



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI  
REPUBLIK INDONESIA**

# **LAPORAN AKHIR**

**KNKT.16.09.05.01**

**Laporan Investigasi Kecelakaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan**

**Kecelakaan Tunggal Mobil *Pickup***

**Mitsubishi L300 G-1987-FC**

**Jalan Tersono- Bawang Kecamatan Bawang  
Kabupaten Batang Provinsi Jawa Tengah**

**5 September 2016**



**2019**

---

## KATA PENGANTAR

---

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkah-Nya, Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) telah dapat menyelesaikan Laporan Final Kecelakaan Tunggal Mobil *Pickup* Mitsubishi L300 G-1987-FC di Jalan Tersono-Bawang, Kecamatan Bawang, Kabupaten Batang, Provinsi Jawa Tengah yang terjadi pada tanggal 5 September 2016. Di dalam laporan final ini, dimuat rekomendasi keselamatan yang disusun berdasarkan hasil analisis terhadap data fakta dan informasi hasil investigasi. Rekomendasi keselamatan ini dibuat untuk masukan dan saran perbaikan bagi instansi terkait untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang dengan penyebab yang sama.

Oleh karena itu, rekomendasi keselamatan disampaikan untuk ditindak lanjuti sesuai amanat dalam Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 Tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi. Laporan investigasi kecelakaan transportasi dan rekomendasi keselamatan merupakan hasil kinerja KNKT dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawab investigasi kecelakaan transportasi, untuk digunakan sebagai referensi dalam upaya memperbaiki kekurangan baik sarana, prasarana maupun sistim manajemen transportasi dalam upaya meningkatkan keselamatan transportasi nasional di masa mendatang.

Jakarta, Maret 2019

KETUA KOMITE NASIONAL  
KESELAMATAN TRANSPORTASI



SOERJANTO TIAHJONO

---

## DASAR HUKUM

---

Laporan ini diterbitkan oleh **Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT)**, Lantai 3, Kementerian Perhubungan, Jalan Medan Merdeka Timur 5, Jakarta 10110, Indonesia, pada tahun 2017 berdasarkan:

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

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

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

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

*Laporan KNKT tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk menuntut dan menggugat dihadapan peradilan manapun.*

---

# DAFTAR ISI

---

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DASAR HUKUM</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1. INFORMASI FAKTUAL</b> .....	<b>2</b>
1.1 Kronologis .....	2
1.2 Informasi Korban Kecelakaan .....	2
1.3 Informasi Mobil <i>Pickup</i> .....	3
1.3.1 Data Teknis .....	3
1.3.2 Data Pengemudi .....	3
1.3.3 Kerusakan <i>Pickup</i> .....	3
1.4 Informasi Prasarana, Sarana dan Lingkungan .....	6
1.6.1 Prasarana Jalan Raya .....	6
1.6.2 Sarana .....	7
1.6.3 Fasilitas Pendukung Jalan .....	8
1.6.4 Lingkungan Jalan .....	9
1.5 Kerusakan Perlengkapan Jalan .....	10
1.6 Informasi Benturan, Jejak Ban dan <i>Scratch Mark</i> .....	10
1.7 Organisasi dan Manajemen .....	14
1.8 CUACA .....	14
1.9 SAKSI - SAKSI .....	14
1.10 Simulasi Dinamika Kendaraan Kecelakaan Tergulingnya Mobil <i>Pickup</i> .....	15
1.11 Informasi Tambahan .....	32
1.11.1. Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan .....	32
1.11.2. PP 74 tahun 2014 tentang angkutan jalan .....	32
<b>2. ANALISIS</b> .....	<b>34</b>
2.1 Umum .....	34
2.2 Dinamika Kendaraan Mobil <i>Pickup</i> .....	34
2.3 Kondisi Ban .....	36
2.4 Peruntukkan Mobil <i>Pickup</i> .....	39
2.5 Fasilitas LLAJ .....	40
2.6 Geometrik Jalan .....	41



2.7 Jarak pandang bebas pengemudi.....	42
<b>3. KESIMPULAN.....</b>	<b>43</b>
3.1 Temuan .....	43
3.2 Faktor yang berkontribusi .....	45
3.3 Penyebab Terjadinya Kecelakaan .....	45
<b>4. TINDAKAN PERBAIKAN KESELAMATAN.....</b>	<b>46</b>
<b>5. REKOMENDASI .....</b>	<b>47</b>
<b>6. LAMPIRAN.....</b>	<b>48</b>
A. <i>Guideline</i> Teknik Penambalan Ban dari PT. Bridgestone ( <i>Bandag Manual</i> ).....	48
B. Dokumen Tanggapan Dari Dinas Perhubungan Kabupaten Batang.....	75
<b>7. DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>81</b>

