tanpa kebenaran pihak berkuasa. Penemuan ini disokong oleh dokumen operasi dan keterangan saksi, yang menunjukkan bahawa kenderaan tersebut dikendalikan secara tidak sah oleh pihak ketiga yang tidak mempunyai lesen atau permit sah di bawah Akta Pengangkutan Awam Darat 2010 (Akta 715).

Tambahan pula, permohonan pengecualian membawa pemandu pelancong dikemukakan oleh Nuratiqah Travel & Tours Sdn. Bhd.—satu entiti yang tiada kaitan rasmi dengan pengendali atau pemegang lesen—dan diluluskan melalui sistem atas talian MOTAC tanpa verifikasi silang. Amalan ini membuka ruang kepada kelulusan operasi yang tidak sah dan menyoroti kelemahan kawal selia digital.

2.10.2 Ketidakpatuhan Terhadap ICOP–Keselamatan

Audit keselamatan JPJ (JISA) ke atas tiga entiti—Kenari Utara Travel & Tours, Noreen Maju Trading, dan Nuratiqah Travel & Tours—menunjukkan tahap ketidakpatuhan yang serius, dengan skor audit antara 10% hingga 12%. Kegagalan kritikal termasuk:

- Tiada pelantikan pegawai keselamatan atau penyelaras K3,
- Tiada sistem GPS berfungsi bagi pemantauan kenderaan,
- Tiada rekod sistematik pemantauan masa pemanduan dan rehat,
- Tiada pelan tindakan kecemasan (ERP) disediakan,
- Tiada paparan nombor talian kecemasan pada kenderaan.

Selain itu, pengendali gagal menyemak rekod kesalahan lalu lintas pemandu secara berkala, walaupun kedua-dua pemandu memiliki puluhan saman aktif, termasuk kesalahan berkaitan kelajuan. Kegagalan ini mencerminkan kelemahan sistemik dalam pengurusan risiko dan pemantauan disiplin.

2.10.3 Keberkesanan dan Had Penguatkuasaan

Statistik menunjukkan peningkatan ketara dalam tindakan penguatkuasaan oleh APAD daripada 99 kes pada tahun 2022 kepada 441 kes pada 2024. Walaupun ini mencerminkan peningkatan aktiviti, penguatkuasaan masih bersifat reaktif dan lazimnya hanya selepas aduan atau insiden berlaku. Di pihak JPJ, kekangan sumber manusia, logistik, dan sistem maklumat yang tidak sepenuhnya bersatu menyukarkan pengawasan lapangan secara konsisten, menghalang pengesanan awal terhadap penyalahgunaan lesen dan pengoperasian haram.

2.10.4 Keperluan Transformasi Digital dan Sistem Pemantauan Pintar

Insiden ini menekankan keperluan untuk memperkukuh pemantauan operasi secara sistemik dan bersepadu melalui penggunaan teknologi digital dalam sektor pengangkutan awam. Ketiadaan mekanisma pemantauan masa nyata telah mengehadkan keupayaan pengendali dan agensi kawal selia untuk mengesan kelajuan berlebihan, corak pemanduan berisiko, status permit, serta pematuhan keperluan operasi sebelum berlakunya insiden.

Sistem pemantauan pintar yang berkesan seharusnya menyokong pemantauan asas terhadap kelajuan kenderaan, lokasi, tempoh pemanduan, serta pematuhan operasi, di samping membolehkan penjana amaran awal kepada pengendali dan pihak

berkuasa apabila pelanggaran kritikal dikenal pasti. Penggunaan data operasi yang direkod dan dianalisis secara berstruktur juga dapat menyokong audit keselamatan, penguatkuasaan berasaskan risiko, serta pengesanan awal terhadap pengoperasian tidak sah atau penyalahgunaan permit.

Di samping itu, keperluan kepada perkongsian data antara agensi yang lebih berkesan—melibatkan APAD, JPJ, PDRM dan MOT—adalah penting bagi meningkatkan ketelusan dan akauntabiliti industri. Akses terkawal kepada maklumat asas seperti status lesen, rekod disiplin dan sejarah keselamatan pemandu boleh menyokong pemilihan pemandu yang lebih berkelayakan serta mengurangkan risiko pengoperasian oleh individu atau entiti yang tidak mematuhi keperluan perundangan dan keselamatan.

2.10.5 Kelemahan Sistem Verifikasi TOURLIST

Analisis dokumen kelulusan bernombor rujukan 03/01/06/25/02472 menunjukkan bahawa sistem TOURLIST meluluskan permohonan pengecualian secara automatik tanpa verifikasi silang dengan pangkalan data JPJ atau APAD. Kekurangan mekanisma semakan silang ini membolehkan manipulasi data oleh pihak tidak sah, seperti operasi sebenar oleh Noreen Maju Trading menggunakan bas kepunyaan Kenari Utara. Kelulusan automatik menutup ruang pengawasan yang sepatutnya mengesan operasi haram sebelum perjalanan bermula.

2.10.6 Rumusan Faktor Organisasi

Secara keseluruhan, faktor organisasi merupakan penyumbang utama kepada kemalangan ini. Pelanggaran terhadap syarat lesen, amalan pemajakan tanpa kebenaran, penyalahgunaan sistem pengecualian MOTAC, serta kegagalan mematuhi ICOP–Keselamatan menunjukkan kelemahan serius dalam tadbir urus pengendali dan kawalan institusi oleh agensi berkaitan.

Kegagalan pengendali menyemak rekod kesalahan pemandu—yang mempunyai puluhan saman, termasuk kesalahan kelajuan—menunjukkan jurang besar dalam pemilihan dan pemantauan sumber manusia. Senario ini membentuk satu corak

kegagalan sistemik, yang mengakibatkan pemandu yang tidak berkelayakan, kurang disiplin, dan berisiko tinggi ditugaskan untuk mengendalikan kenderaan awam.

Tanpa reformasi menyeluruh dalam kawal selia, penguatkuasaan proaktif, dan pemantauan pintar masa nyata, risiko insiden seumpama ini akan berulang, mengancam keselamatan penumpang dan menjejaskan keyakinan awam terhadap sektor pengangkutan awam pelancongan di negara ini.

3.0 KESIMPULAN

Bahagian ini merumuskan dapatan siasatan yang diperoleh berdasarkan fakta, bukti fizikal, rekod dokumentasi serta analisis teknikal yang dijalankan bagi menjelaskan keadaan sebelum, semasa dan selepas kemalangan. Dapatan yang dibentangkan adalah selaras dengan prinsip siasatan keselamatan, bertujuan mengenal pasti punca dan faktor risiko kejadian, dan tidak bertujuan untuk menentukan kesalahan atau liabiliti mana-mana pihak.

3.1 Dapatan Siasatan

3.1.1 Pemandu

3.1.1.1 Pemandu Bas Persiaran (PLD8892)

- i. Pemandu pertama (pemandu semasa kejadian) memiliki Lesen Memandu Kompeten (CDL) dan Lesen Kenderaan Perkhidmatan Awam (PSV) yang sah sehingga Disember 2026.
- ii. Pemandu pertama mempunyai rekod saman trafik yang tinggi, iaitu sebanyak 18 saman dikeluarkan oleh PDRM, dengan 13 saman masih belum dijelaskan; majoriti kesalahan berkaitan pemanduan melebihi had laju.
- iii. Pemandu kedua memiliki lesen CDL dan PSV yang telah tamat tempoh sejak tahun 1998.
- iv. Pemandu kedua mempunyai 9 saman aktif oleh JPJ serta 13 saman oleh PDRM yang masih belum dijelaskan.

3.1.1.2 Pemandu Perodua Alza (KDW7804)

- i. Pemandu Alza memiliki lesen CDL yang sah sehingga Oktober 2025.

3.1.2 Pengoperasian Kenderaan

3.1.2.1 Bas Persiaran (PLD8892)

- i. Bas didaftarkan atas nama Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd.; namun siasatan mendapati kenderaan tersebut dikendalikan secara tidak sah oleh Noreen Maju Trading melalui amalan pemajakan atau pengoperasian pihak ketiga tanpa kebenaran pihak berkuasa.
- ii. Kenderaan mempunyai Lesen Kenderaan Bermotor (LKM) dan Sijil Pemeriksaan PUSPAKOM yang sah pada tarikh pemeriksaan. Ujian PUSPAKOM bertarikh 13 April 2025 merekodkan kecekapan brek sebanyak 59%, yang memenuhi keperluan minimum ujian statik.
- iii. Bas tidak dilengkapi sebarang peranti pemantauan kelajuan atau operasi aktif seperti *Global Positioning System* (GPS), *Speed Limiting Device* (SLD) atau *dashcam*.
- iv. Pemeriksaan fizikal statik awal menunjukkan keadaan luaran tayar dan komponen brek kelihatan memuaskan. Namun demikian, pemeriksaan teknikal lanjutan mendapati *brake drum* belakang sebelah kiri mengalami kehausan dan perubahan bentuk dengan ketebalan di bawah spesifikasi pengeluar. Analisis forensik makmal seterusnya mengesahkan pencemaran gris/minyak pada *brake lining* serta ketidakseragaman komposisi bahan *lining*, yang tidak dapat dikesan melalui pemeriksaan visual biasa.
- v. Rekod penyelenggaraan menunjukkan kerja penggantian *brake lining* bertarikh 9 Februari 2025 (Resit No. 1402) dan kerja penggantian *bearing hub* bertarikh 23 September 2024 (Resit No. 2451) telah dilaksanakan oleh sebuah bengkel yang tidak bertauliah.

- vi. Bagi sistem suspensi, satu unit *leaf spring* didapati patah dan satu penyerap hentak (*shock absorber*) tercabut, dipercayai akibat impak kemalangan.
- vii. Susunan tempat duduk menunjukkan beberapa kerusi mengalami kerosakan; tali pinggang keselamatan hanya dipasang pada tempat duduk pemandu, dan tidak disediakan bagi tempat duduk penumpang lain.
- viii. Bas tersebut dibina mengikut Pelan Teknikal yang diluluskan (UN R 66); namun struktur bumbung dan tiang bumbung di sebelah kiri gagal menahan impak lateral daripada penghadang jalan, menyebabkan penghadang jenis W-beam menembusi ruang kabin.

3.1.2.2 Perodua Alza (KDW7804)

- i. Pemeriksaan teknikal menunjukkan kenderaan berada dalam keadaan asas yang baik sebelum kejadian.
- ii. Perodua Alza tersebut dilengkapi tali pinggang keselamatan bagi semua tempat duduk; namun seorang kanak-kanak tercampak keluar semasa kejadian, menunjukkan kemungkinan tali pinggang keselamatan tidak dipakai dan ketiadaan penggunaan *Child Restraint System* (CRS).

3.1.3 Organisasi

3.1.3.1 Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd.

- i. Merupakan pemegang lesen pengendali yang sah bagi bas PLD8892; namun siasatan mendapati lesen pengendali telah dipajakan atau digunakan oleh pihak ketiga tanpa kebenaran, yang melanggar Seksyen 49 (1), Akta 715.

- ii. Lesen pengendali Kenari Utara telah dibatalkan oleh APAD pada 13 Jun 2025 susulan tindakan penguatkuasaan.

3.1.3.2 Noreen Maju Trading

- i. Tidak memiliki permit sah bagi pengoperasian bas persiaran dan didapati beroperasi melalui amalan pemajakan atau penyewaan lesen tanpa kelulusan pihak berkuasa.

3.1.3.3 Nuratiqah Travel & Tours Sdn. Bhd.

- i. Mengemukakan permohonan pengecualian pemandu pelancong bagi perjalanan ini walaupun tiada hubungan rasmi dengan pengendalian kenderaan. Semakan mendapati sistem TOURLIST meluluskan permohonan tersebut tanpa mekanisma verifikasi silang yang berkesan.

3.1.4 Keadaan Jalan dan Infrastruktur

- i. Lokasi kejadian merupakan jajaran jalan berselekoh menurun dan berbukit, tanpa lampu jalan pada waktu kejadian, dengan jarak penglihatan terhad serta garisan jalan yang pudar.
- ii. Permukaan jalan menunjukkan kerosakan termasuk *alligator cracking* yang berpotensi menjejaskan cengkaman tayar.
- iii. Reflektor dan *delineator* pada penghadang jalan W-beam serta *road studs* tidak diselenggara; papan tanda *chevron* didapati tidak retro-reflektif dan dalam keadaan fizikal yang uzur.
- iv. Penghadang jalan jenis W-beam didapati rosak selepas perlanggaran. Pemeriksaan pemasangan mendapati ketidakpatuhan spesifikasi, termasuk jarak tiang sekitar 3.8 meter (melebihi spesifikasi), sambungan *splice* dipasang secara terbalik, bolt hilang, serta terminal tidak *berflare*,

menyebabkan penghadang bertindak sebagai objek penembus ke dalam kabin.

3.1.5 Kemandirian (*Survivability*)

- i. Tali pinggang keselamatan tidak disediakan bagi semua tempat duduk penumpang bas, yang menjejaskan perlindungan penumpang semasa perlanggaran berimpak tinggi.
- ii. Struktur bumbung dan tiang bas di sebelah kiri mengalami kegagalan struktur yang ketara apabila penghadang W-beam menembusi kabin, sekali gus mengurangkan ruang keselamatan (*survival space*).
- iii. Mangsa yang maut kebanyakannya berada di bahagian kiri bas, iaitu zon impak utama dan laluan penembusan penghadang.
- iv. Dalam Perodua Alza, seorang kanak-kanak tercampak keluar semasa kejadian; penggunaan CRS tidak dikesan dan status pemakaian tali pinggang keselamatan bagi semua mangsa tidak dapat dipastikan sepenuhnya.

3.1.6 Kelajuan dan Dinamik Perlanggaran

- i. Analisis kinematik serta rakaman video *dashcam* daripada kenderaan awam lain menganggarkan kelajuan bas ketika memasuki selekoh adalah sekitar 114.7 km/j.
- ii. Kelajuan ini melebihi had laju yang ditetapkan bagi jajaran tersebut (60 km/j) serta melepasi ambang kritikal untuk kejadian gelinciran dan terbalik, yang dianggarkan antara 111.3 hingga 114.5 km/j.
- iii. Urutan perlanggaran dikenal pasti konsisten, bermula dengan gelinciran, diikuti condongan dan terbalik ke kiri, pelanggaran serta

penumbangan penghadang W-beam, dan seterusnya perlanggaran dengan bahagian belakang Perodua Alza.

- iv. Penembusan penghadang ke dalam kabin bas dikenal pasti sebagai mekanisma utama yang meningkatkan tahap kecederaan dan kematian penumpang.

3.1.7 Peranti Pemantauan dan Rakaman

- i. Bas tidak dilengkapi GPS, SLD atau *dashcam*; tiada rakaman dalaman kenderaan tersedia.
- ii. Rakaman *dashcam* yang digunakan dalam analisis diperoleh daripada kenderaan awam lain dan menjadi sumber utama dalam rekonstruksi dan analisis kinematik kejadian.

3.2 Punca dan Faktor Penyumbang

3.2.1 Punca Kejadian

Kemalangan ini berpunca daripada interaksi antara **kegagalan sistem brek** dan **tindakan pemandu semasa pemanduan menuruni cerun**.

Sistem brek bas terjejas akibat perubahan bentuk dan kehausan *brake drum* belakang sebelah kiri, serta pencemaran gris/minyak pada *brake lining* dan ketidakseragaman komposisi bahan *lining*. Keadaan ini telah mengurangkan daya geseran brek dan mempercepatkan berlakunya fenomena *brake fade*.

Pada masa yang sama, bas dipandu pada kelajuan yang melebihi kelajuan selamat laluan. Penggunaan brek secara agresif pada kelajuan tinggi menyebabkan peningkatan suhu komponen brek secara mendadak, seterusnya memburukkan degradasi haba dan mengurangkan keberkesanan brek secara progresif.

Gabungan kegagalan brek dan kelajuan berlebihan ini menyebabkan bas hilang kestabilan, tergelincir dan terbalik. Semasa kejadian tersebut, bas menghentam penghadang W-beam yang kemudiannya menembusi ruang kabin bas, mengakibatkan kecederaan parah serta kematian dalam kalangan penumpang.

3.2.2 Faktor Penyumbang

Siasatan mengenal pasti beberapa faktor penyumbang yang saling berkait, meningkatkan risiko kejadian dan tahap keparahannya. Faktor-faktor ini merangkumi kelemahan sistemik dalam reka bentuk jalan, spesifikasi kenderaan, tadbir urus pengendali, pematuhan industri, serta keberkesanan pengawasan agensi.

3.2.2.1 Infrastruktur Jalan Raya

Reka bentuk jalan di lokasi kejadian tidak menyediakan perlindungan mencukupi bagi laluan berbukit dan berselekoh tajam. Kekurangan papan tanda amaran yang berkesan, garisan jalan yang jelas, serta kegagalan penghadang W-beam untuk berfungsi sebagai sistem keselamatan pasif telah meningkatkan risiko dan keparahan kejadian.

3.2.2.2 Keadaan Kenderaan

Ketiadaan sistem kawalan dan pemantauan kelajuan seperti SLD atau GPS menghalang pengesanan awal pemanduan berisiko. Ketiadaan ciri keselamatan pasif, khususnya tali pinggang keselamatan bagi penumpang bas, turut menyumbang kepada tahap kecederaan yang lebih teruk.

3.2.2.3 Faktor Organisasi dan Pengendalian

Amalan pengendalian tidak sah, pemajakan lesen tanpa kebenaran, serta kelemahan pematuhan terhadap keperluan ICOP–Keselamatan mencerminkan kegagalan sistemik dalam tadbir urus pengendali. Rekod kesalahan lalu lintas pemandu yang tinggi serta kegagalan menyaring dan memantau disiplin pemandu secara berkala meningkatkan risiko keselamatan.

3.2.2.4 Kemandirian Penumpang

Kegagalan struktur kabin bas dan penembusan penghadang jalan ke dalam ruang penumpang, digabungkan dengan ketiadaan perlindungan keselamatan pasif, merupakan faktor kritikal yang menentukan tahap kecederaan dan kebolehselamatan mangsa.

3.2.2.5 Kawal Selia dan Penguatkuasaan

Kelemahan pemantauan proaktif, jurang koordinasi antara agensi kawal selia, serta sistem pengesanan yang bersifat reaktif membolehkan pengendali tidak patuh terus beroperasi tanpa intervensi awal.

3.3 Penutup

Secara keseluruhan, siasatan mendapati bahawa kemalangan ini berpunca daripada gabungan kompleks faktor mekanikal, manusia, persekitaran dan organisasi. Kegagalan sistem brek bas yang tercemar dan tidak seragam, digabungkan dengan pemanduan pada kelajuan melebihi had selamat, telah menyebabkan kehilangan kawalan kenderaan. Keadaan jalan yang mencabar, kelemahan reka bentuk dan pemasangan penghadang jalan, serta kegagalan struktur kabin bas telah meningkatkan keterukan impak dan kecederaan.

Di samping itu, amalan pengendalian tidak sah, ketidakpatuhan terhadap keperluan keselamatan, serta kelemahan kawal selia dan penguatkuasaan mencerminkan isu sistemik dalam industri pengangkutan pelancongan. Kesemua faktor ini secara kolektif telah menyumbang kepada insiden tragis ini dan menekankan keperluan pembaikan menyeluruh bagi meningkatkan keselamatan penumpang serta keyakinan awam terhadap sistem pengangkutan jalan raya.

4.0 SYOR KESELAMATAN

Berdasarkan dapatan siasatan, kemalangan berpunca daripada gabungan kegagalan mekanikal sistem brek dan faktor manusia, dengan faktor organisasi serta kelemahan ciri keselamatan fizikal jalan turut memburukkan akibat kejadian.

Oleh itu, syor-syor berikut bertujuan untuk mengurangkan kebarangkalian berlakunya insiden serupa, meningkatkan kebolehselamatan penumpang, serta memperkukuh tadbir urus dan pemantauan industri pengangkutan awam pelancongan.

4.1 Aspek Infrastruktur Jalan

4.1.1 Penghadang Jalan

Kaji semula dan naik taraf penghadang di laluan berbukit atau berisiko tinggi kepada piawaian minimum TL-3; pastikan pemasangan *end terminal* mampu menyerap tenaga impak.

Tindakan: Jabatan Kerja Raya (JKR) / Pihak Berkuasa Tempatan (PBT)

4.1.2 Penandaan dan Isyarat

Pasang atau baik pulih papan tanda had laju, chevron, dan amaran selekoh dalam julat pandangan mencukupi. Gantikan garisan jalan dan bahan penanda dengan material retro-reflektif berintensiti tinggi untuk tujuan kebolehlihatan pada waktu malam.

Tindakan: JKR / PBT

4.1.3 Penilaian Lokasi Berisiko

Lakukan kajian risiko untuk mengenal pasti segmen jalan yang memerlukan langkah kawalan tambahan, contohnya pembahagi fizikal, pengurangan had laju, atau zon perlahan.

Tindakan: JKR / PBT / MIROS

4.1.4 Sistem Keselamatan Kesedaran Automatik (AWAS)

Pertimbangkan pemasangan kamera AWAS atau penguatkuasaan elektronik di lokasi berisiko tinggi bagi memberi kesan pencegahan awal.

Tindakan: MOT / JPJ

4.2 Aspek Kepatuhan Operasi dan Pelesenan

4.2.1 Keselamatan Penumpang

Mewajibkan pemasangan tali pinggang keselamatan bagi semua tempat duduk dan penguatkuasaan pemakaiannya. Pengendali perlu menyediakan taklimat keselamatan ringkas sebelum perjalanan jarak jauh.

Tindakan: JPJ / APAD

4.2.2 Integrasi Data dan Verifikasi

Perkemas integrasi masa nyata antara iSPKP (APAD), MySikap (JPJ) dan TOURLIST (MOTAC) bagi verifikasi silang status permit kenderaan, lesen pemandu, dan dokumen sokongan sebelum sebarang pengecualian atau kebenaran operasi diberikan.

Tindakan: APAD / JPJ / MOTAC

4.2.3 Penutupan Peluang Pemajakan Lesen

Mewajibkan pengisytiharan dokumen sokongan (contoh: invois sewaan/kontrak) dalam sistem atas talian dan wujudkan ambang pengesanan automatik untuk permohonan pukal mencurigakan yang boleh mencetuskan audit.

Tindakan: APAD / JPJ / MOTAC

4.2.4 Audit Pematuhan dan Tindakan Segera

Jalankan audit mengejut terhadap pengendali yang menunjukkan corak permohonan atau operasi mencurigakan. Wujudkan prosedur tindakan pantas (penggantungan sementara, pemeriksaan berperingkat) apabila disyaki operasi tidak sah.

Tindakan: APAD / JPJ / MOTAC

4.2.5 Pemilihan, Saringan dan Latihan Pemandu Komersial

Wajibkan prosedur saringan pemandu termasuk semakan saman, rekod disiplin, dan sejarah kemalangan sebelum penugasan. Pemandu komersial wajib menjalani latihan berkala, termasuk *defensive driving*, pengurusan kecemasan, dan pengurusan brek di laluan cerun.

Tindakan: APAD / JPJ / Pengendali

4.3 Aspek Teknologi dan Penyelenggaraan

4.3.1 Sistem Pemantauan Bersepadu

Percepatkan pelaksanaan sistem pemantauan bagi kenderaan komersial (GPS, log kelajuan, amaran automatik). Data pemantauan perlu boleh dikongsi dengan agensi penguatkuasa untuk tindakan proaktif.

Tindakan: JPJ / APAD

4.3.2 Peranti Kawalan dan Rakaman

Laksanakan pemasangan *Speed Limiting Device* (SLD) mengikut kategori kenderaan. Galakkan penggunaan *dashcam* dan sistem rakaman kejadian untuk tujuan pengesahan fakta dan latihan keselamatan.

Tindakan: JPJ / APAD

4.3.3 Pemanfaatan Teknologi Pintar

Galakkan kajian perintis penggunaan analitik data dan kecerdasan buatan (AI) untuk pengesanan corak pemanduan berisiko, ramalan kegagalan sistem, dan pencegahan awal insiden melalui analisis data masa nyata.

Tindakan: MOT / APAD / JPJ

4.3.4 Standard Alat Ganti dan Penyelenggaraan Kritikal

Mewajibkan penggunaan alat ganti berpersijilan bagi komponen keselamatan kritikal, seperti sistem brek dan hab roda. Pastikan kerja penyelenggaraan kritikal dilakukan oleh bengkel dan juruteknik diiktiraf.

Tindakan: MOT / APAD / JPJ

4.4 Aspek Tadbir Urus Strategik

4.4.1 Badan Penyiasatan Bebas

Pertimbangkan penubuhan badan siasatan kemalangan pengangkutan bebas, bertaraf profesional (contoh: *Malaysian Transport Safety Board*), untuk menyiasat kemalangan besar lintas mod dan mengeluarkan syor keselamatan tanpa konflik kepentingan.

Tindakan: MOT

4.5 Langkah Pelaksanaan dan Pemantauan

4.5.1 Pelan Tindakan Berperingkat

Susun keutamaan pelaksanaan (tahap segera, jangka sederhana, jangka panjang) dan tetapkan agensi pelaksana serta tempoh penilaian.

Tindakan: Keseluruhan Agensi Berkaitan

4.5.2 Indikator Kejayaan dan Pemantauan

Tetapkan indikator (contoh: peraturan pengendali mematuhi servis berkala, pengurangan kadar saman laju di lokasi berisiko, audit kepatuhan) dan mekanisme laporan berkala kepada Mesyuarat Khas/Jawatankuasa.

Tindakan: Keseluruhan Agensi Berkaitan

4.5.3 Komunikasi dan Kesedaran

Laksanakan kempen keselamatan bersepadu bagi pengendali, pemandu, dan penumpang, khususnya mengenai kepentingan penyelenggaraan brek, pemakaian tali pinggang keselamatan, dan pematuhan had laju.

Tindakan: Keseluruhan Agensi Berkaitan

KENYATAAN PENUTUP

Siasatan ini telah mengenal pasti pelbagai bentuk ketidakpatuhan serta kelemahan dalam aspek operasi dan pengurusan keselamatan. Selaras dengan prinsip siasatan keselamatan yang digariskan dalam terma rujukan Pasukan Petugas Khas—dan sejajar dengan amalan terbaik antarabangsa—adalah penting untuk ditegaskan bahawa dapatan ini tidak bertujuan menyalahkan mana-mana pihak atau menentukan liabiliti.

Sebaliknya, dapatan dan syor dalam laporan ini bertujuan untuk mencegah kejadian serupa daripada berulang, memperkukuh sistem keselamatan pengangkutan jalan raya, serta melindungi nyawa dan kesejahteraan pengguna jalan raya.

Pelaksanaan langkah-langkah keselamatan yang disyorkan akan membantu menangani kelemahan yang dikenal pasti, memperkukuh kerangka pematuhan, dan menutup jurang dalam penguatkuasaan. Sehubungan itu, semua pihak berkepentingan diseru agar memberikan keutamaan kepada aspek keselamatan serta bekerjasama secara aktif dalam melaksanakan tindakan pembetulan yang diperlukan.

Pasukan Petugas Khas

Siasatan Keselamatan Pengangkutan Jalan

Kementerian Pengangkutan Malaysia

LAMPIRAN 1

**Laporan Teknikal Kenderaan
Bahagian Kejuruteraan Automotif JPJ**

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN
INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN
PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK - JELI

1. LATAR BELAKANG

- 1.1 Pada 9 Jun 2025, satu kemalangan maut melibatkan Bas Persiaran milik Syarikat Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd. dengan sebuah motokar pelbagai utiliti (MUV) di KM 53, Jalan Raya Timur-Barat (Gerik – Jeli), Perak Darul Ridzuan. Kemalangan tersebut menyebabkan kematian 15 orang pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI).
- 1.2 Susulan daripada kemalangan tersebut, Bahagian kejuruteraan Automotif B(J) JPJ Negeri Perak telah menjalankan pemeriksaan teknikal terhadap kenderaan tersebut di lokasi kemalangan. Butiran pemeriksaan tersebut adalah seperti berikut :-

Tarikh	9 Jun 2025
Masa	10.00 pagi
Lokasi Pemeriksaan	KM 53, Jalan Raya Timur-Barat (Gerik – Jeli)
Pemeriksa B (J)	i) Tc.Mohd Sharizan Bin Sha'ri (JA 38) ii) Mohammad Hasrizal Bin Darul Akhwan (JA 29)
Agensi yang Terlibat	Bhg.Kej.Automotif Jabatan Pengangkutan Jalan, Negeri Perak, PDRM, PUSPAKOM dan Syarikat Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd.

- 1.3 B(J) JPJ menjalankan pemeriksaan fizikal kepada kedua-dua buah kenderaan melibatkan item maklumat kenderaan, keadaan kenderaan dan pematuhan terhadap kelulusan pelan teknikal kenderaan (bagi Bas Persiaran sahaja) meliputi dimensi kenderaan, syarat-syarat kelulusan Pelan Teknikal, jenis badan, kegunaan, bilangan tempat duduk dan lain-lain item fizikal yang berkaitan.

2. PEMERIKSAAN KENDERAAN PLD8892 (BAS PERSIARAN)

Laporan terperinci terhadap komponen-komponen mekanikal yang diperiksa adalah seperti berikut:

A. Maklumat Kenderaan

Nombor Pendaftaran	: PLD8892
Nombor Casis	: RK1JSL-12578
Nombor Enjin	: J08CTK15576
Buatan	: HINO
Model	: RK1JSL
Tahun Diperbuat	: 2013

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

Tarikh Daftar : 09.07.2013
Status Asal : Pemasangan Tempatan
Kategori Kenderaan : Perkhidmatan Awam – Bas Persiaran
Jenis Badan : Bas
Pemilik : Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd. [Syarikat]
Tarikh Luput LKM : 20.09.2025

Maklumat Pelan Teknikal Kenderaan

No. PTK : P/HIN 165/2013
Kapasiti Tempat duduk : 44 Penumpang + 1 tempat duduk pemandu
Konfigurasi Gandar & Tayar : Gandar = 2
Tayar = 2 - 4
Berat Kerb : Fr Axle = 1,270 kg
Rr Axle = 3,780 kg
Jumlah = 5,050 kg
Berat Tanpa Muatan (BTM) : 12,900 kg
Berat Dengan Muatan (BDM) : 16,000 kg
Enjin : Enjin Diesel 6 Silinder 7961 c.c
Kuasa kuda 250PS @ 2500 r.p.m
Dimensi : Berdasarkan PTK:
Wheelbase: 6,000 mm
Fr Overhang: 2,600 mm
Rr Overhang: 3,600 mm
O/A Length: 12,200 mm
O/A Height: 3,700 mm
O/A Width: 2,500 mm
Fr T/Width: 2,040 mm
Rr T/Width: 1,840 mm

B. Pemeriksaan Awalan

Tarikh Pemeriksaan: 03.07.2013, PUSPAKOM Sg.Petani

C. Rekod Pemeriksaan PUSPAKOM

Tarikh Pemeriksaan	Cawangan	Jenis Pemeriksaan	Kecekapan Brek Keseluruhan	Catatan
28-08-2023	Kota Bharu	Berkala	55%	Lulus
21-04-2024	Kota Bharu	Berkala	53%	Lulus
04-06-2024	Kota Bharu	Arahan JPJ (Pembaharuan Permit)	53%	Lulus
14-10-2024	Kota Bharu	Berkala	50%	Lulus
13-04-2025	Kota Bharu	Berkala	59%	Lulus

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

D. Pemeriksaan Fizikal Kenderaan PLD 8892 (Perkhidmatan Awam - Bas Persiaran)

Pemeriksaan teknikal dijalankan secara statik terhadap fizikal kenderaan sahaja. Item yang memerlukan pemeriksaan dalam keadaan dinamik tidak dilaksanakan memandangkan kenderaan tersebut rosak teruk akibat kemalangan. Berikut adalah hasil pemeriksaan:

- **Badan Kenderaan**
 - Keadaan badan kenderaan dilihat dalam keadaan rosak teruk di bahagian sebelah kiri kenderaan.
 - Bahagian sebelah kanan terdapat kerosakan pada cermin pecah dan retak.
 - Terdapat kerosakan pada sebelah kiri belakang kenderaan.
 - Bahagian atas hadapan kenderaan rosak teruk
 - Bumbung kenderaan rosak dan pecah
 - Bahagian bawah kenderaan tiada kerosakan
- **Tayar**
 - Keenam-enam tayar kenderaan didapati dalam keadaan memuaskan dan memenuhi piawaian keselamatan.
 - Tiada tayar celup atau tayar salji digunakan.
 - Spesifikasi tayar dan purata ketebalan bunga tayar adalah seperti berikut:-

Gandar 1 (Kanan)	
Perkara	Keadaan /Bacaan
Buatan	Fire Stone
Saiz	295/80 R 22.5
Purata Ketebalan	9.5 mm

Gandar 1 (Kiri)	
Perkara	Keadaan /Bacaan
Buatan	Fire Stone
Saiz	295/80 R 22.5
Purata Ketebalan	9 mm

Gandar 2 (Kanan)		
Perkara	Keadaan /Bacaan	
	Luar	Dalam
Buatan	Dunlop SP680	Dunlop SP680
Saiz	11R22.5 14 PR	11R22.5 14PR
Purata Ketebalan	6 mm	7.7 mm

Gandar 2 (Kiri)		
Perkara	Keadaan /Bacaan	
	Luar	Dalam
Buatan	Dunlop SP680	Dunlop SP680
Saiz	11R22.5 14 PR	11R22.5 14PR
Purata Ketebalan	5.4 mm	5.7 mm

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

- Brek
 - Keseluruhan brek drum dan pelapik brek (*brake lining*) berada dalam keadaan memuaskan. Ukuran purata ketebalan pelapik brek adalah seperti berikut:-

Kedudukan Gandar	Purata Ketebalan Pelapik Brek
Gandar 1 Kanan	5.9 mm
Gandar 1 Kiri	6.8 mm
Gandar 2 Kanan	5.4 mm
Gandar 2 Kiri	7.9 mm

- Ketebalan keseluruhan pelapik brek adalah melebihi 5 mm
- Lampu dan Isyarat
 - Lampu hadapan sebelah kiri pecah
 - Kedua-dua lampu belakang pecah
 - Fungsi lampu tidak dapat diuji
- Cermin dan Pengilap Cermin
 - Keseluruhan cermin hadapan kenderaan pecah
 - Keseluruhan cermin sebelah kiri kenderaan pecah
 - Cermin sebelah kanan kenderaan tidak dapat diperiksa
 - Fungsi pengilap cermin tidak dapat diuji
- Pemeriksaan Dalaman Kenderaan
 - i. Tali pinggang keledar

Tali pinggang keledar hanya dipasang pada tempat duduk pemandu sahaja. TIADA tali pinggang keledar dikesan pada semua tempat duduk penumpang dan tempat duduk pemandu kedua.
 - ii. Tempat Duduk
 - Terdapat 44 tempat duduk penumpang, 1 tempat duduk pemandu kedua dan 1 tempat duduk pemandu.
 - Tiada tempat duduk yang tercabut.
 - Terdapat 6 tempat duduk di sebelah kiri rosak akibat kemalangan
 - Tempat duduk pemandu kedua rosak akibat kemalangan
- Suspensi/ Gantungan
 - Menggunakan jenis suspensi *leaf -spring* daengan *shock absorbers*. Terdapat satu *leaf spring* patah pada Gandar 1 - Kiri dan satu *shock absorber* di Gandar 2 – Kanan tercabut. Kerosakan-kerosakan tersebut dipercayai kesan daripada kemalangan.

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

- Stereng
 - Keadaan fizikal komponen stereng memuaskan walau bagaimanapun fungsi stereng tidak dapat diperiksa

3. PEMERIKSAAN KENDERAAN KDW7804 (KENDERAAN MUV)

Laporan terperinci terhadap komponen-komponen mekanikal yang diperiksa adalah seperti berikut:

A. Maklumat Kenderaan

Nombor Pendaftaran	: KDW7804
Nombor Casis	: PM2M502G002221779
Nombor Enjin	: G31B10C
Buatan	: PERODUA
Model	: ALZA - 1500 AV (AUTO)
Tahun Diperbuat	: 2014
Kategori Kenderaan	: PERSENDIRIAN-MOTOKAR INDIVIDU
Jenis Badan	: MUV - MOTOKAR PELBAGAI UTILITI
Kapasiti Tempat Duduk	: 7 tempat duduk termasuk pemandu
Pemilik	: [REDACTED] [Orang Awam Malaysia]

B. Pemeriksaan Luaran Kenderaan

Pemeriksaan teknikal dijalankan secara statik terhadap fizikal kenderaan sahaja. Item yang memerlukan pemeriksaan dalam keadaan dinamik tidak dilaksanakan memandangkan kenderaan-kenderaan tersebut rosak teruk akibat kemalangan. Berikut adalah hasil pemeriksaan:-

- Badan Kenderaan
Keadaan badan kenderaan dilihat dalam keadaan rosak teruk dibahagian belakang dan bumbung akibat kemalangan.
- Tayar
Kedua-dua tayar belakang kenderaan pecah. Kedalaman bunga tayar masih memenuhi piawaian minimum untuk keselamatan (minima 1.6mm).
- Cermin dan Pengilap Cermin
Cermin hadapan, belakang sisi pemandu dan penumpang hadapan pecah akibat kemalangan. Fungsi pengilap cermin tidak dapat diperiksa.

C. Pemeriksaan Dalaman Kenderaan

Pemeriksaan dalaman untuk menilai keadaan tempat duduk dan ciri keselamatan di dalam kenderaan:

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

- Tali pinggang keledar
Tali pinggang keledar dipasang pada semua tempat duduk.
- Tempat Duduk
Tempat duduk dalam keadaan baik dan tidak tercabut

4. ULASAN BAHAGIAN KEJURUTERAAN AUTOMOTIF

Bas Persiaran (PLD 8892)

- 4.1 Berdasarkan pemeriksaan fizikal secara statik bagi aspek teknikal yang dijalankan, komponen tayar, brek dan suspensi bagi bas persiaran (PLD8892) berada dalam keadaan memuaskan. Namun begitu, keadaan dan fungsi brek dan stereng tidak dapat diperiksa secara dinamik memandangkan bas tidak dapat bergerak akibat kemalangan dan juga kompenan tersebut tidak dibuka. Walau bagaimanapun, pemeriksaan menyeluruh oleh pihak pembuat bas iaitu HINO Motors (M) Sdn. Bhd. dan ujian bahan terhadap komponen brek adalah disarankan bagi mengesahkan prestasi sebenar sistem brek SEPERTI kemungkinan kegagalan pada sistem pneumatik brek tersebut atau penggunaan melampau yang mengakibatkan *brake fade* atau penggunaan pelapik brek yang tidak mematuhi piawaian keselamatan yang mengakibatkan penurunan prestasi dan kegagalan pra-matang.
- 4.2 Pemeriksaan juga mendapati bahawa tempat duduk pemandu kedua dan 6 tempat duduk penumpang pada bahagian hadapan kiri telah rosak dipercayai akibat kemalangan. Di bahagian sebelah kiri badan kenderaan rosak teruk selepas kemalangan, manakala bumbung kenderaan telah pecah. Terdapat 1 keping *leaf-spring* di Gandar 1-Kiri didapati patah dan 1 batang *shock absorber* di Gandar 2-Kanan didapati tercabut. Tiada kerosakan signifikan dapat dikesan pada bahagian lantai dan struktur bawah kenderaan akibat kemalangan.
- 4.3 Berdasarkan Pelan Teknikal Kenderaan (PTK) P/HIN 165/2013, kapasiti tempat duduk penumpang bagi kenderaan ini adalah 44 penumpang dan 1 pemandu. Memandangkan bas tersebut dibina sebelum 1 Januari 2020, kelulusan PTK hanya melibatkan pemasangan tali pinggang keledar pada tempat duduk pemandu dan 4 kerusi penumpang paling hadapan sahaja. Pembinaan *superstructure* bas tersebut juga telah dianalisa mengikut prosedur *Finite Element* berdasarkan Peraturan *United Nations* (UN) No. 66 berkaitan pembinaan *superstructure* bas.
- 4.4 Semasa pemeriksaan, didapati bahawa terdapat lebih 1 tempat duduk dipercayai tempat duduk pemandu kedua. Manakala pemasangan tali pinggang keledar hanya dapat dikesan pada tempat duduk pemandu sahaja. Ianya tidak mematuhi Pelan Teknikal Kenderaan yang diluluskan berdasarkan Kaedah 9A Kaedah-Kaedah Kenderaan Bermotor (Pembinaan & Penggunaan) 1959.
- 4.5 Berkaitan keadaan *superstructure* bas selepas kemalangan, hampir keseluruhan tiang sebelah kiri *superstructure* bas telah patah. Ianya patah dipercayai di akibatkan oleh

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

impak kuat daripada penghadang jalan dari arah hadapan bas tersebut. Secara asasnya, pembinaan *superstructure* bas tidak direka bentuk bagi menampung impak sebegitu rupa.

- 4.6 Kelajuan bas persiaran beberapa detik sebelum kemalangan belum dapat dipastikan memandangkan TIADA alat pengawas kelajuan dan/atau sistem *Global Positioning System* (GPS) yang berfungsi dapat dikesan dipasang pada bas tersebut. Susulan daripada kes kemalangan ini, Kementerian Pengangkutan Malaysia (MOT) melalui Jabatan Pengangkutan Jalan (JPJ) pada 13 Jun 2025 telah mengambil langkah untuk melaksanakan penguatkuasaan terhadap *Speed Limitation Device* (SLD) ke atas kenderaan perdagangan. Pelaksanaan ini melibatkan 3 kategori kenderaan iaitu:

- 4.6.1 Semua Bas Persiaran, Bas Ekspres dan kenderaan barangan berat maksimum melebihi 3,500kg yang didaftarkan pada atau selepas 1 Januari 2015 diwajibkan untuk mendapatkan pengesahan kefungsiian dan laporan SLD dari pihak-pihak yang ditentukan oleh JPJ setiap dua (2) tahun bermula 1 Oktober 2025;
- 4.6.2 Kenderaan barangan (berat maksimum melebihi 3,500kg) dan kenderaan penumpang (membawa penumpang melebihi 8 orang dan berat maksimum melebihi 5,000kg) yang didaftarkan sebelum 1 Januari 2015, dan mempunyai fungsi SLD dalam ECU adalah diwajibkan untuk mengaktifkan sistem SLD tersebut serta mendapatkan pengesahan kefungsiian dan laporan SLD dari pihak-pihak yang ditentukan oleh JPJ setiap dua (2) tahun bermula 1 Januari 2026; dan
- 4.6.3 Kenderaan barangan (berat maksimum melebihi 3,500kg) dan kenderaan penumpang (membawa penumpang melebihi 8 orang dan berat maksimum melebihi 5,000kg) yang tidak dilengkap sistem SLD adalah diwajibkan untuk memasang peranti SLD yang disahkan oleh pihak-pihak yang ditentukan oleh JPJ serta mendapatkan pengesahan kefungsiian dan laporan SLD dari pihak-pihak yang ditentukan oleh JPJ setiap dua (2) tahun bermula 1 Julai 2026.

- 4.7 Susulan dari kemalangan ini juga, pihak JPJ turut menguatkuasakan pematuan terhadap Kaedah-kaedah Kenderaan Motor (Tali Pinggang Keledar dan Sistem Kekangan Kanak-Kanak) (Pindaan) 2019 berkaitan pemasangan dan pemakaian tali pinggang keledar pada semua tempat duduk termasuk tempat duduk penumpang di dalam bas ekspres dan bas persiaran yang dibina pada atau selepas 1 Januari 2020 Penguatkuasaan tersebut bermula 1 Julai 2025.

Motokar Pelbagai Utiliti (KDW7804)

- 4.8 Pemeriksaan fizikal secara statik terhadap kenderaan MPV (KDW7804) mendapati bahawa komponen tayar berada dalam keadaan memuaskan. Keadaan komponen brek tidak dapat diperiksa kerana tidak dibuka manakala fungsi stereng tidak dapat disahkan memandangkan kenderaan tidak dapat bergerak akibat kemalangan.
- 4.9 Berdasarkan maklumat dari pihak Polis Diraja Malaysia (PDRM), salah satu mangsa (kanak-kanak) telah tercampak keluar dari kenderaan ketika kemalangan. Kanak-kanak tersebut berkemungkinan tidak dikekang secara selamat di dalam kenderaan tersebut.

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

5. CADANGAN PENAMBAHBAIKAN

5.1 Kemalangan ini telah mengakibatkan 15 kematian dan pelbagai jenis kecederaan terhadap semua mangsa-mangsa yang terlibat. Beberapa aspek berkaitan keselamatan kenderaan telah diperhalusi dan telah diambil tindakan segera antaranya berkaitan penguatkuasaan pemasangan & kebolehfungsian *Speed Limitation Device* (SLD) dan penguatkuasaan pemasangan & pemakaian tali pinggang keledar terhadap penumpang bas ekspres dan bas persiaran. Beberapa cadangan penambahbaikan bagi meningkatkan tahap keselamatan kenderaan susulan dari kes kemalangan ini adalah seperti berikut:

- 5.1.1 Penambahbaikan berkaitan pemasangan tali pinggang keledar pada kenderaan sebagaimana berikut:
 - 5.1.1.1 Membatalkan pengecualian pemasangan tali pinggang keledar terhadap semua kenderaan motor yang didaftarkan sebelum 1 Januari 1995;
 - 5.1.1.2 Mewajibkan pemasangan tali pinggang keledar jenis 2-poin atau 3-poin mengikut spesifikasi binaan kenderaan terhadap kenderaan motor yang didaftarkan pada atau selepas 1 Januari 1995;
 - 5.1.1.3 Mewajibkan pemasangan tali pinggang keledar terhadap bas dan van yang dibina sebelum 1 Januari 2020. Kategori bas yang dicadangkan adalah bas ekspres, bas persiaran, bas sekolah dan bas milikan kerajaan; dan
 - 5.1.1.4 Menyemak semula pengecualian pemasangan tali pinggang keledar bagi kenderaan barangan BDM>3,500kg agar selari dengan ketetapan Peraturan UN No. 16.
- 5.1.2 Mewajibkan pemasangan *safety belt reminder* secara berfasa terhadap kenderaan motor kategori M (Kereta/Bas) dan N (*Pick-up/Lori/Prime Mover*) melibatkan model baharu, model sedia ada yang masih dikeluarkan oleh pihak pengilang dan bas baharu.
- 5.1.3 Pemantauan rapi oleh pihak JPJ bagi pelaksanaan penguatkuasaan pengesahan, pengaktifan, *Conformity of Production* (COP) dan pemasangan *retrofit* bagi *Speed Limitation Device* (SLD) terhadap kenderaan perkhidmatan awam dan kenderaan perdagangan.
- 5.1.4 Mewajibkan pemandu kenderaan menjalankan pemeriksaan sendiri terhadap keadaan dan kebolehfungsian komponen dan sistem yang melibatkan keselamatan pada kenderaan sebelum memulakan perjalanan.
- 5.1.5 Menyemak semula ketetapan perundangan bagi meletakkan tanggungjawab dan menghukum pemandu dan/atau pemilik berkaitan dengan hal-hal penyelenggaraan kenderaan dalam memastikan penyelenggaraan kenderaan adalah teratur dan mengurangkan risiko kegagalan fungsi pada kenderaan ketika di pandu di atas jalan.
- 5.1.6 Penubuhan pasukan khas forensik kenderaan yang melibatkan penambahan

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

perjawatan Jurutera dan Penolong Jurutera di Bahagian Kejuruteraan Automotif JPJ bagi membolehkan siasatan dan kajian teknikal terperinci dilaksanakan terhadap kenderaan-kenderaan terlibat kemalangan. Pasukan ini juga membolehkan penyediaan kertas pendakwaan yang kuat bagi kes kesalahan teknikal yang dibicarakan di mahkamah.