---

## DAFTAR GAMBAR

---

Gambar 1. Peta lokasi tempat terjadinya kecelakaan .....	2
Gambar 2. Kondisi bagian depan <i>pickup</i> setelah terjadinya kecelakaan. ....	4
Gambar 3. Kondisi bagian sebelah kanan <i>pickup</i> setelah terjadinya kecelakaan .....	4
Gambar 4. Kondisi bagian sebelah kiri <i>pickup</i> setelah terjadinya kecelakaan. ....	5
Gambar 5. Kondisi bagian belakang <i>pickup</i> setelah terjadinya kecelakaan .....	5
Gambar 6. Velg roda belakang sebelah kanan.....	6
Gambar 7. <i>Skidmark</i> 200 meter sebelum lokasi kecelakaan.....	11
Gambar 8. <i>Skidmark</i> dan <i>Scratch Mark</i> di lokasi. ....	11
Gambar 9. Permukaan tanah yang ditabrak <i>pickup</i> .....	12
Gambar 10. Kondisi jalan 20 meter sebelum lokasi terhentinya mobil <i>pickup</i> .....	12
Gambar 11. Lokasi tempat terhentinya <i>pickup</i> setelah terguling.....	13
Gambar 12. Arah <i>Scratch Mark</i> setelah <i>pickup</i> menabrak dinding.....	13
Gambar 13. Kondisi jalan Tersono – Bawang 200 m menjelang lokasi kelakaan .....	7
Gambar 14. Kondisi ban bagian belakang sebelah kanan <i>pickup</i> .....	7
Gambar 15. Kondisi ruas jalan Tersono – Bawang tidak ada marka tengah dan batas tepi.....	9
Gambar 16. Kondisi ruas jalan Tersono – Bawang tidak ada rambu-rambu.....	9
Gambar 17. Rerimbunan pohon di tikungan sekitar 100 meter sebelum lokasi kejadian .....	10

---

## DAFTAR TABEL

---

Tabel 1. Data jumlah dan rincian korban.....	2
Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Mobil <i>pickup</i> .....	8
Tabel 3. Penentuan Lebar Jalur dan Bahu jalan Antar Kota (Ditjen BM, 1997).....	41

---

## DAFTAR SINGKATAN

---

COG	:	<i>Center of gravity</i>
DITJEN BM	:	Direktorat Jenderal Bina Marga
JBI	:	Jumlah Berat yang Diijinkan
KM	:	Kilometer
KNKT	:	Komite Nasional Keselamatan Transportasi
LLAJ	:	Lalui Lintas Angkutan Jalan
LPJU	:	Lampu Penerangan Jalan Umum
PJU	:	Penerangan Jalan Umum
PP	:	Peraturan Pemerintah
ROW	:	<i>Right Of Way</i>
RT	:	Rukun Tetangga
SBY	:	Surabaya
SIM	:	Surat Ijin Mengemudi
STNK	:	Surat Tanda Nomor Mobil <i>pickup</i>
WIB	:	Waktu Indonesia Barat

---

# PENDAHULUAN

---

## SINOPSIS

Pada hari Senin tanggal 5 September 2016 pukul 16.00 WIB mobil barang bak terbuka (selanjutnya disebut mobil *pickup*) G-1987-FC mengangkut penumpang 36 orang termasuk pengemudi. Penumpang *pickup* terdiri dari orang dewasa dan anak-anak. Mobil *pickup* berangkat dari Desa Sibebek Kecamatan Bawang menuju ke Desa Amongrogo, Kecamatan Limpung, Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Untuk menuju daerah tersebut, mobil *pickup* melalui ruas jalan Tersono-Bawang. Sekitar pukul 17.40 WIB, mobil *pickup* tiba di daerah Purbo dimana kondisi jalan menurun dan kemiringan vertikal sebesar 22 %.

Saat melintasi jalan menurun, sekitar 200 meter menjelang tempat kejadian kecelakaan, penumpang yang berdiri di bak muatan merasakan mobil *pickup* berjalan tidak terkendali (*zig zag/ oleng*). Sesaat kemudian mobil *pickup* menabrak dinding tanah dari badan jalan kemudian mobil *pickup* berguling ke arah kanan badan jalan dan keluar jalur, dengan posisi terakhir roda kanan di atas. Mobil *pickup* mengalami kerusakan parah pada bagian kanan-depan dan atap. Kecelakaan terjadi pada pukul 17.40 WIB.

Kecelakaan tersebut mengakibatkan 16 orang meninggal dunia (5 anak-anak dan 11 orang dewasa) dan 20 orang luka-luka. Seluruh korban yang meninggal dan luka-luka dievakuasi ke Rumah Sakit Umum Limpung. Saat terjadinya kecelakaan kondisi cuaca tidak hujan dan kondisi arus lalu lintas di ruas jalan tersebut tidak padat.