- 5.1.7 Penguatkuasaan yang lebih ketat bagi melarang penggunaan komponen atau sistem atau alat ganti (contohnya tayar, brek, tali pinggang keledar, beg udara, lampu dan lain-lain) yang tidak mematuhi piawaian/peraturan keselamatan terhadap semua kenderaan motor di atas jalan

6. RUMUSAN & KESIMPULAN

Berdasarkan pemeriksaan teknikal pada fizikal kenderaan Bas Persiaran (PLD8892), didapati bahawa terdapat ketidakpatuhan terhadap Pelan Teknikal Kenderaan yang telah diluluskan antaranya bilangan tempat duduk di dalam Bas Persiaran adalah melebihi kelulusan (diluluskan 45, fizikal 46) dan tali pinggang keledar bagi empat (4) buah kerusi penumpang paling hadapan tidak dapat dikesan. Walau pun keadaan fizikal komponen tayar, brek dan suspensi bagi bas persiaran (PLD8892) adalah memuaskan, namun begitu pemeriksaan dan ujian lanjutan terhadap sistem brek adalah disarankan bagi menganalisa kemungkinan berlakunya *brake fade* atau kegagalan sistem pneumatik atau kegagalan pra-matang pada komponen atau sistem tersebut. Pemeriksaan teknikal pada fizikal kenderaan pelbagai utiliti (KDW7804) mendapati bahawa kenderaan tersebut berada dalam keadaan memuaskan. Berkenaan dengan penumpang kanak-kanak dari kenderaan pelbagai utiliti yang tercampak keluar ketika kemalangan, berkemungkinan kanak-kanak tersebut tidak dikekang secara selamat di dalam kenderaan.

Sehubungan dengan itu, penambahbaikan terhadap tahap keselamatan kenderaan dengan menggunakan pendekatan pengawalan kejuruteraan yang lebih ketat adalah dicadangkan bagi mengurangkan kadar kematian dan kecederaan parah jika kemalangan yang hampir serupa terjadi lagi.

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

LAMPIRAN

Gambar Kenderaan (PLD8892)

Nombor Casis



Luaran Kenderaan



LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

**INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA
TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI**

Luaran Kendeaan



LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

Dalamn Kenderaan



LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

Tayar



Tayar Gandar 1 (Kiri)



Tayar Gandar 1 (Kanan)



Tayar Gandar 2 (Kiri)



Tayar Gandar 2 (Kanan)

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA
TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

Brek



Brek Gandar 1 (Kanan)



Brek Gandar 1 (Kiri)

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI



Brek Gandar 2 (Kanan)



Brek Gandar 2 (Kiri)

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

Hand-drawn technical drawing of a bus chassis, showing top, front, side, and rear elevations. The drawing includes dimensions, component labels, and a list of specifications.

TOP ELEVATION: Shows the layout of the bus body with seating positions numbered 1 to 34. Labels include: DRIVERS DOOR, SEAT BELT, HORIZONTAL AND VERTICALLY ADJUSTABLE DRIVER SEAT, PASSENGER MIN. HEIGHT 1000mm FROM FLOOR, SAFETY SEATBELT, FREQUENCY DOOR, FLOCKED ARMREST, 2000mm WIDTH, SAFETY GLASS WINDOW, SAFETY SEATBELT, PNEUMATICALLY CONTROL DOOR (OPEN OUTWARD), STABILITY FACTOR (BASED ON JAGUAR), OPTICAL FACTOR (BASED ON JAGUAR).

FRONT ELEVATION: Shows the front view of the bus with dimensions: 3000mm HEIGHT, 2000mm WIDTH. Labels include: AIRCORN LIGHT, CLEARANCE LAMP, REAR VIEW MIRROR, SAFETY GLASS WINDOW, WIPER, SIGNAL LIGHT, HEAD LAMP, BUMPER.

REAR ELEVATION: Shows the rear view of the bus with dimensions: 3000mm HEIGHT, 2000mm WIDTH. Labels include: AIRCORN LIGHT, REAR FACES LIGHT, LIGHTS BACK, REAR SAFETY GLASS OPT. REF. PANEL, TURN BRAKE LAMP, TRAIL LIGHT, ASBY OR RED REFLECTOR, ENGINE COMPARTMENT, NO. PLATE OR NO. LIGHT, NO. TAIL.

SIDE ELEVATION: Shows the side profile of the bus with dimensions: 2800mm LENGTH, 2000mm WIDTH, 2500mm HEIGHT. Labels include: CLEARANCE LAMP, REAR VIEW MIRROR, OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD), ALL WEATHER ROOF VENTILATOR, AIRCORN LIGHT, POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT, CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500, ADJUSTABLE RECLINING SEAT, CH. FANCOIL TRANSFER, MIN. 242, FLOOR LEVEL, ENGINE COMPARTMENT, WHEELBASE 3000, 1000mm CH. LENGTH, 2500mm.

Specifications Table:

WEIGHT DISTRIBUTION	FRONT AXLE	REAR AXLE	TOTAL
WHEEL WEIGHT	1250	5250	
BODY & FITTING	3021	4239	7260
ENGINE	250	300	550
STEERING & ALL FASSED WEIGHT (DRIVE & CVT)	758	2735	3493
100% LOADED WEIGHT	5300	12525	17825
WET BRIDGES	3000	14000	
(MAX. 10 TONS)	6000	14000	
100% TRUCK RATING (10 TONS 100%)	10000	14000	
100% TRUCK RATING (10 TONS 100%)	10000	14000	

Notes:

- 1. HORIZONTAL AND VERTICALLY ADJUSTABLE DRIVER SEAT
- 2. PASSENGER MIN. HEIGHT 1000mm FROM FLOOR
- 3. SAFETY SEATBELT
- 4. FREQUENCY DOOR
- 5. FLOCKED ARMREST
- 6. 2000mm WIDTH
- 7. SAFETY GLASS WINDOW
- 8. SAFETY SEATBELT
- 9. PNEUMATICALLY CONTROL DOOR (OPEN OUTWARD)
- 10. STABILITY FACTOR (BASED ON JAGUAR)
- 11. OPTICAL FACTOR (BASED ON JAGUAR)
- 12. AIRCORN LIGHT
- 13. CLEARANCE LAMP
- 14. REAR VIEW MIRROR
- 15. SAFETY GLASS WINDOW
- 16. WIPER
- 17. SIGNAL LIGHT
- 18. HEAD LAMP
- 19. BUMPER
- 20. ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- 21. CH. FANCOIL TRANSFER
- 22. MIN. 242
- 23. FLOOR LEVEL
- 24. ENGINE COMPARTMENT
- 25. WHEELBASE 3000
- 26. 1000mm CH. LENGTH
- 27. 2500mm

Handwritten notes:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW MIRROR
- OPTIONAL ENTRANCE DOOR (OPEN INWARD)
- ALL WEATHER ROOF VENTILATOR
- AIRCORN LIGHT
- POOL OF BODY & AIRCORN LIGHT
- CO. OF CHASSIS & PASSENGERS 1500
- ADJUSTABLE RECLINING SEAT
- CH. FANCOIL TRANSFER
- MIN. 242
- FLOOR LEVEL
- ENGINE COMPARTMENT
- WHEELBASE 3000
- 1000mm CH. LENGTH
- 2500mm

Handwritten text:

- REAR VIEW M

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA
TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

LAMPIRAN SIJIL TIMBANG BERAT**JABATAN PENGANGKUTAN JALAN MALAYSIA****SIJIL TIMBANG BERAT**

Buatan: HINO
Model: RK1JSL

Rujukan: (2) dlm JPJ.T100/9-23(7) H270
Tarikh: 05 Mac 2009

Model & Jenis	Dimensi (chassis)	Spesifikasi Spring & Axle		Saiz Tayar & Lapisan
		Depan	Belakang	
HINO RK1JSL-402 Enjin Diesel 6 silinder 7951 cc (J08C-TK) Power: 250-PS @ 2500 r.p.m. Torque: 745 Nm @ 1500 r.p.m. Tahun 2009	Wheelbase: 6,000 mm Track Width: Front: 2040 mm Rear: 1840 mm Overall Length: 11270 mm Width: 2430 mm Height: mm Overhang: Front: 2290 mm Rear: 3000 mm	5,500 kg Semi elliptic leaf spring with stabilizer & shock absorbers 1400 mm x 80 mm x 12 mm - 7 pieces 11 mm - 1 piece	11,000 kg Semi elliptic leaf spring with stabilizer & shock absorbers 1540 mm x 90 mm x 12 mm - 4 pieces 13 mm - 9 pieces	11.5R22.5 2 Hadapan 4 Belakang Optional *11.00-20.16PR **12.00-20.16PR
Kerb Weight(Chassis + Cab)	Berat Pada Bekas	Berat Pada Pelepasan	Kegunaan	
Gandar depan = 1270 kg Gandar Belakang = 3780 kg Jumlah = 5050 kg	GVW = 16,000 kg	*GVW = 16,000 kg *SUM = 15,500 kg	Bus	
Nota: RDA= Berat Dengan Muatan GVW= Berat Gabungan Keras GVW= Gross Vehicle Weight GVW= Gross Combination Weight				
		Based on technical specifications provided by: Hino Motors (M) Sdn. Bhd.		

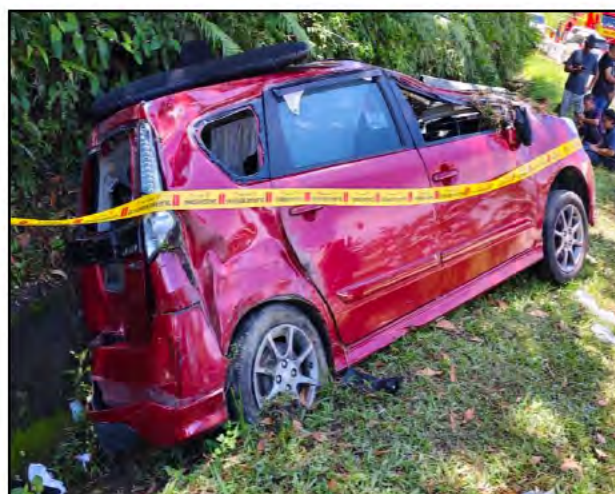
"BERSA, CEPAT, TELUS"

En. Mohamad Bin Daud
Bahagian Kejuruteraan Automotif,
b.p. Ketua Pengarah Pengangkutan Jalan
Malaysia

LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

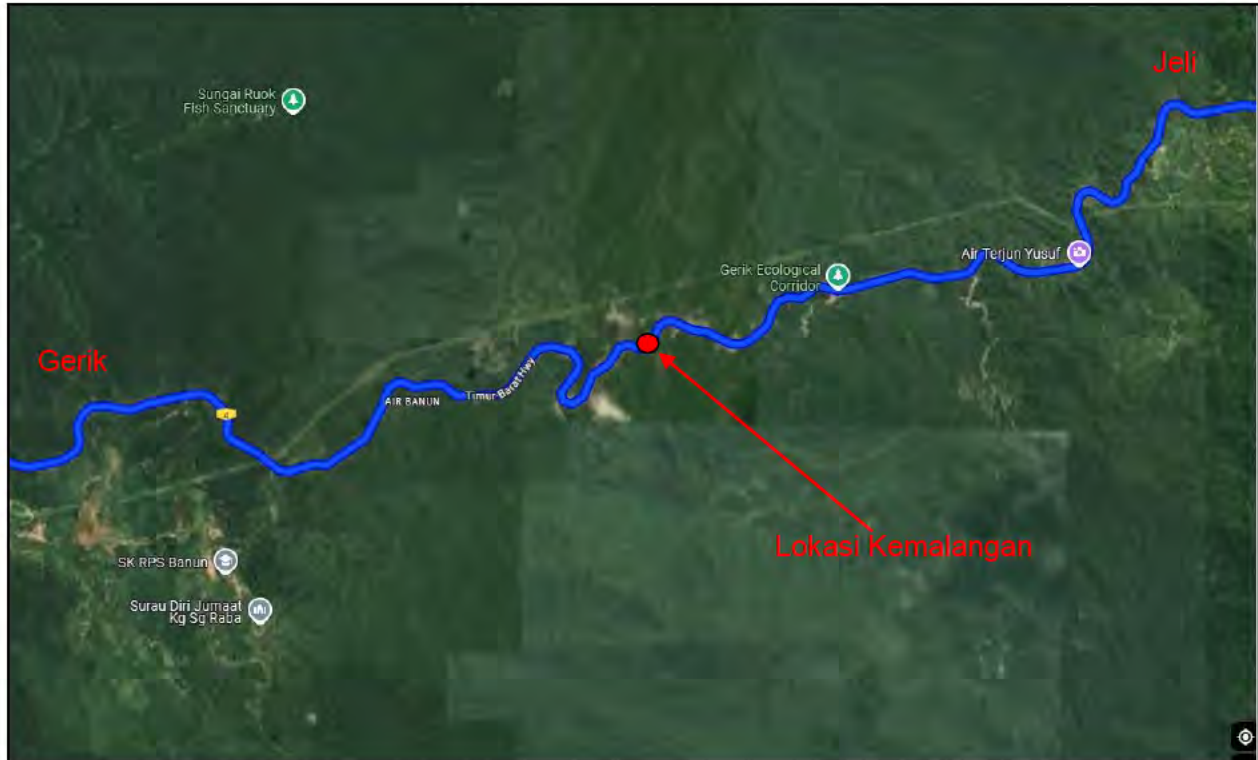
INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA
TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

Gambar Kenderaan (KDW7804)



LAPORAN TEKNIKAL KENDERAAN:

INSIDEN KEMALANGAN MELIBATKAN BAS PERSIARAN (NOMBOR PENDAFTARAN PLD 8892) DI KM53 JALAN RAYA
TIMUR-BARAT (JRTB) GERIK – JELI

LOKASI KEMALANGAN**Disediakan oleh:**

Tc. Mohd Sharizan Bin Sha'ri

Penolong Jurutera Kanan (T), Bhg. Kejuruteraan Automotif JPJ Negeri Perak

Ts. Thayalan A/I Renggenadan

Penolong Jurutera Kanan, Bhg. Kejuruteraan Automotif JPJ Negeri Perak

Mohammad Hasrizal Bin Darul Akhwan

Penolong Jurutera, Bhg. Kejuruteraan Automotif JPJ Negeri Perak

Disemak oleh:

Ts. Muhamad Arif Fahmi bin Abdul Wahab

Jurutera (Mekanikal) Kanan, Bhg. Kejuruteraan Automotif JPJ Negeri Perak

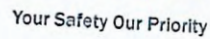
Disahkan oleh:

Ir. Mohd Yusop bin Mohammad

Pengarah Bhg. Kejuruteraan Automotif, Ibu Pejabat JPJ Malaysia

LAMPIRAN 2

**Laporan Teknikal Kemalangan
PUSPAKOM**



GERIK, PERAK
PADA 09 JUN 2025

0.033

0.033

A member of

DRB-HICOM

NOTIS KERAHSIAAN

LAPORAN TEKNIKAL KEMALANGAN KILOMETER 53, JALAN RAYA TIMUR - BARAT, BERHAMPIRAN TASIK BANDING, GERIK, PERAK, PADA 9 JUN 2025 ini mengandungi maklumat yang sulit dan segala maklumat yang terkandung di dalam dokumen ini adalah untuk penerima yang dimaksudkan sahaja. Hakcipta dan hak-hak yang terkandung didalam dokumen ini kepunyaan PUSPAKOM Sdn. Bhd. Maklumat yang terkandung di dalam dokumen ini, sama ada secara keseluruhan atau sebahagian, tidak boleh digunakan, didedahkan, dicetak semula, diterbitkan semula dan / atau diedarkan dalam apa jua bentuk kepada mana-mana pihak ketiga tanpa kebenaran bertulis terlebih dahulu daripada PUSPAKOM Sdn. Bhd.. Sebarang penggunaan, pendedahan, pencetakan semula, penerbitan semula dan/atau pengedaran dalam apa jua bentuk tanpa kebenaran adalah tertakluk kepada undang-undang terpakai.

**LAPORAN TEKNIKAL KEMALANGAN BAS (PLD8892) DI KM 53 JALAN RAYA TIMUR
BARAT, BERHAMPIRAN TASIK BANDING, GERIK, PERAK PADA 09 JUN 2025
NOMBOR RUJUKAN: PUSPAKOM/VTI&T/ACC/PLD8892**

1. PENGENALAN

Tragedi kemalangan jalan raya pada 09hb Jun 2025 dilapor berlaku kira-kira jam 1.10 pagi di Kilometer 53 Jalan Raya Timur Barat, Berhampiran Tasik Banding, Perak. Kemalangan ini melibatkan sebuah bas yang bernombor pendaftaran PLD8892. Merujuk kepada pihak polis, kemalangan berlaku apabila kenderaan PLD8892 dilaporkan telah hilang kawalan sebelum melanggar kenderaan jenis MPV Perodua Alza.

2. TUJUAN

Tujuan siasatan PUSPAKOM dijalankan adalah untuk memeriksa keadaan kenderaan kemalangan dari aspek brek, stering, suspensi, tayar dan visual. Laporan teknikal ini, antara lain bertujuan membantu mengenal pasti punca dan situasi kemalangan tersebut.

3. SKOP

Laporan siasatan ini merangkumi keputusan pemeriksaan berkomputer yang telah dijalankan sebelum tragedi kemalangan dan juga keadaan teknikal kenderaan selepas kejadian terhad kepada aspek sistem brek, stering, suspensi, tayar dan visual.

4. JAWATANKUASA PENYIASAT

Siasatan teknikal telah dijalankan pada 10 Jun 2025 di IPD Gerik, Perak serta dihadiri oleh pegawai penyiasatan dari balai tersebut.
Pegawai penyiasat terdiri daripada:-

En. Hamaznoor Nizam Bin Hassan Basri	- Ketua Seksyen Teknikal Pemeriksaan Kenderaan & Latihan
En. Ahmad Rizaludin Bin Saat	- Pengurus Cawangan Taiping
En. Ahmad Tarmizi Bin Marzuki	- Eksekutif Teknikal Pemeriksaan Kenderaan & Latihan
En. Mohamad Bin Hassan	- Pemeriksa Kenderaan Cawangan Taiping

5. MAKLUMAT KENDERAAN

Nombor Pendaftaran	:	PLD8892
Pemilik	:	Kenari Utara Travel & Tours Sdn. Bhd.
Alamat	:	
Buatan/Model	:	HINO/RK1JSLL
No Enjin	:	J08CTK15576
No Casis	:	RK1JSL-12578
Tahun diperbuat	:	2013
Jenis Badan	:	BAS
Kategori Kegunaan	:	Perkhidmatan Awam - Bas Persiaran
BTM	:	11310KG
BDM	:	16000KG
Tarikh Pemeriksaan terakhir	:	13 Apr 2025
Tarikh Pemeriksaan akan datang	:	21 Okt 2025
Lokasi Pemeriksaan terakhir	:	Puspakom Kota Bharu

6. SEJARAH DAN LAPORAN PEMERIKSAAN KENDERAAN TERDAHULU

Bil	Cawangan	Jenis Pemeriksaan	Tarikh Pemeriksaan	Status Pemeriksaan
1	Sungai Petani	Awalan	03-07-2013	Lulus
2	Mak Mandin	Berkala	30-06-2014	Lulus
3	Mak Mandin	Berkala	26-06-2015	Lulus
4	Mak Mandin	Berkala	23-12-2015	Gagal
5	Mak Mandin	Berkala Semula	26-12-2015	Lulus
6	Mak Mandin	Berkala	23-06-2016	Lulus
7	Mak Mandin	Berkala	23-12-2016	Lulus
8	Mak Mandin	Berkala	22-06-2017	Lulus
9	Mak Mandin	Berkala	20-12-2017	Lulus
10	Mak Mandin	Berkala	19-06-2018	Lulus
11	Mak Mandin	Berkala	14-12-2018	Lulus
12	Mak Mandin	Berkala	13-06-2019	Lulus
13	Mak Mandin	Berkala	12-12-2019	Lulus
14	Mak Mandin	Berkala	23-06-2020	Lulus
15	Mak Mandin	Berkala	05-07-2021	Lulus
16	Mak Mandin	Berkala	15-02-2022	Lulus
17	Kota Bharu	Berkala	08-09-2022	Lulus
18	Kota Bharu	Berkala	05-03-2023	Gagal
19	Kota Bharu	Berkala Semula	08-03-2023	Lulus
20	Kota Bharu	Berkala	28-08-2023	Lulus
21	Kota Bharu	Berkala	21-04-2024	Lulus
22	Kota Bharu	Arahan JPJ	04-06-2024	Lulus
23	Kota Bharu	Berkala	14-10-2024	Lulus
24	Kota Bharu	Berkala	13-04-2025	Lulus

Laporan keputusan Pemeriksaan Berkala terakhir yang dijalankan pada **13 April 2025** adalah seperti berikut:-

UJIAN	KEPUTUSAN PEMERIKSAAN BERKALA		
Tarikh Pemeriksaan	13-04-2025		
Cawangan	Kota Bharu		
Bahagian Atas	Lulus		
Gelincir Sisi	+00.0 m/km - Lulus		
Brek*	Kiri	kanan	Imbangan
Gandar 1	60	72	13
Gandar 2	57	55	8
Keseluruhan	59% - Lulus		
Asap	23% - Lulus		
Bahagian Bawah	Lulus		
Keputusan Keseluruhan	Lulus		

*Standard Lulus Pemeriksaan Kategori Kenderaan M3

Brek :Keseluruhan $\geq 50\%$

Visual :Terdiri daripada item keadaan tayar, lampu, badan dan lain-lain.

Gelincir sisi :-5 ke +5m/km

Asap :Ketumpatan kandungan asap (Opacity) $\leq 50\%$

7. PEMERIKSAAN / PENYIASATAN KENDERAAN

Laporan terperinci terhadap komponen-komponen mekanikal yang diperiksa adalah seperti berikut : -

7.1 KAEDAH PEMERIKSAAN

Kenderaan ini diperiksa menggunakan kaedah penilaian teknikal secara visual tanpa menjalani pengujian di lorong pemeriksaan di cawangan PUSPAKOM disebabkan kenderaan tersebut mengalami kerosakan struktur yang teruk dan tidak boleh dipandu. Penilaian teknikal secara visual hanya dilakukan terhadap komponen-komponen yang dapat diakses dan di periksa sahaja.

7.2 IDENTITI KENDERAAN

Nombor Enjin : **J08CTK15576**
Nombor Casis : **RK1JSL-12578**

7.3 BREK

Sistem Brek: Kenderaan ini menggunakan sistem 'Air brake' yang menggunakan "dual circuits".

Keadaan Fizikal Brek

Gandar	Brake Lining	Brake Drum
Gandar 1 Kiri	Memuaskan (Ketebalan 6.90 mm)	Memuaskan
Gandar 1 Kanan	Memuaskan (Ketebalan 5.90 mm)	Memuaskan
Gandar 2 Kiri	Memuaskan (Ketebalan 7.90 mm)	Memuaskan
Gandar 2 Kanan	Memuaskan (Ketebalan 5.40 mm)	Memuaskan

Pemeriksaan ke atas *brake lining* dan *brake drum* mendapati tiada kesan kehausan yang melampau pada *brake lining* dan *brake drum*.

Keadaan Fizikal "Air Compressor tank"

Kenderaan ini dilengkapi dengan dua *air compressor tank* yang berfungsi untuk menyimpan tekanan udara bagi sistem brek. Pemeriksaan ke atas "*air compressor tank*" mendapati kedua-dua tangki berada dalam keadaan baik dan masih terdapat tekanan angin serta tiada sebarang kebocoran dikenalpasti.

7.4 KEADAAN TAYAR

GANDAR	JENIS & SAIZ	KETEBALAN BUNGA TAYAR	KEADAAN KETIKA DIPERIKSA
Gandar 1: Tayar Kanan	Firestone 295/80 R22.5	9.60 mm	Memuaskan
Gandar 1: Tayar Kiri	Firestone 295/80 R22.5	10.00 mm	Memuaskan
Gandar 2: Tayar kanan (luar & dalam)	Dunlop SP680 11 R22.5 14PR	6.00 mm	Memuaskan
	Dunlop SP680 11 R22.5 14PR	7.70 mm	Memuaskan
Gandar 2: Tayar Kiri (luar & dalam)	Dunlop SP680 11 R22.5 14PR	5.50 mm	Memuaskan
	Dunlop SP680 11 R22.5 14PR	5.80 mm	Memuaskan

7.5 KEADAAN STEERING

KOMPONEN STEERING	KEADAAN KETIKA DIPERIKSA
<i>Steering Wheel</i>	Memuaskan
<i>Steering Column Shaft</i>	Memuaskan
<i>Steering Box</i>	Memuaskan
<i>Steering Linkages</i>	Memuaskan
<i>Steering Joints</i>	Memuaskan

Tiada kesan kerosakan pada sistem steering yang boleh mengakibatkan kemalangan.

7.6 KEADAAN SUSPENSI

Kenderaan ini menggunakan Sistem Suspensi *Leaf Spring* dan *Shock Absorber*.

GANDAR	JENIS SUSPENSI	KEADAAN KETIKA DIPERIKSA
Gandar 1 : Kanan	<i>Leaf Spring</i> dan <i>Shock Absorber</i>	Memuaskan
Gandar 1 : Kiri	<i>Leaf Spring</i> dan <i>Shock Absorber</i>	1 keping <i>leaf spring</i> patah
Gandar 2 Kanan	<i>Leaf Spring</i> dan <i>Shock Absorber</i>	1 unit <i>absorber</i> tercabut
Gandar 2 Kiri	<i>Leaf Spring</i> dan <i>Shock Absorber</i>	Memuaskan

Tiada kesan kerosakan pada sistem suspensi yang boleh mengakibatkan kemalangan. Walaubagaimanapun, Keadaan *Leaf Spring* patah dan *Shock Absorber* tercabut dari kedudukan asal mungkin berlaku akibat kemalangan tersebut.

7.7 RUMUSAN KEROSAKAN KENDERAAN

Keadaan hadapan kenderaan remuk akibat pelanggaran dengan kenderaan-kenderaan lain (Sila rujuk A17).

1. Bahagian bumbung remuk dan pecah tertolak ke bahagian kanan.
2. Pintu utama tiada.
3. Kesemua *pillar* bahagian kiri patah dan tercabut.
4. *Pillar* sebelah kanan patah, tercabut dan bengkok.
5. Keseluruhan *windscreen* hadapan pecah (tiada).
6. Keseluruhan cermin tingkap sisi kiri pecah (tiada).
7. Cermin tingkap sebelah kanan pecah dan retak.
8. Badan sebelah kanan kemek, terkopak dan calar.
9. Badan sebelah kiri calar dan kemek.
10. Badan bahagian belakang kiri tiada, terkopak dan patah.
11. *Bumper* belakang calar dan pecah.
12. Bahagian bawah bonet belakang terkeluar daripada tempat pemasangan.
13. Bahagian bawah *absorber* belakang terkeluar daripada *bush*.
14. 1 keping *leaf spring* gandar satu kiri patah.
15. Sebahagian *arm rest* tempat duduk sebelah kanan patah.
16. Tempat duduk penumpang dan *arm rest* sebelah kiri patah.
17. *Cover* lampu belakang kanan pecah.
18. *Cover* lampu belakang kiri patah dan pecah.

8. RUMUSAN

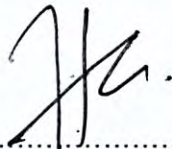
Berdasarkan kepada keadaan fizikal bagi brek bas, kesemua *brake lining* dan *brake drum* bagi semua gandar masih berada di dalam keadaan yang memuaskan. Tidak terdapat sebarang ketidakseragaman pada *brake drum* mahupun kenipisan pada *brake lining*.

Dari pemeriksaan fizikal tayar, didapati ketebalan bunga tayar dalam keadaan yang memuaskan dan mematuhi piawaian yang ditetapkan oleh pihak Jabatan Pengangkutan Jalan.

Komponen bahagian *steering* dan suspensi secara menyeluruh adalah dalam keadaan memuaskan.

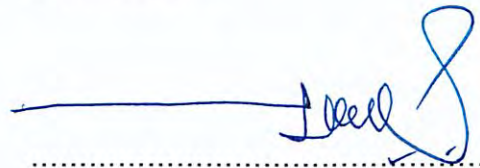
Berdasarkan pemerhatian dan siasatan teknikal, tiada kegagalan komponen mekanikal yang dikenal pasti yang boleh menyebabkan berlakunya kemalangan. Oleh yang demikian, kemungkinan besar kemalangan berlaku berpunca dari faktor-faktor yang lain seperti faktor manusia, keadaan jalan, cuaca dan sebagainya.

Disediakan oleh:



.....
HAMAZNOOR NIZAM BIN HASSAN BASRI
Ketua Seksyen – Teknikal Pemeriksaan
Kenderaan & Latihan

Disemak oleh:



.....
SALMY BIN ABD RAZAK
Ketua Jabatan – Teknikal Kenderaan &
Standard Pemeriksaan

Disahkan oleh:



.....
Ts. DR. AHMAD ZAHIRI BIN ISMAIL
Ketua Pegawai Operasi

APENDIKS

- 1. Gambar Kendaraan**
- 2. Laporan Pemeriksaan Kemalangan (A17)**
- 3. Laporan Pemeriksaan (VR1) terakhir**
- 4. Sejarah Laporan Pemeriksaan**
- 5. Keratan Akhbar Terpilih**
- 6. Lain-lain Lampiran Yang Berkaitan**