Hasil investigasi memutuskan faktor yang berkontribusi dalam kecelakaan ini adalah :

1. Mobil *pickup* digunakan untuk mengangkut 33 orang di bak terbuka dengan posisi berdiri, berpegangan pada sisi kendaraan dan saling berpegangan antara satu dengan yang lainnya;
2. Undang-undang nomor 22 tahun 2009 pasal 137 dan Peraturan-pemerintah nomor 74 tahun 2014 bab II memberikan diskresi mengenai alih fungsi kendaraan barang untuk mengangkut penumpang;
3. Kondisi jalan Tersono - Bawang sebelum lokasi terjadinya kecelakaan merupakan rangkaian lengkung cembung dan cekung serta memiliki kemiringan vertikal berkisar 4% - 22%;
4. Pada mobil *pickup* ditemukan kondisi ban kanan bagian belakang banyak tambalan tambalan (ban *tubeless*), dan terdapat banyak sobekan pada permukaan telapak ban.

Dari hasil investigasi dapat disimpulkan bahwa terjadinya kecelakaan adalah disebabkan oleh kondisi ban kanan belakang mobil *pickup* yang mengalami pengempisan secara tiba-tiba yang diakibatkan oleh tekanan ban berlebih saat mobil *pickup* dimuati oleh 36 orang penumpang (*overcapacity*) dan kondisi ban sudah banyak sobekan di telapak ban. Pengempisan ban secara tiba-tiba serta pusat titik berat yang lebih tinggi dan berubah-ubah karena kondisi penumpang yang berdiri mengakibatkan terjadinya ketidakstabilan pergerakan kendaraan (*oleng*) sehingga mobil *pickup* menabrak dinding tanah dan terbalik.

Fatalitas tinggi pada korban kecelakaan diakibatkan oleh penggunaan mobil barang untuk mengangkut orang tanpa memperhatikan standar keselamatan (unsur *crashworthiness*). Penumpang banyak yang terlempar dan tertindih mobil *pickup* saat kecelakaan terjadi.

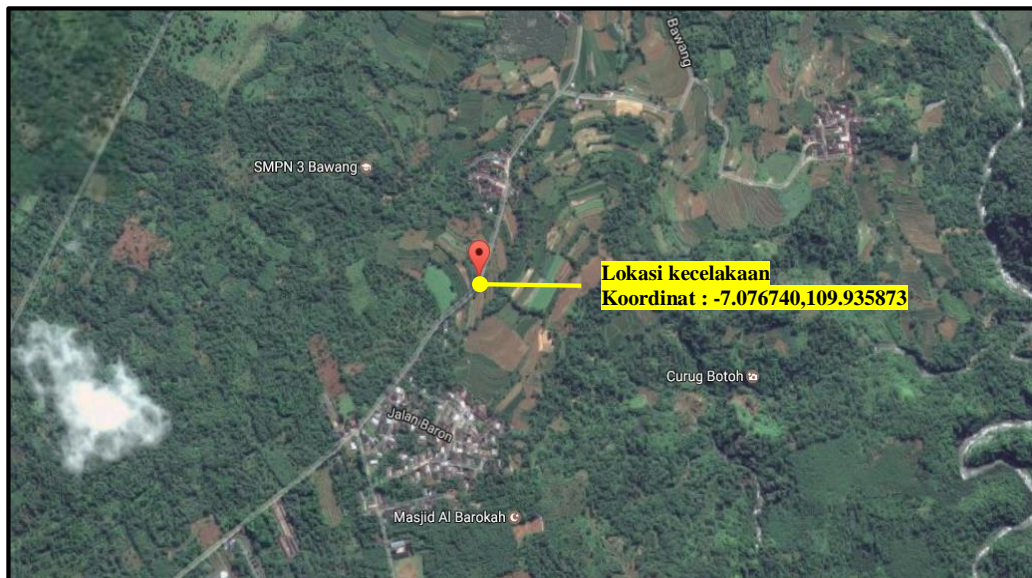
Hasil dari investigasi ini KNKT menerbitkan rekomendasi kepada Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan, Dinas Perhubungan Kabupaten Batang, Kepolisian Resort Kabupaten Batang, Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Batang.

# 1. INFORMASI FAKTUAL

## 1.1 Kronologis

Pada hari Senin tanggal 5 September 2016 pukul 16.00 WIB mobil barang bak terbuka (selanjutnya disebut mobil *pickup*) G-1987-FC mengangkut penumpang 36 orang termasuk pengemudi. Penumpang *pickup* terdiri dari orang dewasa dan anak-anak. Mobil *pickup* berangkat dari Desa Sibebeke Kecamatan Bawang menuju ke Desa Amongrogo, Kecamatan Limpung, Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Untuk menuju daerah tersebut, mobil *pickup* melalui ruas jalan Tersono-Bawang. Sekitar pukul 17.40 WIB, mobil *pickup* tiba di daerah Purbo dimana kondisi jalan menurun dan kemiringan vertikal sebesar 22 %.