GAMBAR KENDERAAN



KEADAAN KENDERAAN: HADAPAN KIRI



KEADAAN KENDERAAN: BELAKANG KIRI



KEADAAN KENDERAAN: HADAPAN KANAN



KEADAAN KENDERAAN: BELAKANG KANAN



KEADAAN KENDERAAN: HADAPAN



KEADAAN KENDERAAN: BELAKANG



KEADAAN KENDERAAN: KANAN



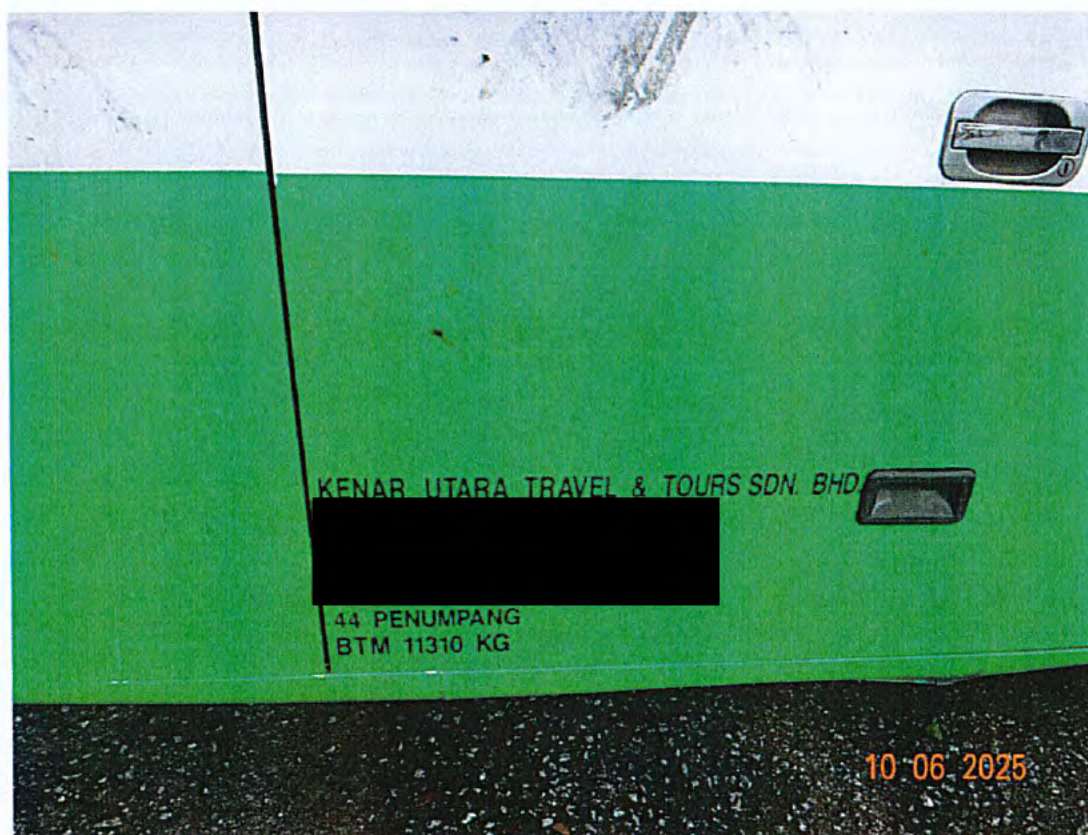
KEADAAN KENDERAAN: KIRI



NOMBOR CASIS



BODY LETTERING – KIRI



BODY LETTERING – KANAN



TAYAR: GANDAR 1 KANAN



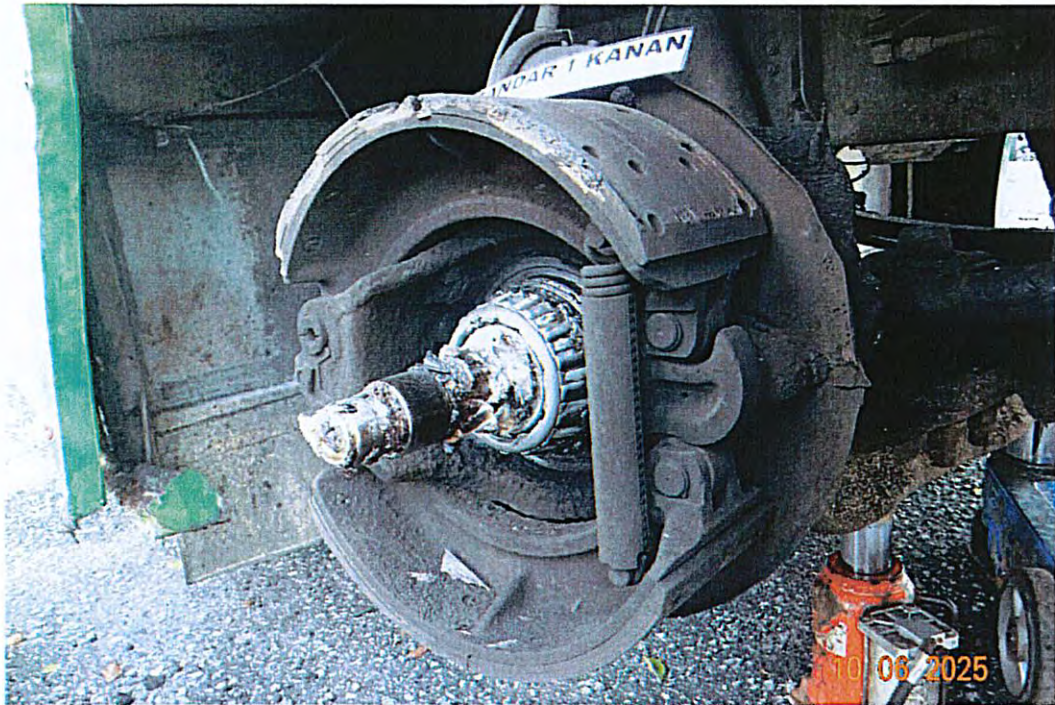
TAYAR: GANDAR 1 KIRI



TAYAR: GANDAR 2 KANAN



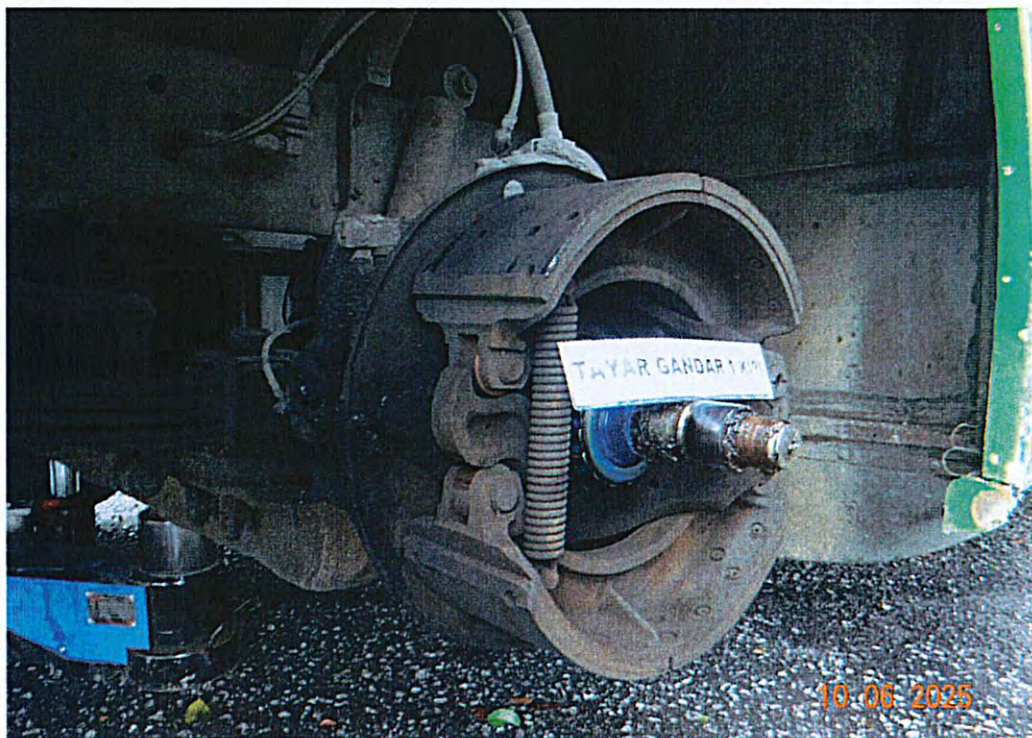
TAYAR: GANDAR 2 KIRI



SISTEM BREK: BREK LINING GANDAR 1 KANAN



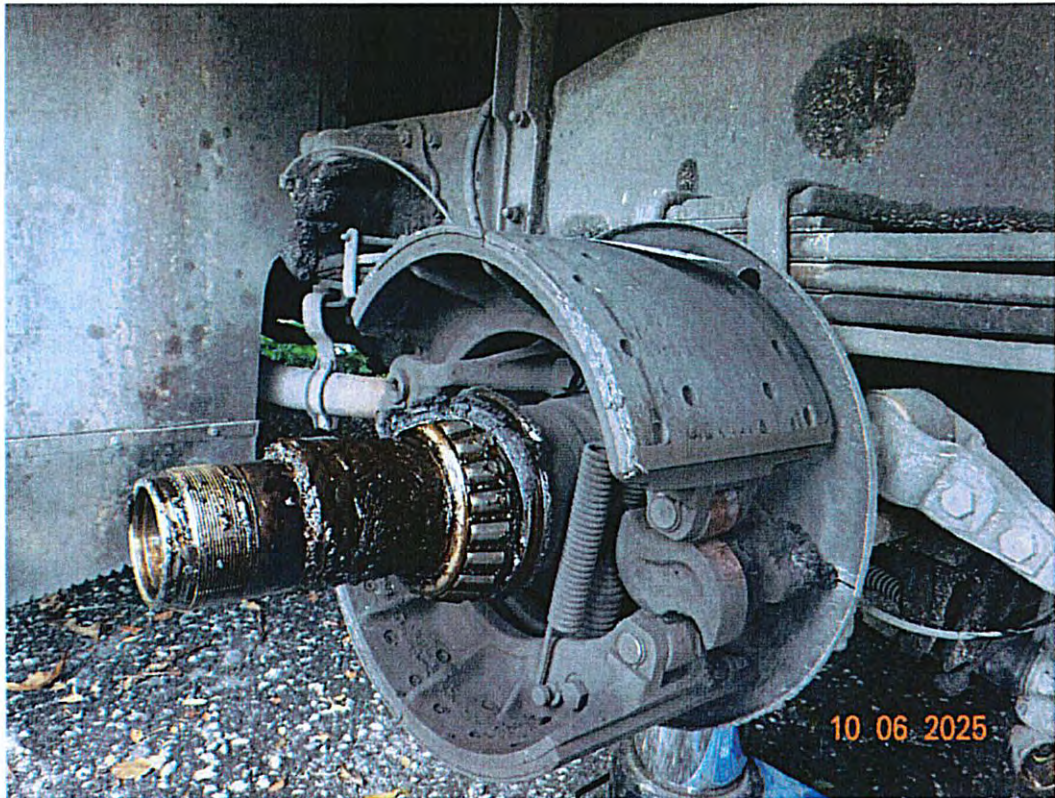
SISTEM BREK: BREK DRUM GANDAR 1 KANAN



SISTEM BREK: BREK LINING GANDAR 1 KIRI



SISTEM BREK: BREK DRUM GANDAR 1 KIRI



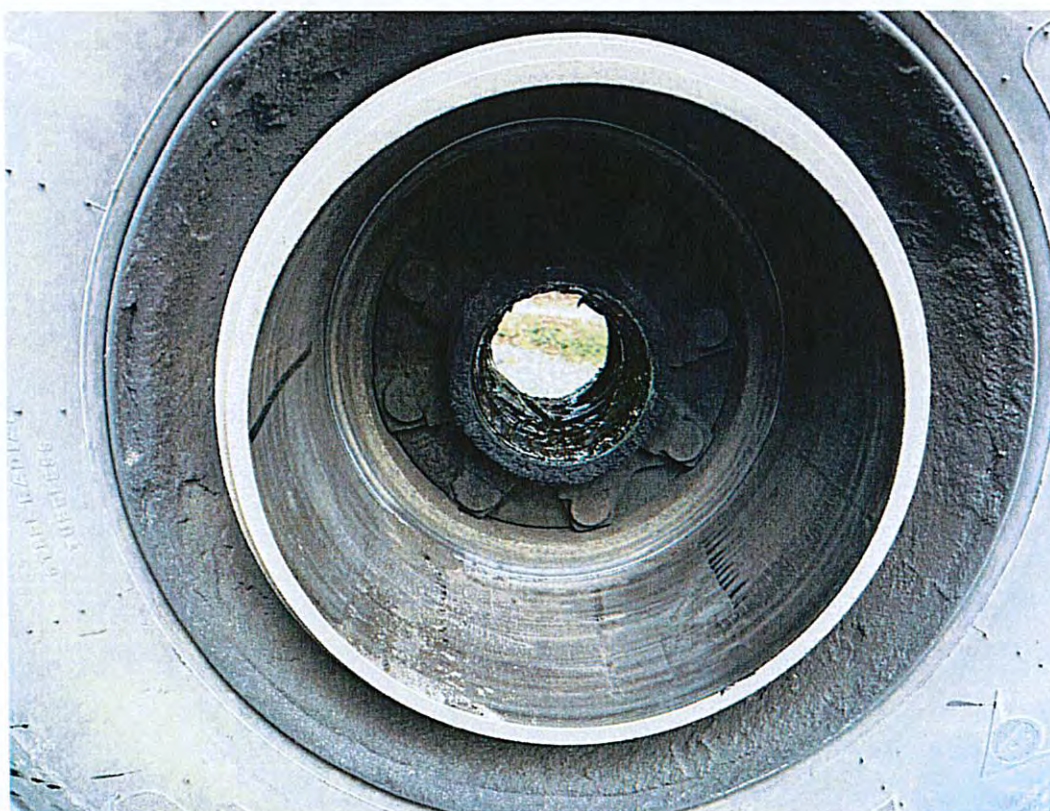
SISTEM BREK: BREK LINING GANDAR 2 KANAN



SISTEM BREK: BREK DRUM GANDAR 2 KANAN



SISTEM BREK: BREK LINING GANDAR 2 KIRI



SISTEM BREK: BREK DRUM GANDAR 2 KIRI



SISTEM SUSPENSİ: GANDAR 1 KANAN



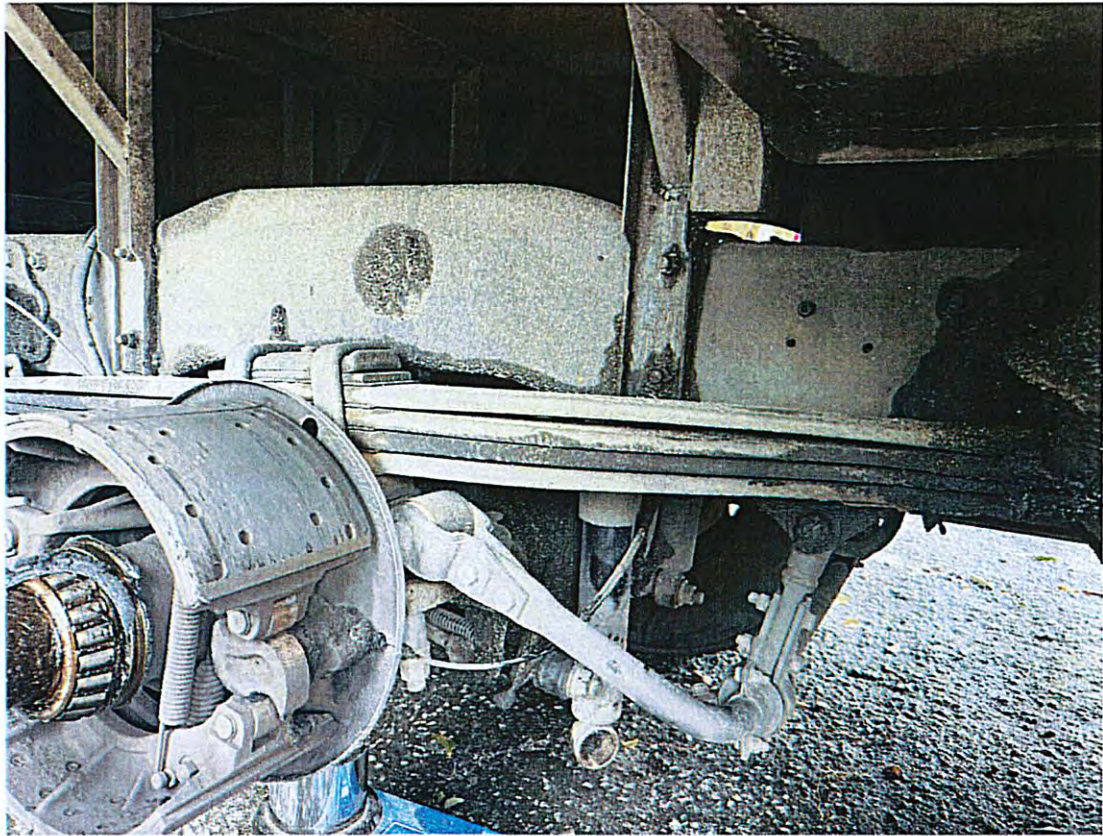
SISTEM SUSPENSİ: GANDAR 1 KANAN



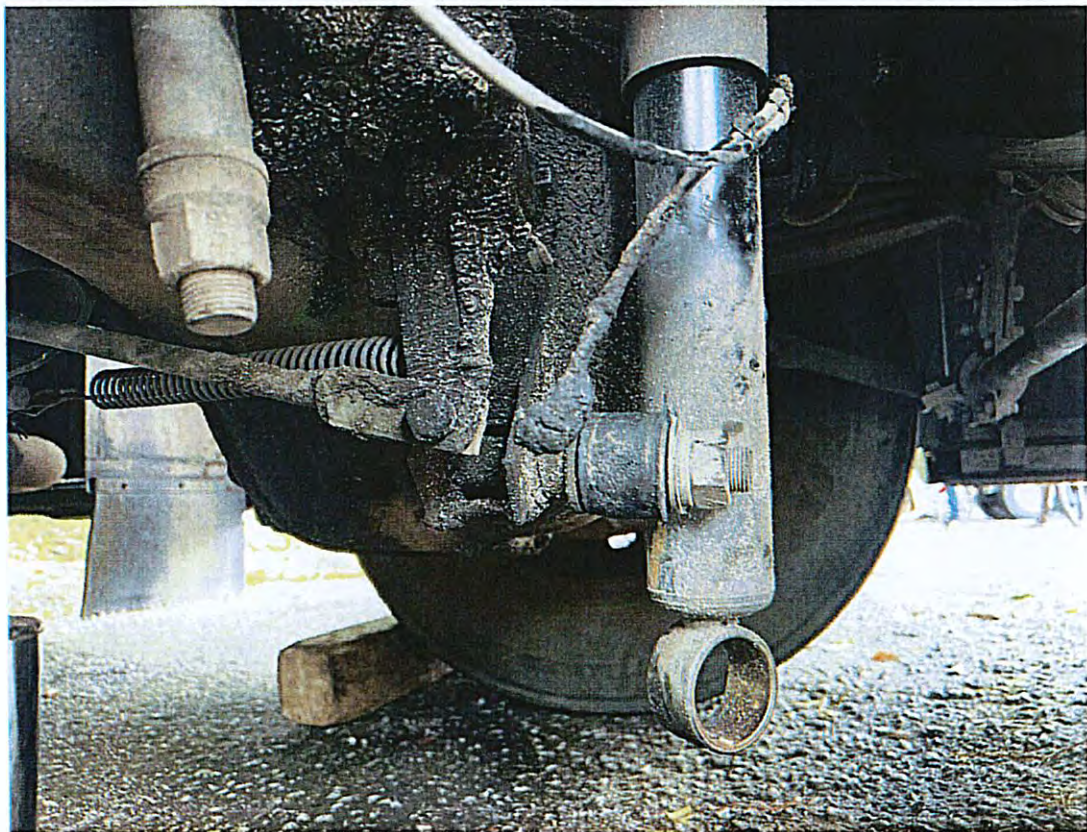
SISTEM SUSPENSİ: GANDAR 1 KIRI



SISTEM SUSPENSİ: GANDAR 1 KIRI



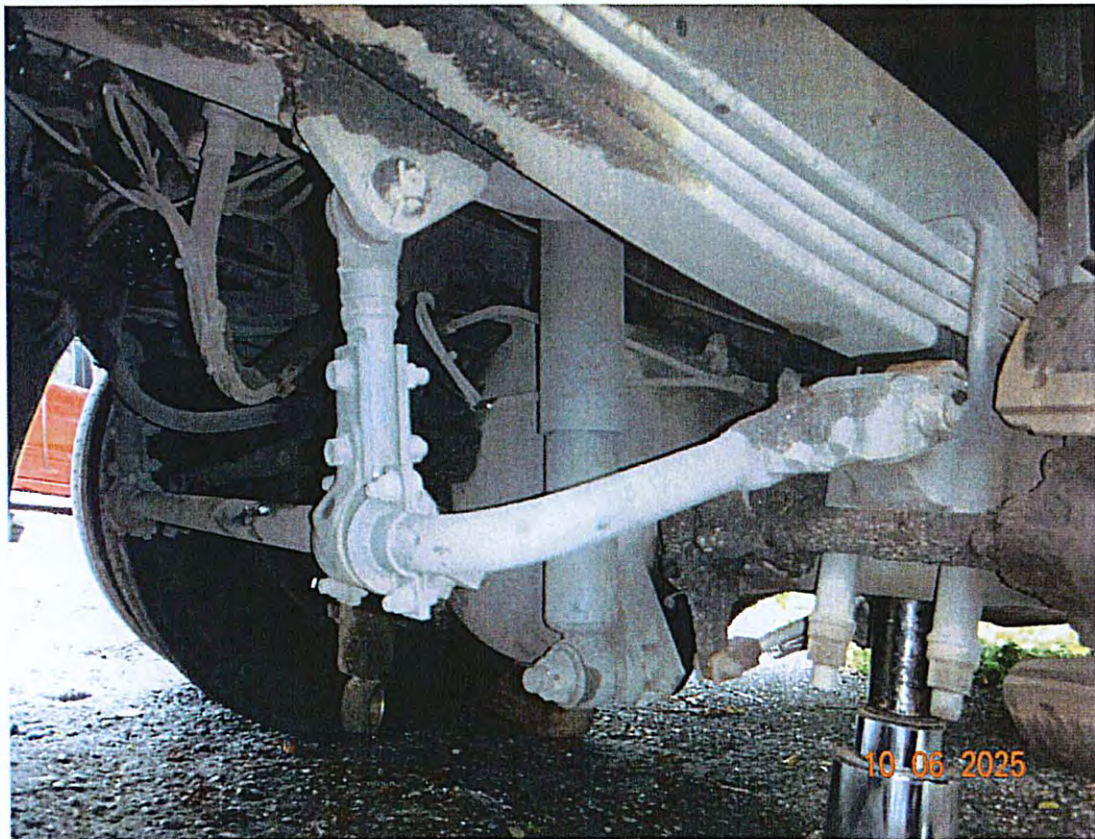
SISTEM SUSPENSİ: GANDAR 2 KANAN



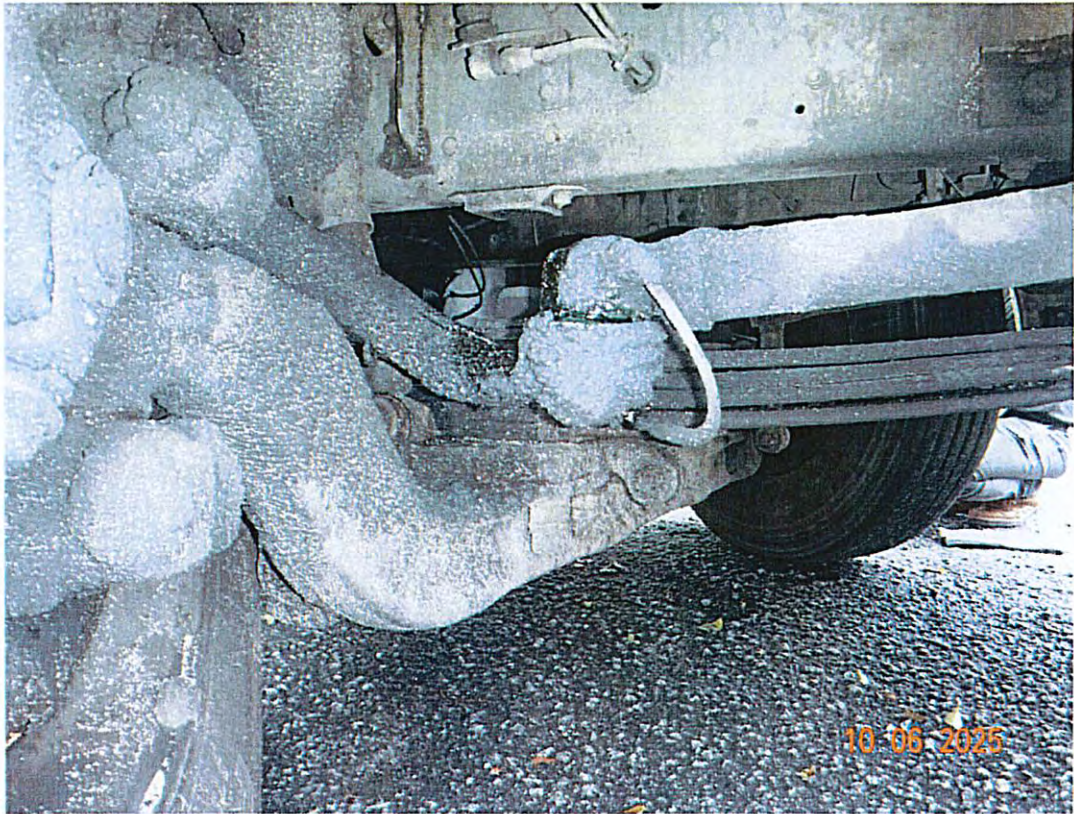
SISTEM SUSPENSİ: GANDAR 2 KANAN



SISTEM SUSPENSİ: GANDAR 2 KIRI



SISTEM SUSPENSİ: GANDAR 2 KIRI



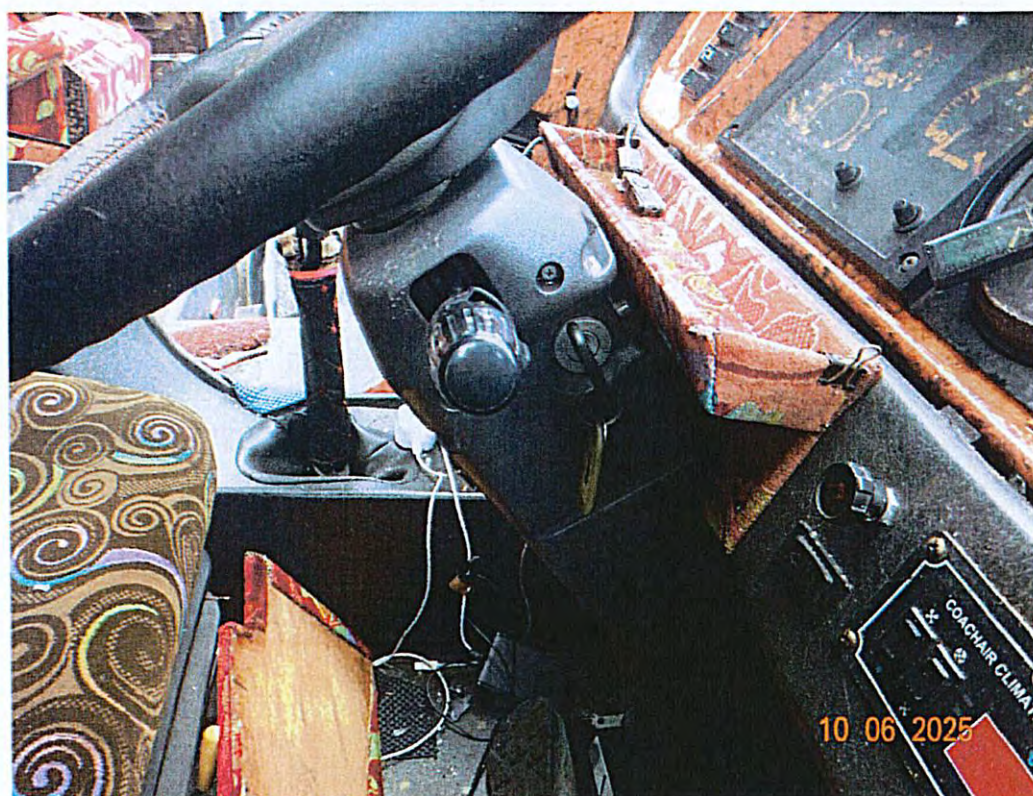
SISTEM STEERING: STEERING LINKAGES



SISTEM STEERING: STEERING BOX



SISTEM STEERING: STEERING WHEEL



SISTEM STEERING: STEERING COLUMNS SHAFT



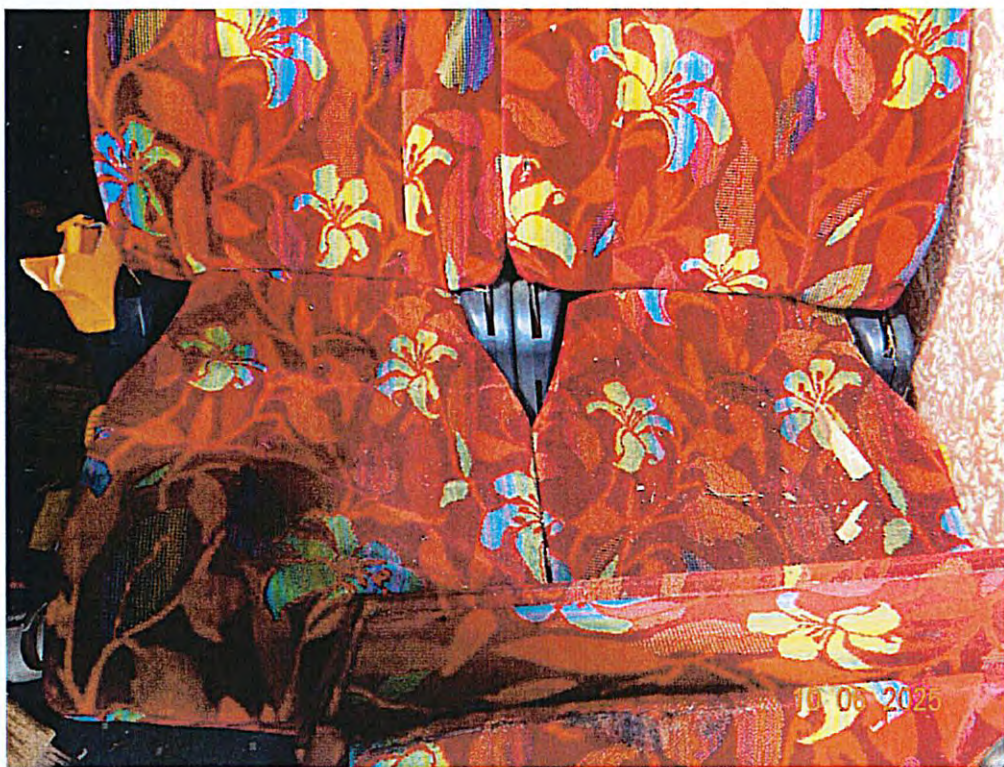
SISTEM STEERING: STEERING JOINT



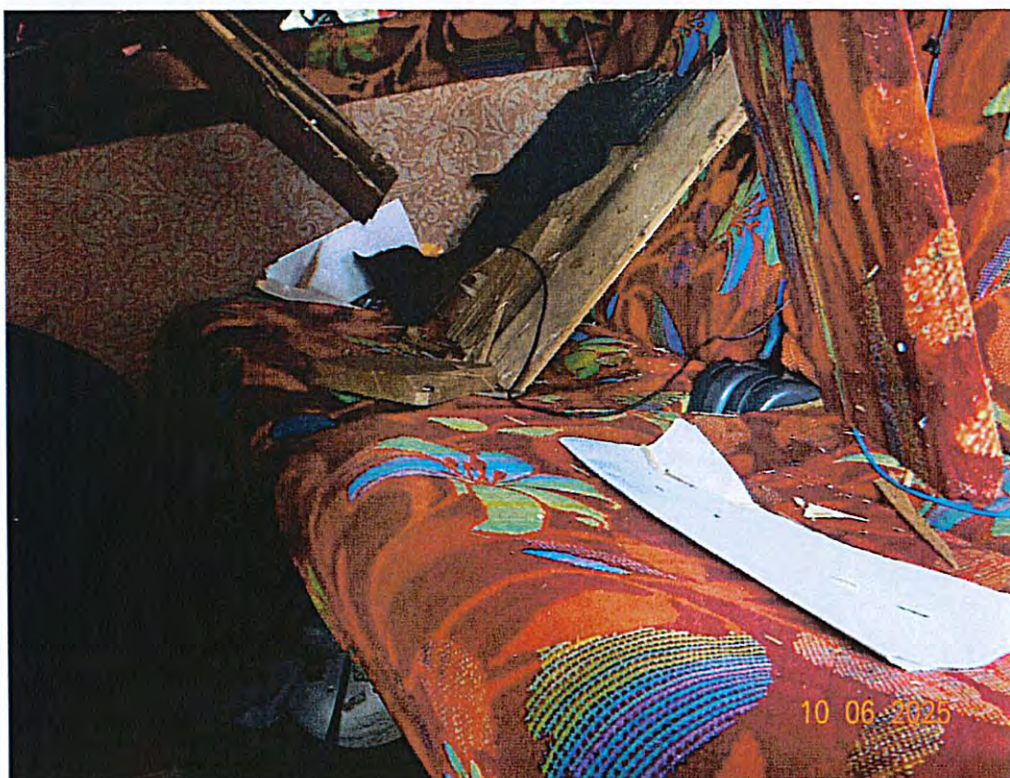
TEMPAT DUDUK PENUMPANG HADAPAN



TEMPAT DUDUK PENUMPANG BELAKANG



TEMPAT DUDUK PENUMPANG HADAPAN KIRI



TEMPAT DUDUK PENUMPANG HADAPAN KANAN

LAPORAN PEMERIKSAAN KEMALANGAN (A17)



Sijil Pemeriksaan Kemalangan Kenderaan di bawah Seksyen 117

A17

Akta Pengangkutan Jalan 1987

(A17:Plnd 1/2019)

No. Laporan : 100200005717
 No. Ruj. Laporan Polis : 000887/25
 No. Ruj. PK : 138/25
 Peg. Penyiasat & Balai : SITI NOR RASYIDAH BINTI M.NADZRI - IBU PEJABAT POLIS GERIK

Dengan ini mengesahkan bahawa saya MOHAMAD BIN HASSAN (991) adalah Pemeriksa Kenderaan di PUSPAKOM TAIPING (A02) telah memeriksa kenderaan pada tarikh 10-JUN-2025 jam 11:45 AM bertempat di IBU PEJABAT POLIS DAERAH GERIK dan butiran kenderaan yang diperiksa adalah seperti berikut :-

No. Pendaftaran : PLD8892	No. Enjin/Motor : J08CTK15576
No. Casis : RK1JSL-12578	Buatan : HIN - HINO
Model : RK1JSLL	Jenis Badan : BAS - BAS
Kegunaan : CF - PERKHID. AWAM-BAS PERSIARAN	Bilangan Gandar : 2

Keputusan pemeriksaan adalah seperti berikut :-

1. Cara pemeriksaan #-

Kenderaan ini tidak dapat dipandu di atas jalan dan ujian dilakukan secara statik.

2. Keadaan brek kaki #-

Tidak Dapat Diuji

DISEBABKAN ENJIN TIDAK DAPAT DIHIDUPKAN.

PEMERIKSAAN SECARA VISUAL PADA KOMPONEN BREK.BREK BERADA DALAM KEADAAN MEMUASKAN.

3. Keadaan brek tangan / parking brek #-

BREK TANGAN BERADA DALAM KEADAAN YANG MEMUASKAN

4. Keadaan steering / handle bar #-

Memuaskan

5. Keadaan tayar-tayar #-

-TAYAR DEPAN KANAN -MEMUASKAN (KETEBALAN BUNGA TAYAR 9.6MM).

-TAYAR BELAKANG KANAN LUAR-MEMUASKAN (KETEBALAN BUNGA TAYAR 6.0MM).

-TAYAR BELAKANG KANAN DALAM-MEMUASKAN (KETEBALAN BUNGA TAYAR 7.7MM).

-TAYAR DEPAN KIRI -MEMUASKAN (KETEBALAN BUNGA TAYAR 10.0MM).

-TAYAR BELAKANG KIRI LUAR- MEMUASKAN (KETEBALAN BUNGA TAYAR 5.5MM).

-TAYAR BELAKANG KIRI DALAM-MEMUASKAN (KETEBALAN BUNGA TAYAR 5.8MM).

Nama & Tandatangan Pemeriksa Kenderaan

Mohamad Bin Hassan
 Pemeriksa Kenderaan(991)
 PUSPAKOM Taiping

MOHAMAD BIN HASSAN (991)

Tarikh : 12/06/2025

Nama, Cop & Tandatangan Pengesah

HAIROLANUAR ABU HANIF
 PENYELIA OPERASI
 PUSPAKOM TAIPING
 PERAK

Tarikh : 12 JUN 2025

: Ujian telah diakreditasi mengikut Std. MS ISO/IEC 17020:2012 (MIBAS No.:004).

Pemeriksaan Kemalangan ini dijalankan adalah berdasarkan prosedur no. OPS-SOP-10.

Ahli Kumpulan
DRB-HICOM



PUSPAKOM

Your Safety, Our Priority

Sijil Pemeriksaan Kemalangan Kenderaan di bawah Seksyen 117

A17

Akta Pengangkutan Jalan 1987

(A17:Plnd 1/2019)

No. Laporan : 100200005716
No. Ruj. Laporan Polis : 000887/25
No. Ruj. PK : 138/25
Peg. Penyiasat & Balai : SITI NOR RASYIDAH BINTI M.NADZRI - IBU PEJABAT POLIS GERIK

Dengan ini mengesahkan bahawa saya MOHAMAD BIN HASSAN (991) adalah Pemeriksa Kenderaan di PUSPAKOM TAIPING (A02) telah memeriksa kenderaan pada tarikh 10-JUN-2025 jam 11:13 AM bertempat di IBU PEJABAT POLIS DAERAH GERIK dan butiran kenderaan yang diperiksa adalah seperti berikut :-

No. Pendaftaran : KDW7804	No. Enjin/Motor : G31B10C
No. Casis : PM2M502G002221779	Buatan : PR2 - PERODUA
Model : ALZA - 1500 AV (AUTO)	Jenis Badan : MUV - MOTOKAR PELBAGAI UTILITI
Kegunaan : AB - PERSENDIRIAN-MOTOKAR INDIVIDU	Bilangan Gandar : 2

Keputusan pemeriksaan adalah seperti berikut :-

1. Cara pemeriksaan #-

Kenderaan ini tidak dapat dipandu di atas jalan dan ujian dilakukan secara statik.

2. Keadaan brek kaki #-

Memuaskan

3. Keadaan brek tangan / parking brek #-

Memuaskan

4. Keadaan steering / handle bar #-

Memuaskan

5. Keadaan tayar-tayar #-

-TAYAR DEPAN KANAN -MEMUASKAN (KETEBALAN BUNGA TAYAR 4.8MM).

-TAYAR DEPAN KIRI -MEMUASKAN (KETEBALAN BUNGA TAYAR 4.5MM).

-TAYAR BELAKANG KANAN -TIDAK MEMUASKAN TEKANAN UDARA TIADA.(KETEBALAN BUNGA TAYAR 6.3MM).

-TAYAR BELAKANG KIRI -TIDAK MEMUASKAN TEKANAN UDARA TIADA.(KETEBALAN BUNGA TAYAR 5.9MM).

6. Kerosakan yang diakibatkan oleh kemalangan #-

1-BUMPER DEPAN CALAR DAN TERKELUAR DARIPADA TEMPAT PEMASANGAN.

Nama & Tandatangan Pemeriksa Kenderaan

Mohamad Bin Hassan
Pemeriksa Kenderaan(991)
PUSPAKOM Taiping

MOHAMAD BIN HASSAN (991)

Tarikh : 11/06/2025

Nama, Cop & Tandatangan Pengesah

HAIRULANUAR ABDULLAH
PENYELIATAN KEMALANGAN
PUSPAKOM TAIPING
GERIK

Tarikh : 12 JUN 2025

: Ujian telah diakreditasi mengikut Std. MS ISO/IEC 17020:2012 (MIBAS No.:004).

Pemeriksaan Kemalangan ini dijalankan adalah berdasarkan prosedur no. OPS-SOP-10.

Ahli Kumpulan
DRB-HICOM

Muka 1 / 2

LAPORAN PEMERIKSAAN (VR1) TERAKHIR



LAPORAN PEMERIKSAAN KENDERAAN

PUSPAKOM

PUSPAKOM SDN. BHD.
Jalan PUSPAKOM 1, PUSPAKOM
43000 KUALA KANGSAR, SELATAN

Butir-butir kenderaan motor yang dijana dalam laporan ini pada
tarikh lanya diperiksa adalah mematuhi kehendak-kehendak perundangan

** PUSPA **

NO. KEPUTUSAN: A 1610370

PEMILIK:	KENARI UTARA TRAVEL & TOURS SDN.BHD	PEMBAWA:	
ALAMAT PEMILIK:			
NO. PENDAFTARAN	PLD8892	NO. CASIS TRELER #	
NO. ENJIN/MOTOR #	J08CTK15576	BUATAN	HIND
NO. CASIS #	RK1JSL-12578	MODEL	RK1JSL
NO. TRELER		TAHUN DIPERBUAT	2013
STATUS PEMUNYA	SVARIKAT	KADAR LKM (RM)	0.00
KEUPAYAAN ENJIN/MOTOR	7961	TARIKH PEMERIKSAAN AKHIR	
BAHAN BAKAR	DIESEL HIJAU	KOD PELULUS	2225
KATEGORI KENDERAAN	PERKHID. AWAM-BAS PERSIARAN	TARIKH PEMERIKSAAN	13-APR-2025
JENIS BADAN	BAS	JENIS PEMERIKSAAN	BERKALA
TARIKH PENDAFTARAN	09-JUL-2013	KOD PUSAT	081 PUSPAKOM KOTA BHARU
BERAT TANPA MUATAN	11310	KOD PEMERIKSA	2527, 2527, 2527, 2527
BERAT DENGAN MUATAN	16000	SKIL T1	
WARNA	PUTIH	MUATAN TEMPAT DUDUK	44
ODOMETER	667743	NO. EVP	

Setelah diperiksa dan diuji didapati komponen-komponen ini adalah:-

PENGUMUMAN PENTING

1) Bagi kenderaan Lari Rigid - Roll On Rail Off (LRF) yang tidakaftarkan sebagai kod badan LRS/LRP, kenderaan tersebut dikehendaki untuk membuat pelarasan kepada kod badan LRF melalui Pemeriksaan Khas - Pengesahan Identiti.

KEPUTUSAN									
KENDERAAN					TRELER				
BAHAGIAN ATAS	#GELINGIR SISI (A1)	#BREK (%)	L	R	I	P	BAHAGIAN ATAS	#BREK (%)	BAHAGIAN BAWAH
L	L +20.0 m/km	A1 60 72 13 A2 57 55 8 -- A3 -- -- -- -- A4 -- -- -- -- CE 59							
METER LAJU	KETELUSAN CAHAYA (%)	ASAP					METER TEKSI	PENDINGIN UDARA	NGV/LPG
	F W L R C -- -- -- -- R -- -- -- --	L 23 %							
SUSPENSII (%)	LAMPU PUNCAK (cm/10m)	BAHAGIAN BAWAH							
L R A1 -- -- A2 -- --	LB - VER L R -- --	L							

PEMERIKSAAN SEMULA DIKEHENDAKI

L LULUS
X GAGAL

PETUNJUK

: Ujian telah dijalankan mengikut MS ISO IEC 17020:2012 (MISAL No. 004).
A1 : Gandar 1, A2 : Gandar 2, A3 : Gandar 3, A4 : Gandar 4
L : Kiri, R : Kanan, I : Isbalansa, P : Brek Parkir
VER : Vertical, LB : Low Beas
CE : Keseluruhan
F : Hadapan, C : Tengahan, R : Belakang, W : Windshield

** PUSPA /13-APR-2025 /18:23:05 /744541320/420/LORONG BERAT 2/1610370/130102481935 *****

PERHATIAN UNTUK
PEMILIK

PERAKUAN PEMERIKSAAN SAH SEHINGGA

21-OCT-2025

Nota: Borang ini hendaklah dikemukakan semasa untuk periksa semula

Borang ini dijana oleh komputer. Tidak perlu ditandatangani.

Pemeriksaan Berkala ini dijalankan adalah berdasarkan prosedur no. OPS-SOP-07

Abdi Kumpulan
DRB-HICOM

Pelanggan hendaklah bertanggungjawab memastikan kesemua
dokumen pemeriksaan adalah lengkap semasa penerimaan

LAPORAN PEMERIKSAAN VISUAL

NO. PENDAFTARAN PLD8892
 NO. CASIS RK1JSL-12578
 NO. ENGIN/MOTOR J08CTK15576
 PEMERIKSAAN BERKALA

NO RESIT 744541320
 ID PEMERIKSAAN 130102481935
 TARIKH PEMERIKSAAN 13/04/2025 6.03 PM
 CAWANGAN PUSPAKOM KOTA BHARU

GAMBAR ALAMAT, BDM, BTM, BIL.PENUMPANG - LEFT



GAMBAR ALAMAT, BDM, BTM, BIL.PENUMPANG - RIGHT



GAMBAR BADAN BELAKANG KANAN (B)



GAMBAR BADAN BELAKANG KIRI (C)



GAMBAR BADAN HADAPAN KANAN (A)



GAMBAR BADAN HADAPAN KIRI (D)



GAMBAR CASIS



GAMBAR DALAM KABIN - ATAS BELAKANG



GAMBAR DALAM KABIN - ATAS HADAPAN



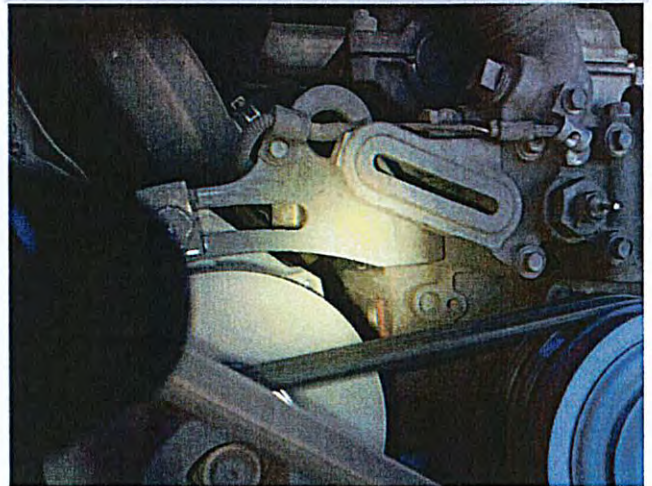
GAMBAR DALAM KABIN - BELAKANG



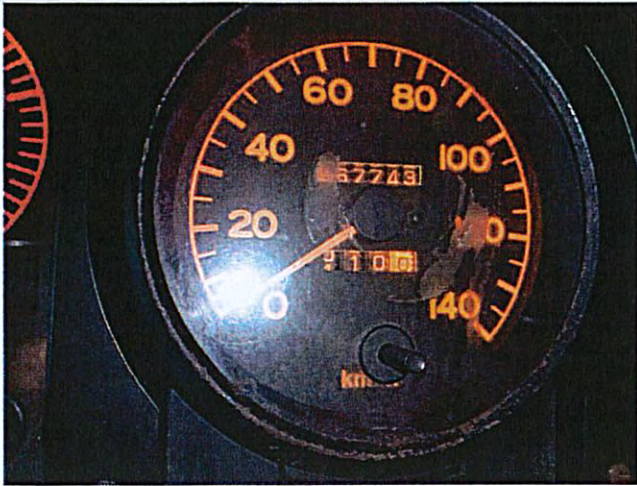
GAMBAR DALAM KABIN - HADAPAN



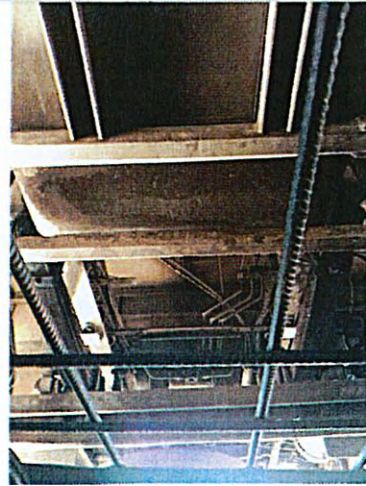
GAMBAR NOMBOR ENJIN



GAMBAR ODOMETER



GAMBAR VISUAL BAWAH



SEJARAH LAPORAN PEMERIKSAAN

VR1 CHECK

Fill in your request information

Branch : W02 - PUSPAKOM IBU PEJABAT ▼
 Vehicle Registration Number : Vehicle Chassis Number :
 Receipt Number : Engine Number :

RESULT INFORMATION

BIL	BR	RESULT NO	RECEIPT NO	INSP TYPE	APP VE	REGN NUMBER	CHASSIS NUMBER	DATE INSP	RESULT STAT	REPORTS
1	P01	3237286	4096564	9002	2483	PLD8892	RK1JSL-12578	05-07-2021	L	VR1
2	P01	3301575	4191505	9002	2838	PLD8892	RK1JSL-12578	15-02-2022	L	VR1
3	D01	1478194	2063310	9002	1269	PLD8892	RK1JSL-12578	08-09-2022	L	VR1
4	D01	1502338	2252657	9002	1537	PLD8892	RK1JSL-12578	05-03-2023	G	VR1
5	D01	1503046	264984723	9004	1269	PLD8892	RK1JSL-12578	08-03-2023	L	VR1
6	D01	1526389	693213908	9002	2173	PLD8892	RK1JSL-12578	28-08-2023	L	VR1
7	D01	1559300	713694962	9002	2225	PLD8892	RK1JSL-12578	21-04-2024	L	VR1
8	D01	1564990	2117386	9009	1621	PLD8892	RK1JSL-12578	04-06-2024	L	VR1
9	D01	1583748	728877345	9002	3450	PLD8892	RK1JSL-12578	14-10-2024	L	VR1
10	D01	1610370	744541320	9002	2225	PLD8892	RK1JSL-12578	13-04-2025	L	VR1

BLACKLIST INFORMATION

BIL	BR	REGN NUMBER	CHASSIS NUMBER	ENGINE NUMBER	REASON CODE	DATE BLACKLIST	STATUS
1	W02		RK1JSL-12578	J08CTK15576	0005	2016-12-30 00:00:01.166594	B
2	W02	PLD8892	RK1JSL-12578	J08CTK15576	0005	2020-06-14 05:00:02.392446	B
3	W02	PLD8892	RK1JSL-12578	J08CTK15576	0005	2020-12-24 02:00:02	B
4	W02	PLD8892	RK1JSL-12578	J08CTK15576	0005	2022-01-06 02:00:01	B
5	W02	PLD8892	RK1JSL-12578	J08CTK15576	0005	2022-08-16 02:00:03	B
6	W02	PLD8892	RK1JSL-12578	J08CTK15576	0005	2024-03-09 02:00:03.279062	B

VR1 CHECK

Fill in your request information

Branch : W02 - PUSPAKOM IBU PEJABAT(OLD) ▼
 Vehicle Registration Number : PLD8892
 Vehicle Chassis Number :
 Receipt Number :
 Engine Number :

Search

RESULT INFORMATION

BIL	BR	RESULT NO	RECEIPT NO	INSP TYPE	APP VE	REGN NUMBER	CHASSIS NUMBER	DATE INSP	RESULT STAT	REPORTS
1	K01	255472	940488	9001	1927	PLD8892	RK1JSL-12578	03-07-2013	B	VR1 PG11A PG13B
2	K01	255792	940488	9001	1927	PLD8892	RK1JSL-12578	03-07-2013	L	VR1 PG11A PG13B
3	P01	2522056	3205494	9002	1328	PLD8892	RK1JSL-12578	30-06-2014	L	VR1
4	P01	2633981	3396191	9002	1953	PLD8892	RK1JSL-12578	26-06-2015	L	VR1
5	P01	2687277	3476914	9002	1282	PLD8892	RK1JSL-12578	23-12-2015	G	VR1
6	P01	2687307	3476951	9004	2071	PLD8892	RK1JSL-12578	26-12-2015	L	VR1
7	P01	2739262	3528431	9002	1282	PLD8892	RK1JSL-12578	23-06-2016	L	VR1
8	P01	2791851	3580079	9002	1282	PLD8892	RK1JSL-12578	23-12-2016	L	VR1
9	P01	2844950	3632035	9002	2071	PLD8892	RK1JSL-12578	22-06-2017	L	VR1
10	P01	2896569	3683011	9002	2071	PLD8892	RK1JSL-12578	20-12-2017	L	VR1
11	P01	2946997	3732510	9002	2076	PLD8892	RK1JSL-12578	19-06-2018	L	VR1
12	P01	2995970	3781459	9002	2626	PLD8892	RK1JSL-12578	14-12-2018	L	VR1
13	P01	3043820	3829380	9002	2076	PLD8892	RK1JSL-12578	13-06-2019	L	VR1
14	P01	3094898	3888312	9002	2626	PLD8892	RK1JSL-12578	12-12-2019	L	VR1
15	P01	3141866	3952226	9002	1952	PLD8892	RK1JSL-12578	23-06-2020	L	VR1

BLACKLIST INFORMATION

BIL	BR	REGN NUMBER	CHASSIS NUMBER	ENGINE NUMBER	REASON CODE	DATE BLACKLIST	STATUS
1	W02		RK1JSL-12578	J08CTK15576	0005	2016-12-30 00:00:01.166594	B

KERATAN AKHBAR TERPILIH



Nahas bas bawa pelajar Upsi: Sekurang-kurangnya 15 mangsa maut

Nahas bas bawa pelajar Upsi: Sekurang-kurangnya 15 mangsa maut



Gerik: Seramai 15 orang disahkan maut dalam satu kemalangan tragis membabitkan sebuah bas yang membawa pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris (Upsi) dan sebuah kenderaan pelbagai guna (MPV) Perodua Alza di Jalan Raya Timur-Barat (JRTB) berhampiran Tasik Banding, Gerik, awal pagi tadi.

Menurut maklumat sumber, kejadian dilaporkan berlaku 1.10 pagi apabila pihak Hospital Gerik memaklumkan tentang kemalangan jalan raya berimpak tinggi di kawasan berkenaan.

Pasukan penyelamat dari Balai Bomba dan Penyelamat Gerik dengan kekuatan seorang pegawai dan tiga anggota segera dikerahkan ke lokasi kejadian dan tiba pada 2.11 pagi.

Setibanya di lokasi, pasukan mendapati sebuah bas yang membawa pelajar Upsi terbalik setelah bertembung dengan Perodua Alza.

Disiarkan

- [Isu penipuan haji: Mufti Pulau Pinang, Selangor bincang dengan Arab Saudi](#)
- [Spalletti kena pecat selepas dimalukan Norway](#)
- [Snoop Dogg nak buka gerai burger depan stadium Celtic](#)
- [Neymar positif Covid-19, kontrak hampir tamat](#)
- [Kesan ganja dalam gula-gula Haribo bukan berlaku semasa pengeluaran - Pengilang](#)

Dalam perkembangan awal, dua mangsa wanita yang mengalami kecederaan – seorang patah tangan dan seorang lagi cedera di kepala – dihantar ke Hospital Gerik pada 2.28 pagi dan tiba kira-kira sejam kemudian.

ADVERTISEMENT



Sementara itu, Upsi dalam hantaran Facebook turut mendoakan semoga dipermudahkan segala urusan buat pelajar yang terabit dalam kemalangan itu.

"Semoga dipermudahkan segala urusan buat pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris yang terabit dalam kemalangan jalan raya awal pagi ini," katanya.

LAIN-LAIN LAMPIRAN YANG BERKAITAN



JABATAN PENGANGKUTAN JALAN MALAYSIA

SIJIL TIMBANG BERAT

Buatan: **HINO**
Model: **RK1JSLL**

Rujukan: (2) dlm. JPJ.T100/9-83(1) H270
Tarikh: 05 Mac 2009

Model & Jenis	Dimensi (chassis)	Spesifikasi Spring & Axle		Saiz Tayar & Lapisan
		Depan	Belakang	
HINO RK1JSLL; 4X2 Enjin Diesel 6 silinder 7961 c.c (J08C-TK) Power: 250 Ps @ 2500 r.p.m. Torque: 745 Nm @ 1500 r.p.m Tahun 2008	Wheelbase: 6,000 mm Track Width Front: 2040 mm Rear: 1840 mm Overall Length: 11270 mm Width: 2430 mm Height: mm Overhang Front: 2200 mm Rear: 3000 mm	5,500 kg Semi elliptic leaf spring with stabilizer & shock absorbers 1400 mm x 80 mm x 12 mm – 7 pieces 11 mm – 1 piece	11,000 kg Semi elliptic leaf spring with stabilizer & shock absorbers 1640 mm x 90 mm x 12 mm – 4 pieces 13 mm – 9 pieces	11 R22.5 2 Hadapan 4 Belakang Optional *11.00-20 16PR **10.00-20 16PR
Kerb Weight(Chasis + Cab)	Berat Pada Rekaan	Berat Pada Pelesenan	Kegunaan	
Gandar depan = 1270 kg Gandar Belakang = 3780 kg Jumlah = 5050 kg	GVW= 16,000 kg	*BDM= 16,000 kg **BDM=15,500 kg	Bus.	
Nota: BDM=Berat Dengan Muatan BGK= Berat Gabungan Kasar GVW= Gross Vehicle Weight GCW= Gross Combination Weight		Based on technical specifications provided by: Hino Motors (M) Sdn. Bhd.		

“ MESRA, CEKAP, TELUS ”

Ir. Mohamad Bin Dalib
Bahagian Kejuruteraan Automotif,
b.p. Ketua Pengarah Pengangkutan Jalan
Malaysia.

PERFECT FIT FOR YOU

BUS Series



HINO

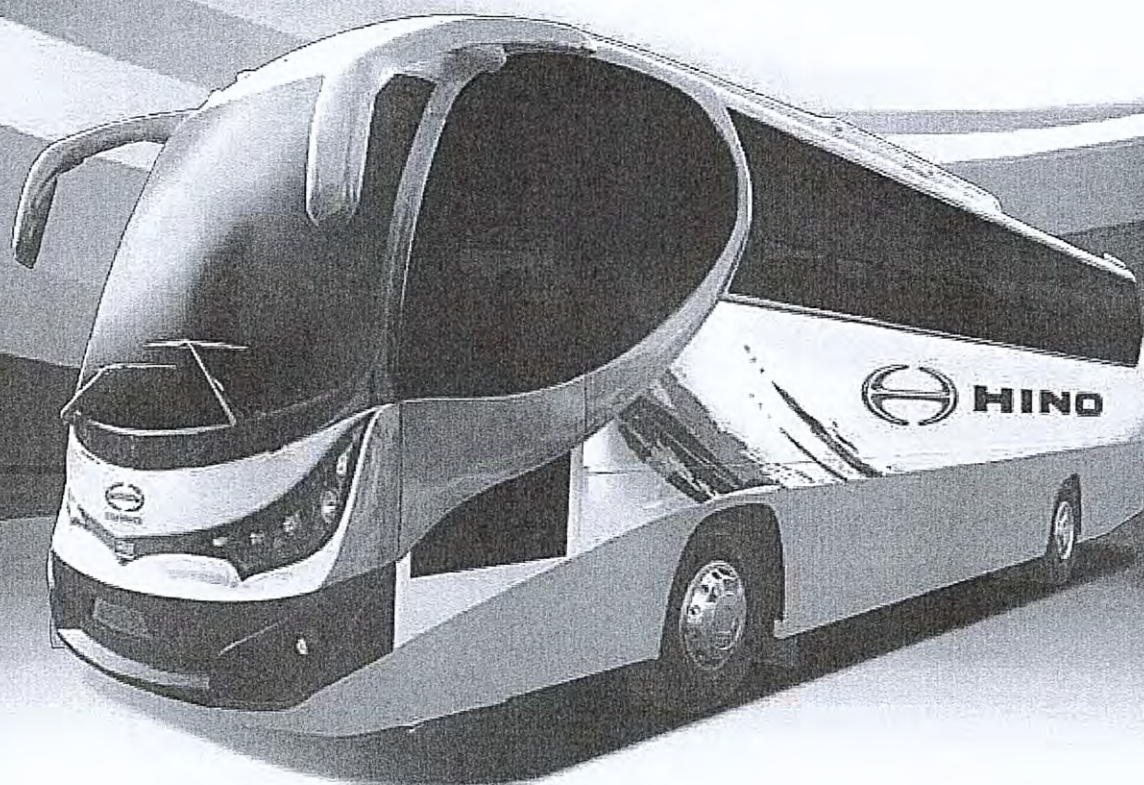
A Group of Toyota Japan

RK1JSLL

Designed GVW 16,000kg

12 meter

UNECE
REGULATION COMPLIANCE



**Environmental
Friendly**



More Power



**Low Fuel
Consumption**



HINO MOTORS SALES (MALAYSIA) SDN BHD (187863-U)

Head Office, Selangor: Lot PT. 24, Jalan 223, Section 51A, 46100 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia. Tel: (603) 7957 5199 (12 lines) Fax: (603) 7954 3276

Branch, Sarawak: Lot 1076, Block 218, 4th Mile, Penrissen Road, 93250 Kuching, Sarawak, Malaysia. Tel: (082) 451 611 (5 lines) Fax: (082) 451 993

Regional Office, Sabah: Miles 4 1/2 Jalan Tuaran, Lot No.353, Taman Cempaka, Likas, 88450 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia. Tel: (088) 393 663 Fax: (088) 424 223

www.hino.com.my



Toll Free: 1800-88-3666

*Terms and Conditions Apply

AIM FOR CUSTOMER TRUST AND CONFIDENCE

SPECIFICATIONS SHEET

ITEM		RK1JSL	
Engine	Model	HINO J08C-TK (EURO 2)	
	Type	Diesel, turbocharged intercooler, 4-cycle vertical, 6-cylinder in-line, overhead valve, water cooled, direct injection type	
	Displacement	L	7.961
	Max. Output (JIS Gross)	kW(PS)/rpm	184 (250) / 2,500
	Max. Torque (JIS Gross)	Nm(kgfm)/rpm	554 (56.6) / 1,500
Clutch	Bore and Stroke	mm	114 x 130
	Type	Dry single plate with damper spring	
	Control	Hydraulic with air booster	
Transmission	Diameter	mm	380
	Type	Six (6) forward and one (1) reverse speed, direct-drive, synchromesh 2nd – 6th	
Axle	Front	Type	Reversed Elliot, "I" section beam
		Capacity	kg
	Rear	Type	Full-floating, single reduction, single speed by hypoid gearing
		Capacity	kg
Brake	Service Brake Type	Internal expanding, leading and trailing shoes on all wheels	
	Service Brake Control	Full air, dual circuits	
	Parking Brake Type	Spring brake acting at rear wheels	
Steering	Type	Telescopic and tilt steering column with locking device recirculating ball with hydraulic booster integral type	
Suspension	Front	Type	Parabolic leaf spring with double acting shock absorber and stabilizer
	Rear	Type	Parabolic leaf spring with double acting shock absorber and stabilizer
Wheels and Tires	Wheel Type	8 stud disc wheels	
	Rim Size	7.50 x 22.5	
	No. of Tires	Seven (7) [including one (1) spare tire]	
	Tire Size	11R22.5 – 16PR	
Electrical Equipment	Type	With built-in rectifier and separate voltage regulator	
	Battery	12V x 2, series connection	
	Capacity	120A.h at 20-hour rate	
	Alternator Capacity	24V, 120Amp	
Fuel Tank Capacity	L	250	

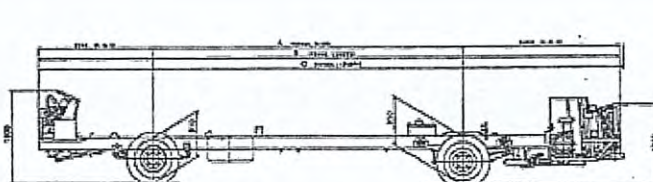
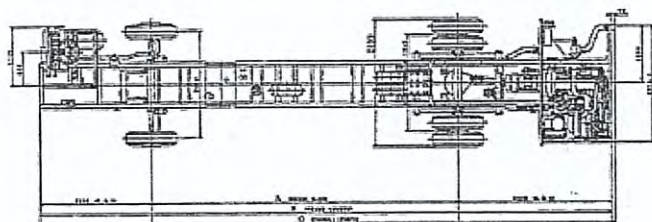
PERFORMANCE & GEAR RATIOS

GVW Rating	kg	16,000
Performance	Max. Speed	km/h
	Gradeability (tan Ø) %	125
Transmission Gear Ratio	Model	MF06S
	1st	8.189
	2nd	5.340
	3rd	3.076
	4th	1.936
	5th	1.341
	6th	1.000
	Reverse	7.142
Rear Axle	Model	SH16
	Ratio	4.300

DIMENSION AND WEIGHT

DIMENSIONS AND WEIGHT				
Chassis Mass		kg		5,050
Dimensions	Wheelbase	WB	mm	6,000
	Overall Length	OL	mm	11,270
	Overall Width	OW	mm	2,430
	Front Overhang (at frame end)	FOH	mm	2,200
	Rear Overhang (at frame end)	ROH	mm	3,000
	Front Track	FT	mm	2,040
	Rear Track	RT	mm	1,840
	Turning Radius (On Tire)		mm	9,200

HINO MOTORS SALES (MALAYSIA) SDN.BHD. is engaged in an ongoing research and development program, and reserves the right to change specification without prior notice in order to pass on to the customer any resulting advances or technical refinements. All specifications of the products are within normal manufacturing allowances and tolerances.