Saat melintasi jalan menurun, sekitar 200 meter menjelang tempat kejadian kecelakaan, penumpang yang berdiri di bak muatan merasakan mobil *pickup* berjalan tidak terkendali (*zig zag/ olang*). Sesaat kemudian mobil *pickup* menabrak dinding tanah dari badan jalan kemudian mobil *pickup* berguling ke arah kanan badan jalan dan keluar jalur, dengan posisi terakhir roda kanan di atas. Mobil *pickup* mengalami kerusakan parah pada bagian kanan-depan dan atap. Kecelakaan terjadi pada pukul 17.40 WIB. Peta lokasi terjadinya kecelakaan dapat dilihat pada Gambar 1.



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

Kecelakaan tersebut mengakibatkan 16 orang meninggal dunia (5 anak-anak dan 11 orang dewasa) dan 20 orang luka-luka. Seluruh korban yang meninggal dan luka-luka dievakuasi ke Rumah Sakit Umum Limpung. Saat terjadinya kecelakaan kondisi cuaca tidak hujan dan kondisi arus lalu lintas di ruas jalan tersebut tidak padat.

## 1.2 Informasi Korban Kecelakaan

Data korban kecelakaan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Data jumlah dan rincian korban

Kondisi Korban	Mobil <i>Pickup</i>		Jumlah
	Awak	Penumpang	
Meninggal	-	16	16
Luka-luka	1	19	20
Total			36

### 1.3 Informasi Mobil *Pickup*

#### 1.3.1 Data Teknis

Merek	: Mitsubishi
Tipe	: L 300
Jenis/Macam	: Mobil Barang Bak Terbuka/ <i>Pickup</i>
Daya Motor	: 2477 cc
Ukuran Ban	: 185R14-8PR
Konfigurasi Sumbu	: 1.1
Berat Kosong	: 1130 kg
Jumlah Berat yang Diijinkan (JBI)	: 2540 kg
Tahun Pembuatan	: 2001
No. Mesin	: 4D56C143309
No. Rangka	: MHML300DP1R277919
Jumlah Tempat Duduk	: 3 orang termasuk pengemudi
No. Mobil <i>pickup</i>	: G-1987-FC
No. Uji Berkala	: KD 9561K
Masa Uji Berkala sampai dengan	: 24 Januari 2017

#### 1.3.2 Data Pengemudi

Umur	: 45 Tahun
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Kewarganegaraan	: Indonesia
Surat Ijin Mengemudi	: B1

#### 1.3.3 Kerusakan *Pickup*

Setelah menabrak dinding tanah dari badan jalan, *pickup* terguling. Hal ini mengakibatkan mobil *pickup* mengalami kerusakan cukup berat. Adapun kondisi mobil *pickup* adalah:

- Mobil *pickup* mengalami kerusakan pada bagian atap, samping kanan dan samping kiri (Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4);
- Rusaknya bagian depan mobil *pickup* (kabin pengemudi) yang mengalami *deformasi* di sisi kanan bagian pengemudi (Gambar 3);
- Bagian belakang bak muatan masih utuh (Gambar 5);
- *Velg* roda kanan bagian belakang terdeformasi ringan (Gambar 6);
- Kaca depan dan kaca jendela mobil *pickup* pecah.





**Gambar 2. Kondisi bagian depan *pickup* setelah terjadinya kecelakaan.**



**Gambar 3. Kondisi bagian sebelah kanan *pickup* setelah terjadinya kecelakaan.**



**Gambar 4. Kondisi bagian sebelah kiri *pickup* setelah terjadinya kecelakaan.**



**Gambar 5. Kondisi bagian belakang *pickup* setelah terjadinya kecelakaan.**



Gambar 6. Velg roda belakang sebelah kanan

## 1.4 Informasi Prasarana, Sarana dan Lingkungan

### 1.6.1 Prasarana Jalan Raya

Nama Jalan	: Jalan Tersono – Bawang
Kelas Jalan	: III
Status Jalan	: Kabupaten
Fungsi Jalan	: Kolektor Sekunder
Lebar Jalan	: 3,5 – 4 meter
Lebar Bahu Jalan	: Arah Limpung berkisar 0 - 70 cm Arah Sibebek berkisar 60-100 cm
Pola Arus Lalu Lintas	: 2 (dua) lajur 2 (dua) arah tidak bermedian
Konstruksi Perkerasan Jalan	: Aspal
Permukaan Jalan	: Bergelombang
Kondisi Permukaan Jalan	: Tanjakan dan turunan
Tipe Perkerasan Bahu Jalan	: Tanah

Berikut adalah data prasarana di ruas jalan Tersono - Bawang sekitar 200 meter sebelum dan setelah lokasi kecelakaan (Gambar 7) :

- 1) Di kedua sisi jalan sebagian besar dilengkapi dengan saluran air dengan lebar sekitar 60 – 70 cm dan kedalaman sekitar 40 – 50 cm;
- 2) Gradien turunan jalan pada jalan Tersono - Bawang sebelum lokasi kecelakaan dengan kemiringan vertikal berkisar 4% - 22%.





**Gambar 7. Kondisi jalan Tersono – Bawang 200 m menjelang lokasi kelakaan.**

### **1.6.2 Sarana**

Pada mobil *pickup* ditemukan kondisi ban kanan bagian belakang banyak tambalan (ban tubeless). Kondisi telapak ban roda belakang kanan terdapat banyak sobekan. Selain itu, diantara tambalan yang ada pada ban, terdapat tambalan yang posisinya berlokasi di dinding ban. Kondisi permukaan telapak ban belakang kanan dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



**Gambar 8. Ban bagian belakang sebelah kanan *pickup*.**

KNKT juga telah memeriksa kondisi teknis mobil *pickup*. Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Mobil *pickup***

No.	Komponen	Keterangan
1.	Rangka utama	
	a. Keamanan body/ Alat pengikat/ Bracket	Baik
	b. Kondisi body/ Karoseri (pintu, kaca, dinding, tempat duduk)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Body depan hancur</li> <li>- Kabin rusak</li> <li>- Pintu rusak</li> <li>- Kaca hancur</li> </ul>
2.	Sistem rem	
	a. Pedal rem, tuas rem	Baik
	b. Pipa/slang rem	Baik
	c. Silinder master rem	Baik
	d. Tromol, cakram rem, kampas rem	Baik
	e. Vakum booster, hidro master	Baik
f. Tangki vakum/udara	Baik	
3.	Sitem kemudi	
	a. Roda kemudi	Baik
	b. Batang/poros kemudi	Bengkok
	c. Roda gigi/rumah roda gigi	Baik
	d. Sambungan kemudi (pitman arm, relay rod, idler arm, tie rod, drag link (stank kemudi), ball joint, power steering)	Baik
4.	As dan suspensi	
	a. Pegas, spring shackle, baut pengikat pegas	Baik
	b. Shock absorber	Baik
	c. Bantalan-bantalan roda	Baik
	d. Sumbu axle	Baik
5.	Roda	
	Velg dan ban	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sumbu 1 Kanan : baik / Kiri : baik</li> <li>- Sumbu 2 Kanan : kempis / Kiri : baik</li> </ul>
6.	Mesin	
	a. Sistem transmisi	Baik
	b. Kopling	Baik
	c. Propeller shaft	Baik
	d. Rumah gigi transmisi	Baik
	e. Poros penggerak	Baik

### 1.6.3 Fasilitas Pendukung Jalan

Pada jarak 400 meter sebelum dan sesudah lokasi terjadinya kecelakaan tidak ditemukan rambu-rambu, marka tengah dan marka batas tepi jalan. Kondisi fasilitas tersebut dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10 berikut.



**Gambar 9. Kondisi ruas jalan Tersono – Bawang tidak ada marka tengah dan batas tepi.**



**Gambar 10. Ruas jalan Tersono – Bawang tidak ada rambu-rambu baik sebelum maupun setelah lokasi kecelakaan.**

#### **1.6.4 Lingkungan Jalan**

Lingkungan ruas jalan Tersono - Bawang merupakan perbukitan dengan semak belukar dan pepohonan (Gambar 11).





**Gambar 11. Rerimbunan pohon yang berada tepat di tikungan sekitar 100 meter sebelum lokasi kejadian.**

### **1.5 Kerusakan Perlengkapan Jalan**

Pada kejadian ini Investigator tidak menemukan adanya kerusakan perlengkapan jalan.

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

Sekitar 200 meter dari lokasi kecelakaan terdapat permulaan jejak ban yang berada kurang lebih 75 cm dari tepi jalan dan jejak ban tersebut mengarah ke bahu jalan sejauh 18 meter (Gambar 12). Pada lokasi kecelakaan juga terlihat *Scratch mark* (Gambar 13) yang berada kurang lebih 2 meter dari tepi jalan, *scratchmark* juga mengarah ke kiri (bahu jalan).

Pada lokasi kecelakaan yang posisinya 15 meter dari titik keluar jalurnya mobil *Pickup* terdapat bekas benturan pada dinding tanah (Gambar 14, Gambar 15). Terdapat *scratch mark* yang bermula dari dinding tanah menuju ke perkebunan (Gambar 16). Daerah perkebunan ini merupakan lokasi terakhir kendaraan setelah mengalami kecelakaan (Gambar 17).





**Gambar 12.** *Skidmark* 200 meter sebelum lokasi kecelakaan.



**Gambar 13.** *Skidmark* dan *Scratch Mark* di lokasi.



Gambar 14. Permukaan tanah yang ditabrak *pickup*.



Gambar 15. Kondisi jalan 20 meter sebelum lokasi terhentinya mobil *pickup*.





Gambar 16. Arah *Scratch Mark* setelah *pickup* menabrak dinding.



Gambar 17. Lokasi tempat terhentinya *pickup* setelah terguling.