HINO Authorized Dealer:

LAMPIRAN 3

**Laporan Ujian Makmal
Quasi-S Sdn. Bhd.**



Quasi-S Sdn. Bhd. (624407-V)

Email: inquiry@quasi-s.com.my

Head Office: 15-G-26, Bayan Point, Medan Kampung Relau, 11900 Penang.

Tel : (604) 645 6973

Fax: (604) 645 6573

Selangor Branch: Block Stroma B3-1, UKM-MTDC Smart Technology Center,

Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor.

Tel: (603) 8920 2570

Fax: (603) 8920 2506

TEST REPORT

To: Ms. Afiqah Binti Omar Kementerian Pengangkutan Malaysia, 26, Jalan Tun Hussein, Presint 4, 62100 Putrajaya, Wilayah Persekutuan Putrajaya.		Report No.: QKL25110463 Date: 13 November 2025	
1. ANALYSIS OBJECTIVE Perform visual, SEM/EDX and FTIR characterization on failed part compare to unused Original and OEM part		2. EQUIPMENTS AND OPERATING CONDITIONS Way Train Band Saw Gryphon diamond saw Hitachi S-3700N SEM & Oxford Ultim Max 40 AZtec (Scanning Electron Microscope and Energy Dispersive X-Ray) Mode : BSE Acc Voltage : 15kV Bruker Tensor II FT-IR Spectroscopy (Fourier Transform Infra-Red Spectroscopy) Mode: ATR Scan range: 4000 – 650 cm ⁻¹ Resolution (cm ⁻¹) : 4 Scan Number : 32	
3. SAMPLE INFORMATION		Sample Name: 1) FN1 brake pad (failed part) 2) Original brake pad (unused part) 3) OEM brake pad (unused part)	
4. TEST METHOD AND PROCEDURE			
Visual and Macroscopic Examination		• Observe, examine and capture the photo of sample.	
Sample Cutting and Preparation		• Cut the area of interest for SEM/EDX and FTIR analysis.	
Scanning Electron Microscopy (SEM) / Energy Dispersive X-ray (EDX) Analysis		• Observe the sample at BSE mode. • Collect EDX data.	
Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) Analysis		• Collect FTIR spectrum and functional group of samples. • Match the FTIR spectrum of sample with reference sample.	
5. RESULTS SUMMARY (Please see attached Annex for the raw data)			
6. CONCLUSION			
<u>Visual Inspection</u>			
1. Collectively, the following visual features on sample FN1 (failed part) suggest that the brake pad experienced combined mechanical and thermal degradation, potentially exacerbated by surface contamination. • From a visual inspection, the brake pad exhibits a distinct crack formation on its top surface, indicating localized mechanical failure, likely attributable to stress concentration. • On the bottom surface, stain was observed suggesting potential exposure to oil or contamination, which may have compromised the brake pad's friction performance. • The mid view reveals non-uniform thickness along a single line, implying uneven wear, possibly caused by irregular contact pressure, misalignment, or localized heating.			
2. In contrast, visual inspection of the original and OEM brake pads in their unused condition shows an intact and uniform surface, with no visible cracks, fractures, or surface defects. The overall thickness is consistent			

across the brake pad, indicating even material distribution and good manufacturing quality. The surface texture appears smooth and free from contamination or discolouration, suggesting that the product was in good condition prior to use. The surface colour of the OEM brake pad is slightly different from that of the original and FN1 (failed) samples, which may be attributed to differences in material formulation.

3. Contrasting the observations between sample FN1 (failed part) with the unused original and OEM brake pads revealed that the observed damages and irregularities in sample FN1 were developed during operational use, likely due to external factors such as thermal, mechanical, or environmental influences.

SEM/EDX Analysis

1. EDX analysis of sample FN1 revealed the presence of carbon (C), oxygen (O), magnesium (Mg), aluminium (Al), silicon (Si), sulphur (S), potassium (K), calcium (Ca), iron (Fe), and barium (Ba) across all examined areas. Within this sample, the elemental composition was relatively uniform in the crack area (top view) and mid-region (mid view), showing no significant variation in percentage. However, the area corresponding to the suspected oil or contamination exhibited a notably higher iron (Fe) content compared to other regions, while the percentages of the other elements remained unchanged. This observation suggests that metallic particles or wear debris could have accumulated at the contaminated area.
2. On the other hand, EDX analysis of the unused original brake pad sample indicated the presence of carbon (C), oxygen (O), magnesium (Mg), aluminium (Al), silicon (Si), sulphur (S), zirconium (Zr), calcium (Ca), and barium (Ba) across all examined areas. The elemental composition of this original sample was consistent across the top, mid and bottom views, showing no significant regional variation. Similarly, EDX analysis of an unused OEM brake pad sample revealed carbon (C), oxygen (O), magnesium (Mg), aluminium (Al), silicon (Si), sulphur (S), and calcium (Ca) across all examined areas. The observed uniformity at the top, mid and bottom views for both the original and OEM brake pad samples suggests a homogenous material composition, reflecting consistent manufacturing and distribution of constituent elements.

FTIR Analysis

1. FTIR analysis revealed that the area containing the suspected oil or liquid contamination (bottom of FN1) shows a distinct C=O (carbonyl) peak, which is absent in other regions of the brake pad. The presence of this C=O band indicates organic compounds such as esters, ketones, or oxidized hydrocarbons, consistent with the characteristics of oil-based or lubricant contaminants.
2. In contrast, the middle area of the material exhibits a weaker C–H stretching intensity compared to both the suspected oil area and the normal region. This weaker C–H signal suggests a lower concentration of hydrocarbon species within the interior of the brake pad, implying that organic contamination is mainly surface-localized rather than distributed throughout the bulk material.
3. In summary, the FTIR analysis supports the conclusion that oil or lubricant exposure occurred externally, without altering the internal composition or the material of the pad.

7. OTHERS

Analyzed by: Nabilah Binti Hasnan
Date: 12 November 2025

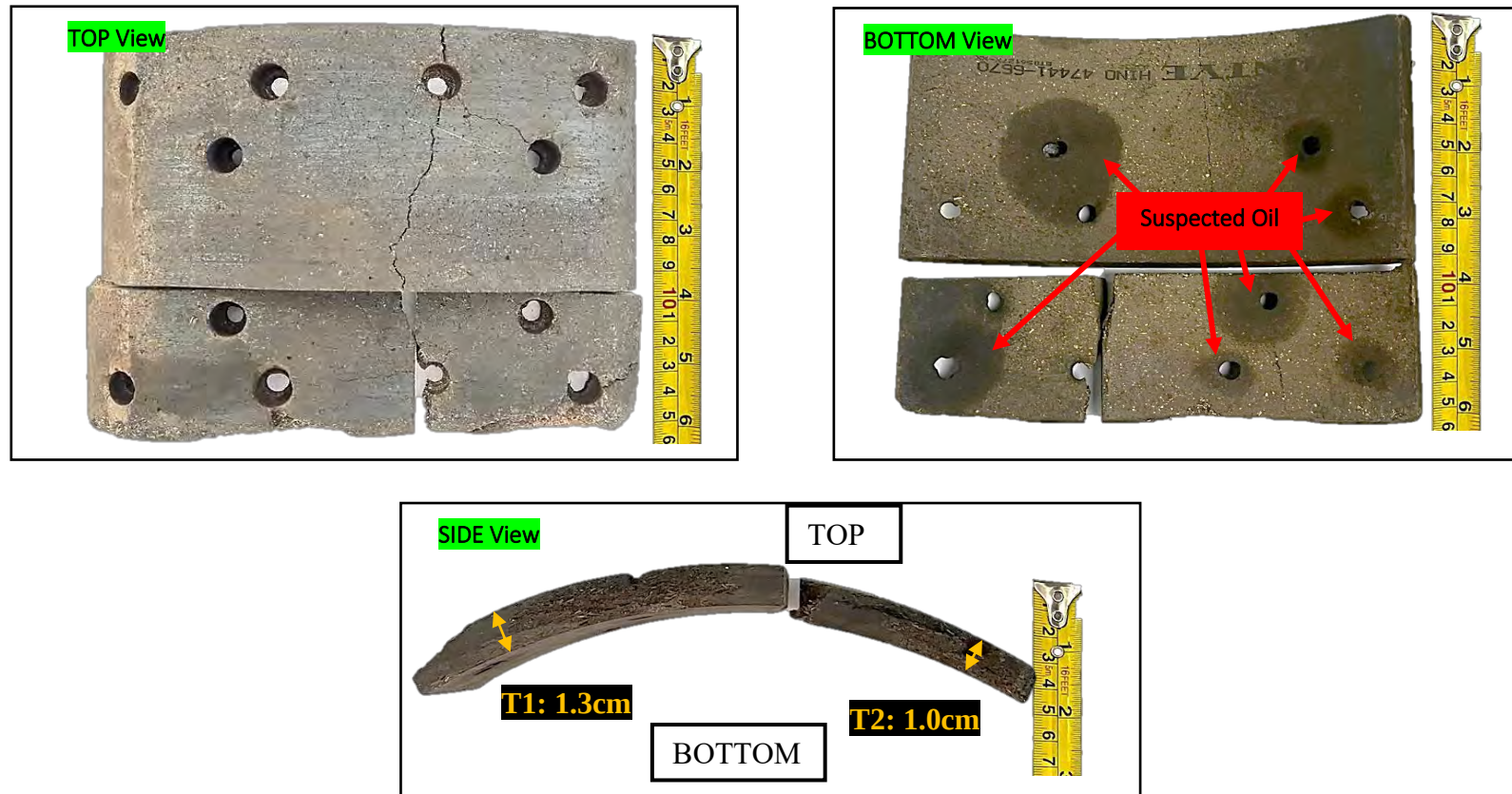
Reviewed by: MK Chun
Date: 12 November 2025

Confidentiality

This report is provided exclusively benefits to the addressee(s). All information in this report will be kept confidential by Quasi-S from other parties. Addressee shall not reproduce, distribute or communicate any parts of this report to other party that may harm the Quasi-S reputation or business. All information witnessed at laboratory premises shall be kept confidentially by client. Written approval needed from both parties on any conflict to this terms and report information.

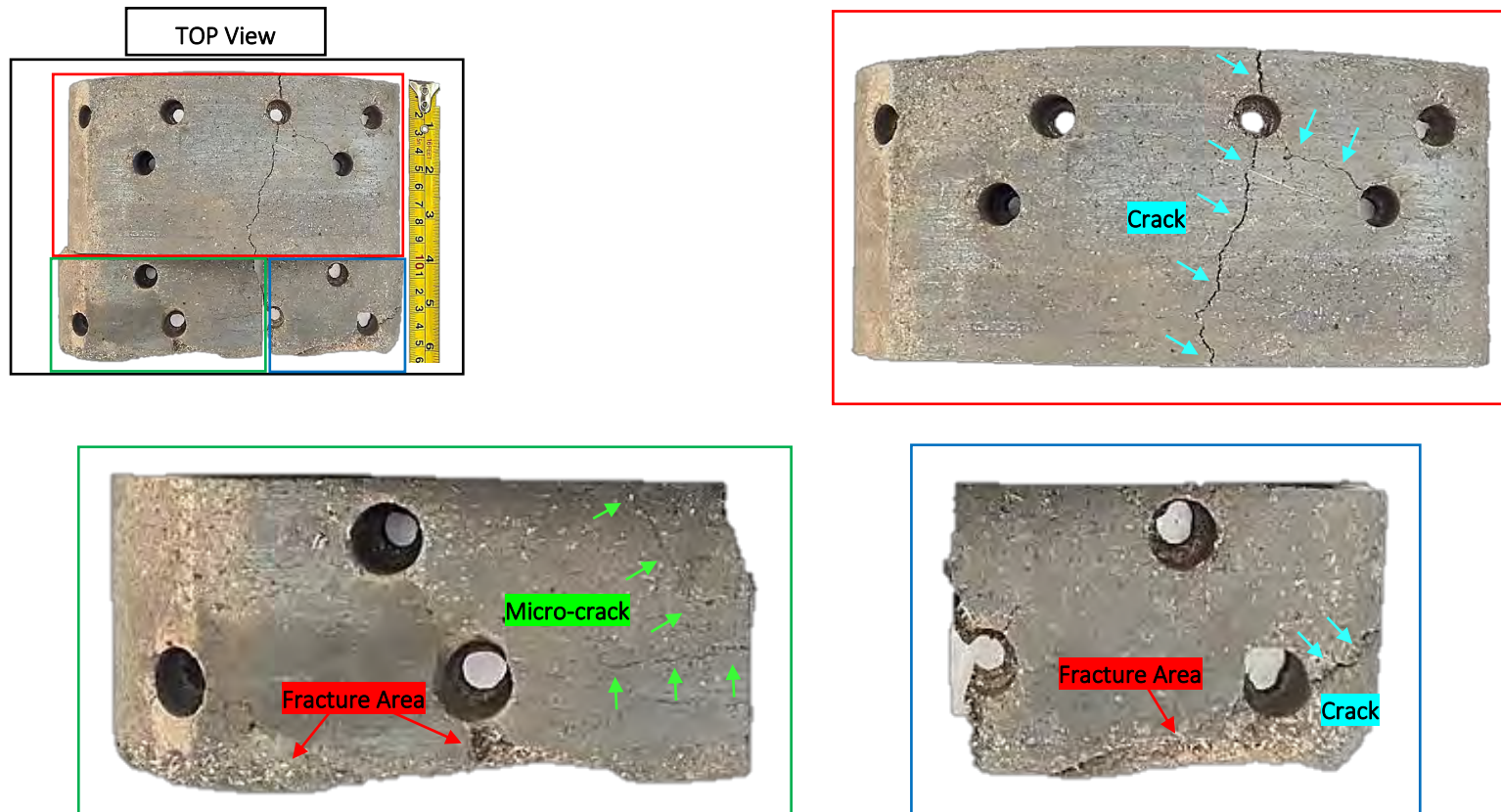
VISUAL EXAMINATION – FN1 SAMPLE

As received FN1 Sample



Photograph 1: Based on visual examination, the brake pad exhibited a discernible crack formation on its top surface. Furthermore, the inferior surface (bottom view) presented a liquid-like stain, indicative of potential oil or contamination. A lateral perspective (side view) revealed variations in thickness along a singular dimension; T1 1.3cm, T2: 1.0cm.

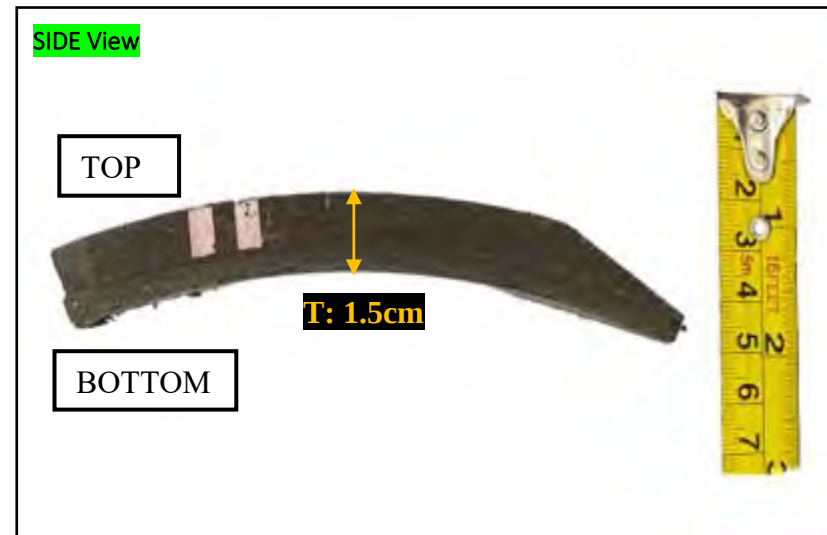
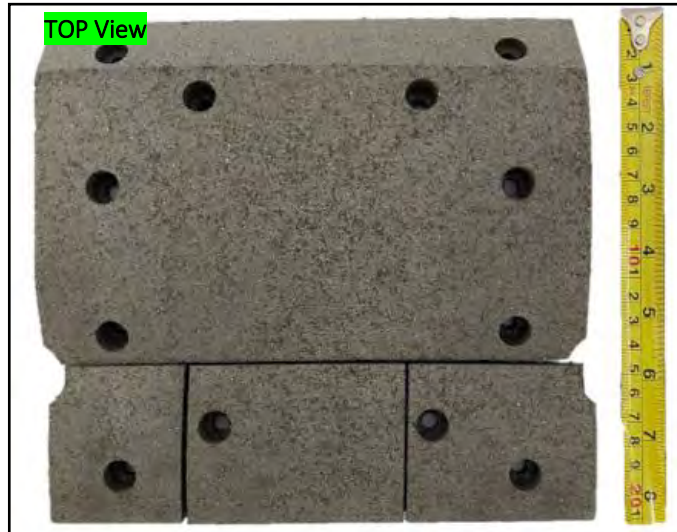
VISUAL EXAMINATION – FN1 SAMPLE



Photograph 2: From the close-up top view, the brake pad surface reveals a prominent micro-crack across its upper surface, along with localized fracture/wear area.

VISUAL EXAMINATION – ORIGINAL SAMPLE

As received FN1 Sample



Photograph 3: Visual inspection of the original brake pad in its unused condition shows that the surface is intact and uniform, with no visible cracks, fractures, or surface defects observed. The overall thickness is consistent across the pad; T:1.5cm.

VISUAL EXAMINATION – ORIGINAL SAMPLE (AFTER CUTTING)

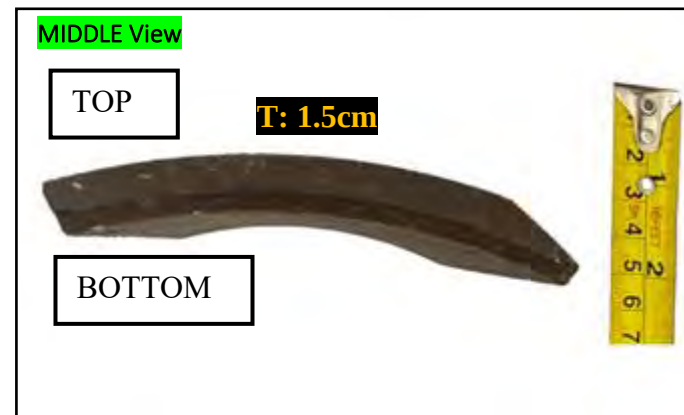
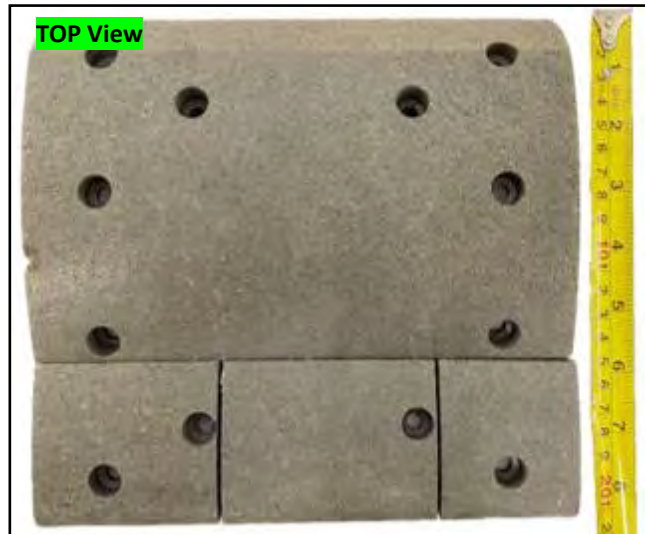


TOP



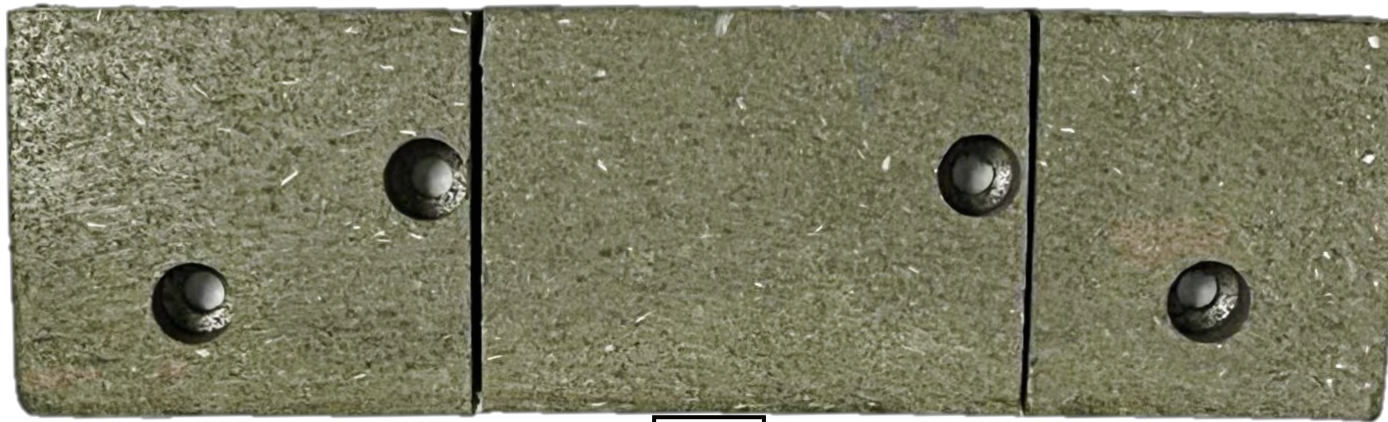
BOTTOM

VISUAL EXAMINATION – OEM SAMPLE



Photograph 4: An examination of the OEM brake pad revealed the surface is in good condition, devoid of discernable cracks, fractures, or other surface irregularities. The brake pad thickness appears uniform across the entire area; T1.5cm, indicating consistent manufacturing quality. However, the surface colour of the OEM brake pad is slightly different compared to both the original and the FN1 (failed) samples.

VISUAL EXAMINATION – OEM SAMPLE (AFTER CUTTING)

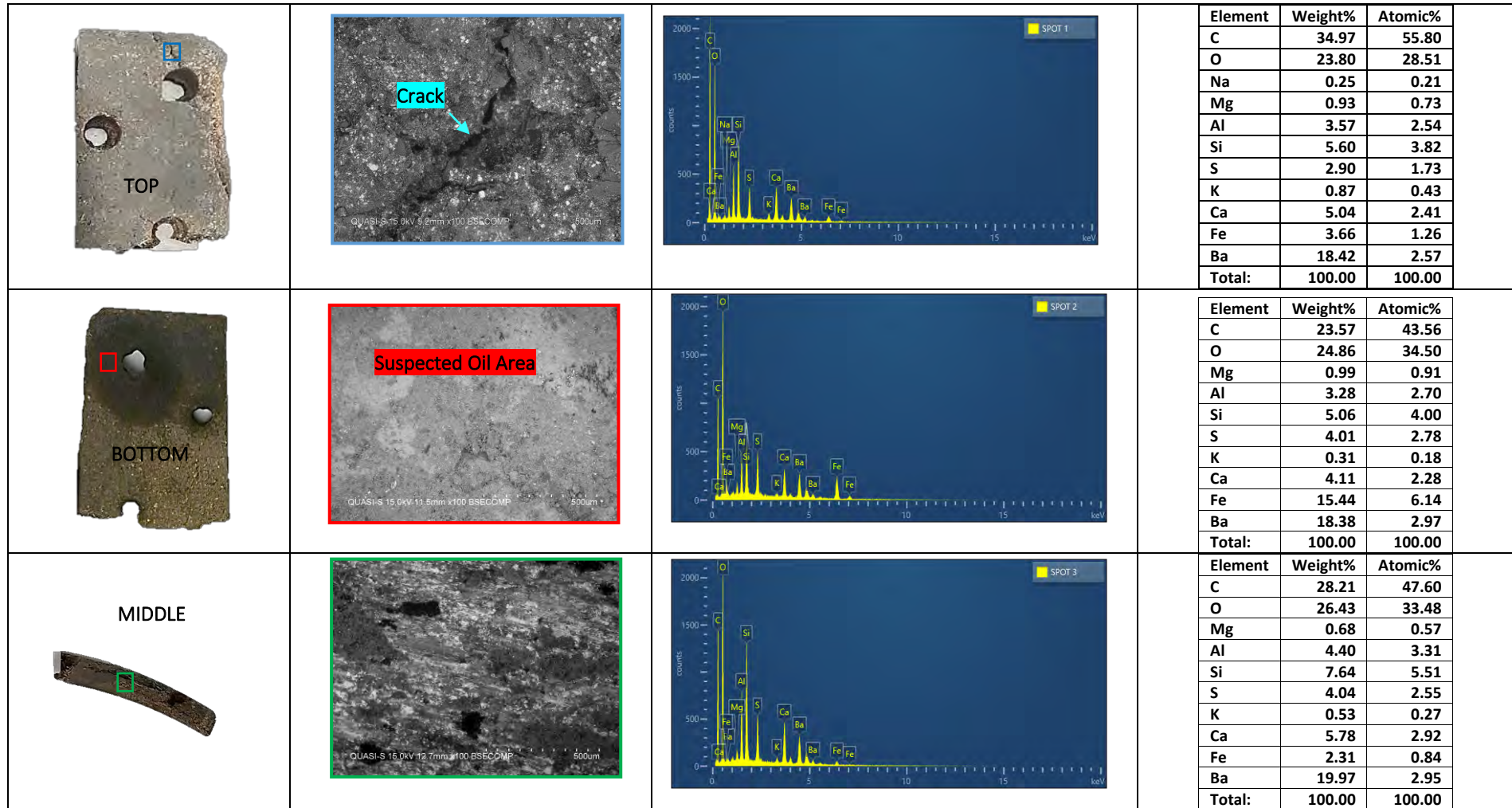


TOP



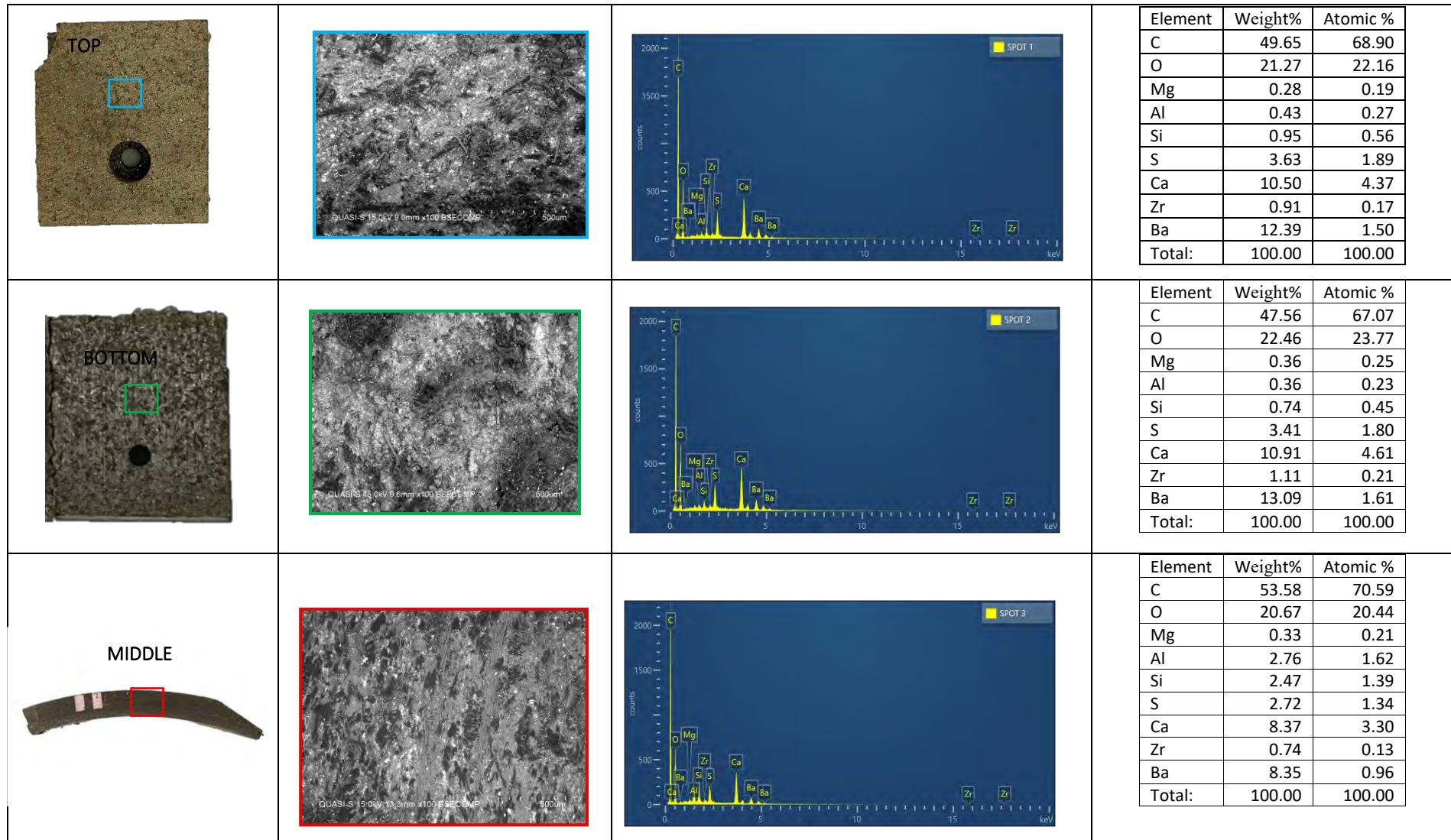
BOTTOM

SEM EDX ANALYSIS – FN1 SAMPLE



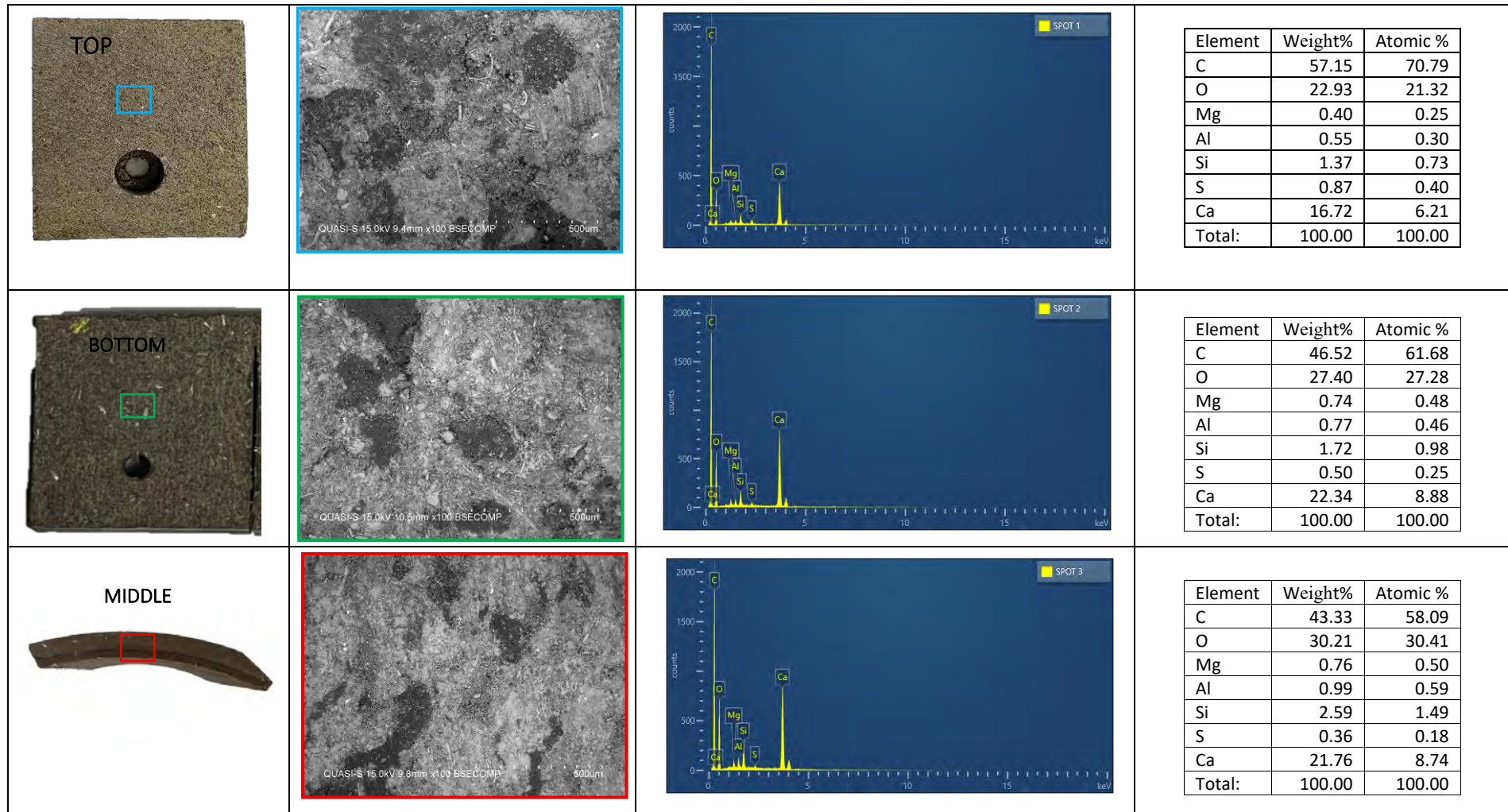
Photograph 5: EDX analysis of the FN1 brake pad sample shows the presence of Carbon (C), Oxygen (O), Magnesium (Mg), Aluminium (Al), Silicon (Si), Sulphur (S), Potassium (K), Calcium (Ca), Iron (Fe), and Barium (Ba) across all examined areas. In the crack area (top view) and mid-region (mid view), the elemental composition is relatively uniform, with no significant variation in percentage. However, in the area corresponding to the suspected oil or contamination, the Iron (Fe) content is notably higher compared to other regions, while the percentages of the other elements remain unchanged.

SEM/EDX ANALYSIS – ORIGINAL SAMPLE



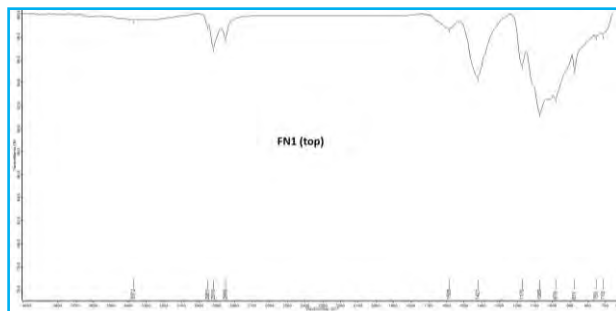
Photograph 6: EDX analysis of the original brake pad sample revealed a consistent elemental composition across all examined areas, specifically detecting Carbon (C), Oxygen (O), Magnesium (Mg), Aluminium (Al), Silicon (Si), Sulphur (S), Zirconium (Zr), Calcium (Ca), and Barium (Ba). No notable variation in elemental distribution was observed among the top, mid, and bottom regions of the brake pad.

SEM/EDX ANALYSIS – OEM SAMPLE

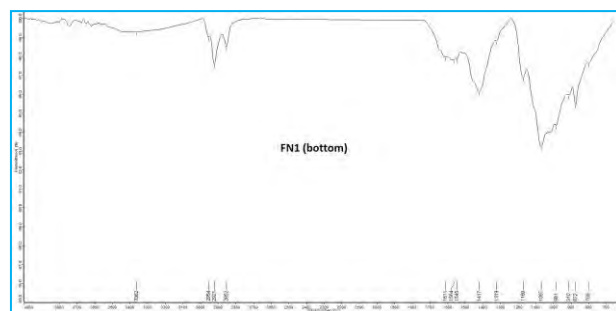
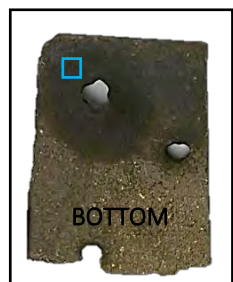


Photograph 7: EDX analysis of the OEM brake pad sample demonstrated the presence of Carbon (C), Oxygen (O), Magnesium (Mg), Aluminum (Al), Silicon (Si), Sulfur (S), and Calcium (Ca) in all investigated areas. The elemental composition exhibited a consistent profile across the top, side, and bottom views, indicating a homogeneous distribution of these elements throughout the pad material

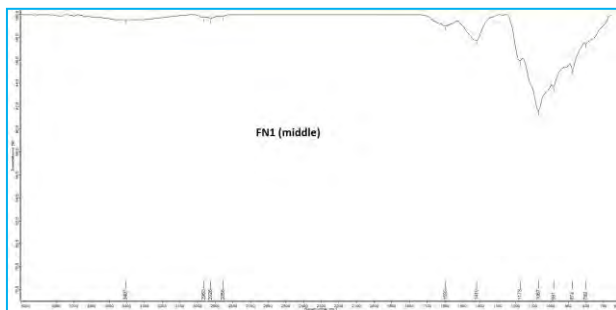
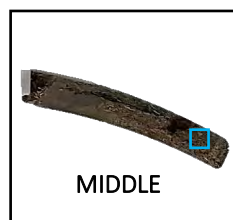
FTIR ANALYSIS – FN1 SAMPLE



Peak position (cm-1)	Possible functional group
3372	OH stretching
2951-2850	CH stretching
1538	C=C stretching
1421	CH ₂ deformation
1170, 1069	C-O-C stretching
979-710	CH out-of-plane deformation

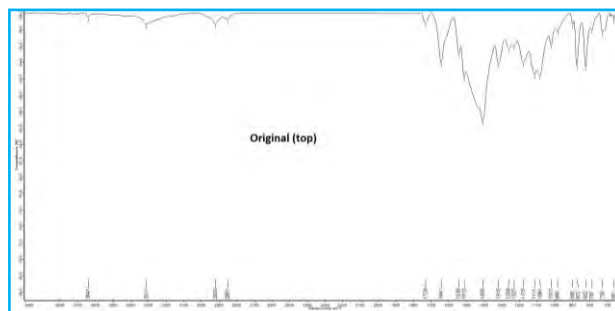
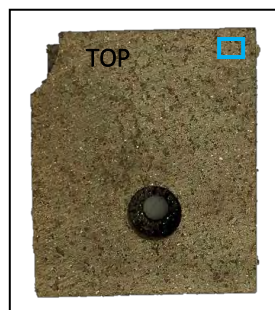


Peak position (cm-1)	Possible functional group
3362	OH stretching
2954-2852	CH stretching
1611	C=O stretching
1564, 1545	C=C stretching
1417	CH ₂ deformation
1319	CH ₃ deformation
1169, 1067	C-O-C stretching
981-799	CH out-of-plane deformation

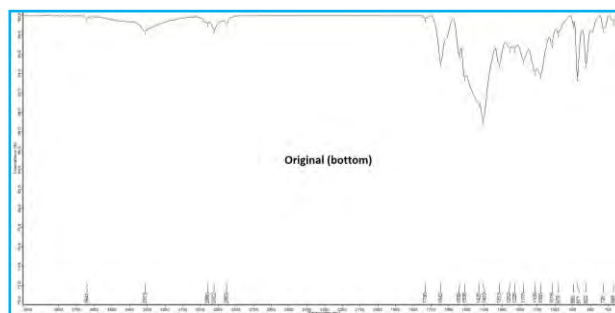


Peak position (cm-1)	Possible functional group
3407	NH stretching
2963-2856	CH stretching
1593	C=C stretching
1419	CH ₂ deformation
1173, 1067	C-O-C stretching
981-799	CH out-of-plane deformation

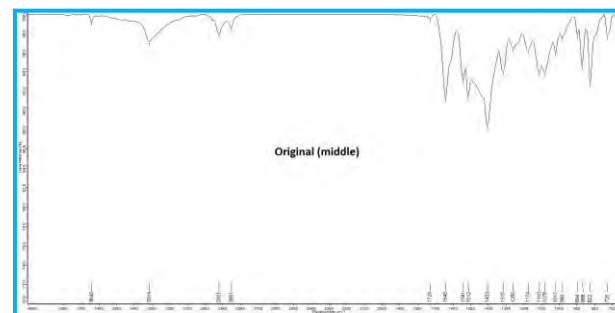
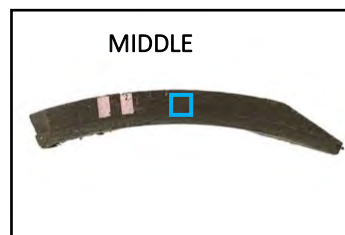
FTIR ANALYSIS – ORIGINAL SAMPLE



Peak position (cm-1)	Possible functional group
3641, 3311	NH stretching
2920, 2851	CH stretching
1729, 1641	C=O stretching
1539, 1510	C=C stretching
1405	CH ₂ deformation
1315	CH ₃ deformation
1256-1017	C-O-C stretching
980-661	CH out-of-plane deformation

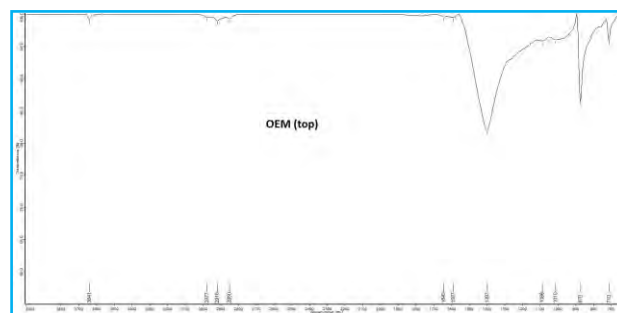


Peak position (cm-1)	Possible functional group
3641, 3313	NH stretching
2960-2853	CH stretching
1730, 1642	C=O stretching
1539, 1508	C=C stretching
1428, 1403	CH ₂ deformation
1313	CH ₃ deformation
1252-1016	C-O-C stretching
979-668	CH out-of-plane deformation

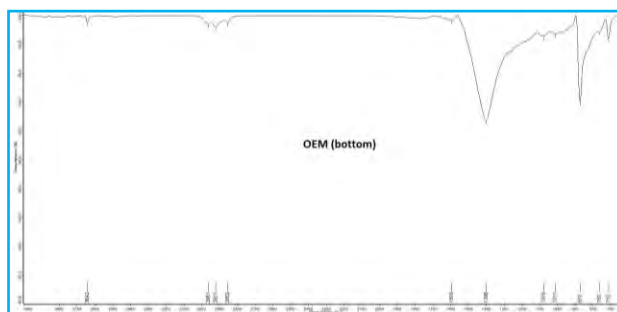


Peak position (cm-1)	Possible functional group
3640, 3314	NH stretching
2921, 2851	CH stretching
1728, 1640	C=O stretching
1541, 1512	C=C stretching
1403	CH ₂ deformation
1315	CH ₃ deformation
1256-1017	C-O-C stretching
980-666	CH out-of-plane deformation

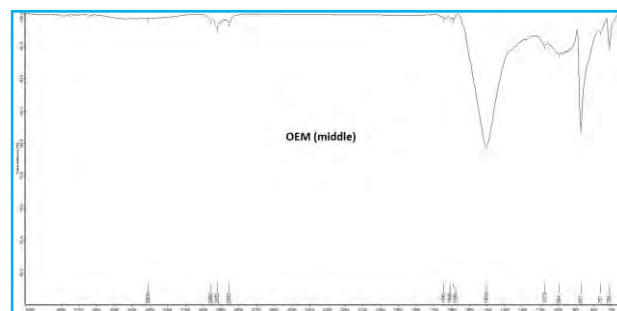
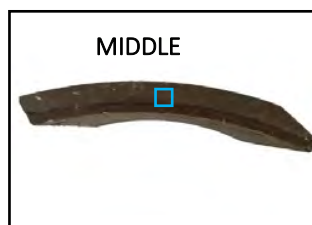
FTIR ANALYSIS – OEM SAMPLE



Peak position (cm-1)	Possible functional group
3641	NH stretching
2977-2850	CH stretching
1643	C=O stretching
1587	C=C stretching
1397	CH ₃ deformation
10876, 1010	C-O-C stretching
870, 710	CH out-of-plane deformation



Peak position (cm-1)	Possible functional group
3642	NH stretching
2961-2852	CH stretching
1593	C=C stretching
1398	CH ₃ deformation
1076, 1011	C-O-C stretching
870-710	CH out-of-plane deformation



Peak position (cm-1)	Possible functional group
3308	NH stretching
2957-2852	CH stretching
1645, 1608	C=O stretching
1589	C=C stretching
1403	CH ₂ deformation
1073	C-O-C stretching
994-709	CH out-of-plane deformation

FTIR ANALYSIS – FN1 MATCHING TO ORIGINAL AND OEM FOR TOP, BOTTOM AND MIDDLE