Berdasarkan informasi mengenai benturan, *skidmark*, dan *scratch mark* yang terjadi di lokasi terjadinya kecelakaan, maka ilustrasi mengenai pergerakan *pickup* ketika terjadinya kecelakaan dapat dilihat pada Gambar 18 berikut.



**Gambar 18. Ilustrasi Kecelakaan.**

## **1.7 Organisasi dan Manajemen**

Operator/ Pemilik : Jumari

Alamat : Tunggoro RT 10/006 Getas Bawang  
Kabupaten Batang

## **1.8 CUACA**

Pada hari dan saat terjadinya kecelakaan kondisi langit berawan dan tidak hujan.

## **1.9 SAKSI - SAKSI**

**Saksi I Penumpang Mobil *Pickup*, Perempuan, 45, memberikan keterangan sebagai berikut:**

Saksi I mengatakan rombongan berangkat dari Desa Sibebek menuju Amongrogo Kecamatan Limpung, Batang untuk menghadiri acara ta'ziah dengan menggunakan mobil *pickup*. Penumpang yang berdiri di bak muatan sekitar 40 orang dan di ruang kemudi sebanyak 3 (tiga) orang. Sebagian besar penumpang adalah penumpang dewasa.

Menurut saksi I, pengemudi mengemudikan mobil *pickup* dengan kecepatan normal. Pada saat mobil *pickup* tiba di ruas jalan dengan kondisi jalan menurun, saksi I merasakan mobil

*pickup* berjalan zigzag / oleng. Kemudian saksi I pingsan dan saat sadar berada di rumah sakit.

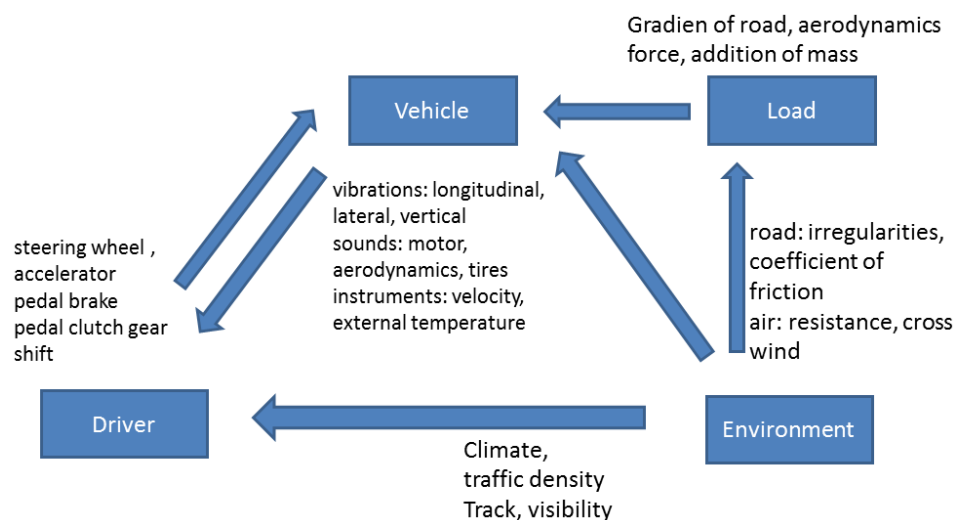
Saksi I mengatakan satu orang penumpang yang meninggal berada di ruang kemudi dan korban lainnya berasal dari yang berdiri di bak muatan.

### 1.10 Simulasi Dinamika Kendaraan Kecelakaan Tergulingnya Mobil *Pickup*

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

Permana (2014:3) menyatakan :

*Interaksi akan terjadi pada keempat komponen dinamika kendaraan. Interaksi yang ada dapat bersifat saling pengaruh-mempengaruhi atau hanya searah. Interaksi antara komponen pengemudi dan kendaraan merupakan interaksi yang saling pengaruh-mempengaruhi. Performa kendaraan dapat menjadi input bagi pengemudi untuk membuat suatu keputusan, begitu pula sebaliknya pergerakan kendaraan sebagai output dihasilkan dari input tindakan pengemudi dalam merespons suatu kondisi. Untuk interaksi antara komponen lingkungan ke komponen pengemudi, komponen lingkungan ke komponen beban, komponen beban ke komponen kendaraan adalah interaksi yang bersifat searah. Artinya interaksi tersebut tidak dapat saling pengaruh-mempengaruhi. Hubungan interaksi antara 4 komponen dinamika kendaraan digambarkan pada Gambar 19.*



**Gambar 19. Bagan interaksi antara komponen-komponen dalam dinamika kendaraan (Sumber: Permana (2014)).**

Pada kasus kecelakaan ini, ilmu dinamika kendaraan dapat diimplementasikan untuk merekonstruksi terjadinya kecelakaan. Simulasi dinamika kendaraan merupakan salah satu cara untuk mengetahui apa yang terjadi pada kendaraan yang dilintaskan pada suatu lintasan tertentu (Permana, 2014). Momen kunci peristiwa kecelakaan adalah bermula dari pergerakan *pickup* yang terbalik/*roll over*.

Terdapat beberapa hal yang dapat menyebabkan terjadinya *roll over* pada kendaraan diantaranya : input kemudi yang berlebihan pada kendaraan (*oversteering*), input kemudi yang mendadak pada kecepatan tinggi (*step steering input*), kenaikan pada sebagian kendaraan akibat melewati daerah yang lebih tinggi (*half jumping*), penurunan pada sebagian kendaraan akibat melewati daerah yang lebih rendah (*half bumping*), ketidakstabilan kendaraan, dsb. Pada kecelakaan *Pickup* G-1987-FC, penyebab utama terjadinya kecelakaan adalah aspek ketidakstabilan pada kendaraan akibat kombinasi muatan berlebih penumpang yang berdiri di bak barang dan ban yang kondisinya kempis. Untuk membuktikan analisa ini maka dilakukan simulasi dinamika kendaraan menggunakan CarSim.

Pada saat kejadian diketahui bahwa kondisi penumpang yang berada di bak kendaraan adalah dalam keadaan berdiri. Pada simulasi dinamika akan juga dicoba bagaimana jika penumpang di bak kendaraan berada dalam kondisi duduk. Dengan demikian, faktor kestabilan kendaraan dapat diperbandingkan untuk dua kondisi tersebut.

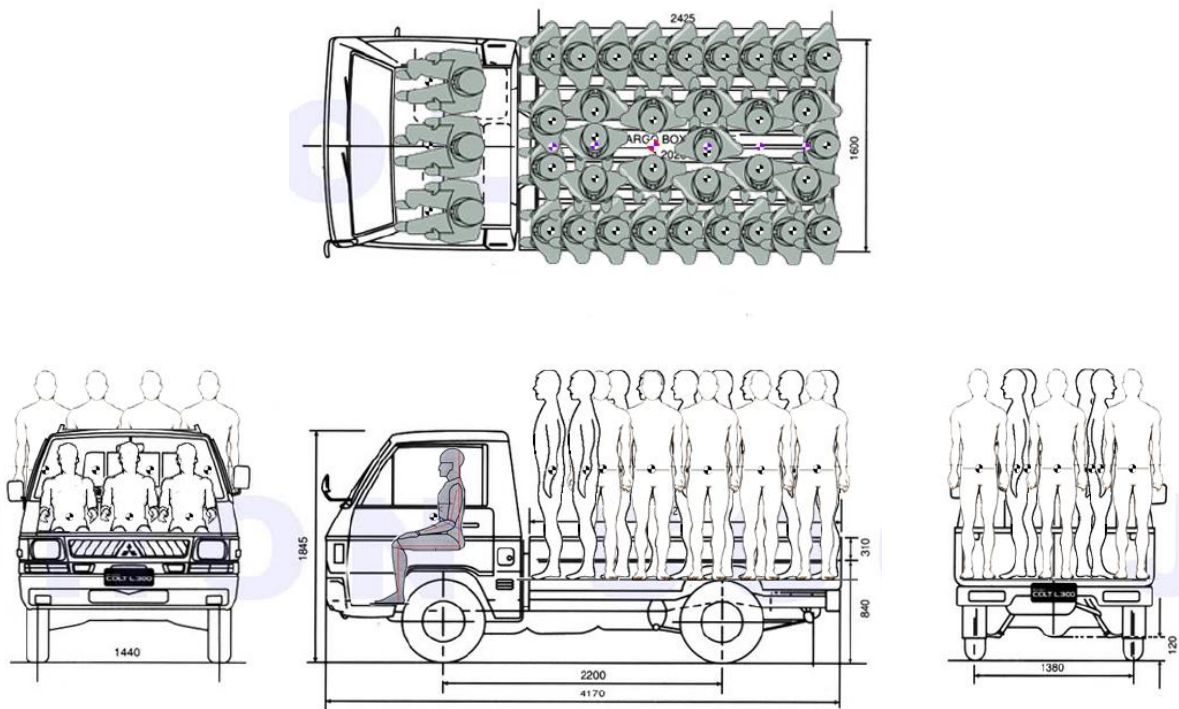
Metode simulasi dinamika kendaraan terkait kecelakaan tergulingnya Mobil *Pickup* G1987FC adalah :

1. Pemodelan kendaraan dengan dimensi dan spesifikasi menyerupai Mobil *Pickup* Mitsubishi Colt L300.
2. Pemodelan untuk pembebanan dengan jumlah penumpang 33 orang yang berdiri di bagian bak barang dan 3 orang di bagian kabin pengemudi.
3. Pemodelan untuk pembebanan dengan jumlah penumpang 16 orang yang duduk di bagian bak barang dan 3 orang di bagian kabin pengemudi.
4. Pemodelan CG penumpang di bak barang yang dalam kondisi berdiri.
5. Pemodelan CG penumpang di bak barang yang dalam kondisi duduk.
6. Pemodelan ban belakang kanan yang dalam kondisi kempis.
7. Pemodelan *track path* kendaraan sesuai dengan ruas jalan di lokasi terjadinya kecelakaan dimulai dari 400 m sebelum posisi kendaraan keluar jalur s.d. 100 m setelah posisi kendaraan keluar jalur.
8. Running kendaraan untuk melewati *track path* jalan lurus dan datar sepanjang 2 km dengan parameter : kecepatan rata-rata 80 km/jam, waktu reaksi pengemudi 1 detik, tidak ada keterlambatan waktu aksi pengemudi, penumpang di bak barang dalam keadaan berdiri, ban kanan-belakang kempis.
9. Running kendaraan untuk melewati *track path* jalan lurus dan datar sepanjang 2 km dengan parameter : kecepatan target 80 km/jam, waktu reaksi pengemudi 2.5 detik, keterlambatan waktu aksi pengemudi 1 detik, penumpang di bak barang dalam keadaan berdiri, ban kanan-belakang kempis.
10. Running kendaraan untuk melewati *track path* lokasi kecelakaan dengan parameter : kecepatan target 70-80 km/jam, mode kemudi *aggressive*, penumpang di bak barang dalam keadaan berdiri, ban kanan-belakang kempis.



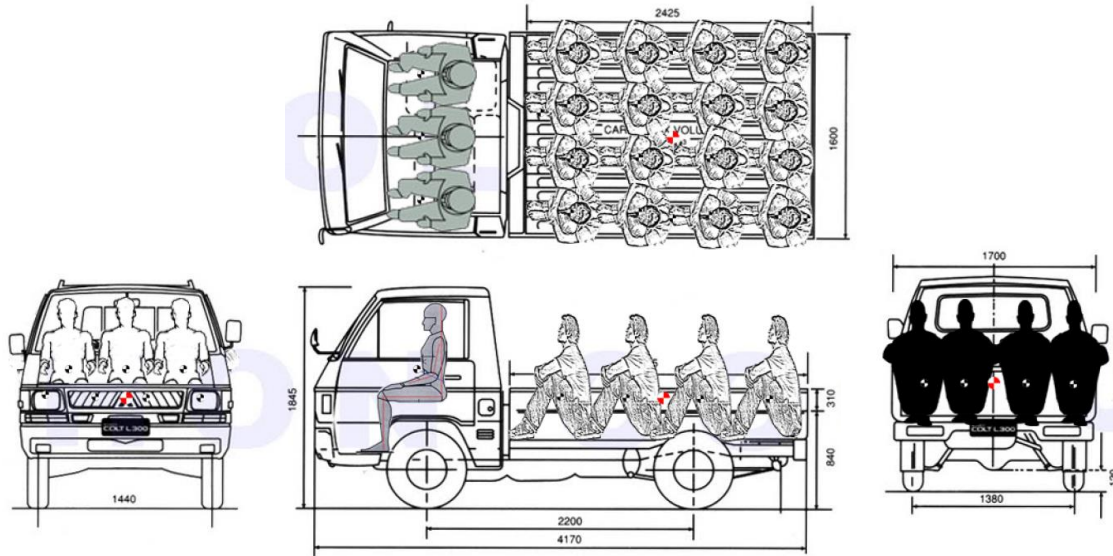
11. Running kendaraan untuk melewati *track path* lokasi kecelakaan dengan parameter : kecepatan target 50-80 km/jam, mode kemudi normal, penumpang di bak dalam keadaan berdiri, ban kanan-belakang Kempis.
12. Running kendaraan untuk melewati *track path* lokasi kecelakaan dengan parameter : kecepatan target 70-80 km/jam, mode kemudi *agresive*, penumpang di bak barang dalam keadaan duduk, ban kanan-belakang Kempis.
13. Running kendaraan untuk melewati *track path* lokasi kecelakaan dengan parameter : kecepatan target 70-80 km/jam, mode kemudi normal, penumpang di bak dalam keadaan duduk, ban kanan-belakang Kempis.

Pemodelan penumpang di bak kendaraan ketika berdiri akan berbeda dengan pemodelan penumpang yang dalam keadaan duduk. Sesuai temuan di lapangan jumlah penumpang yang berada di bak adalah 33 orang. Namun apabila penumpang dikondisikan dalam keadaan duduk maka jumlah penumpang yang berada di bak hanya sekitar 16 orang. Kondisi penumpang sesuai kejadian kecelakaan dapat dimodelkan seperti pada Gambar 20. Sedangkan kondisi penumpang di bak belakang yang berada dalam kondisi duduk dapat dilihat pada Gambar 21. Berat untuk 1 orang penumpang/pengemudi diasumsikan berat rata-rata orang dewasa di Indonesia yakni 60 kg.



**Gambar 20. Diagram benda bebas kondisi mobil *pickup* beserta penumpang dalam kondisi berdiri.**

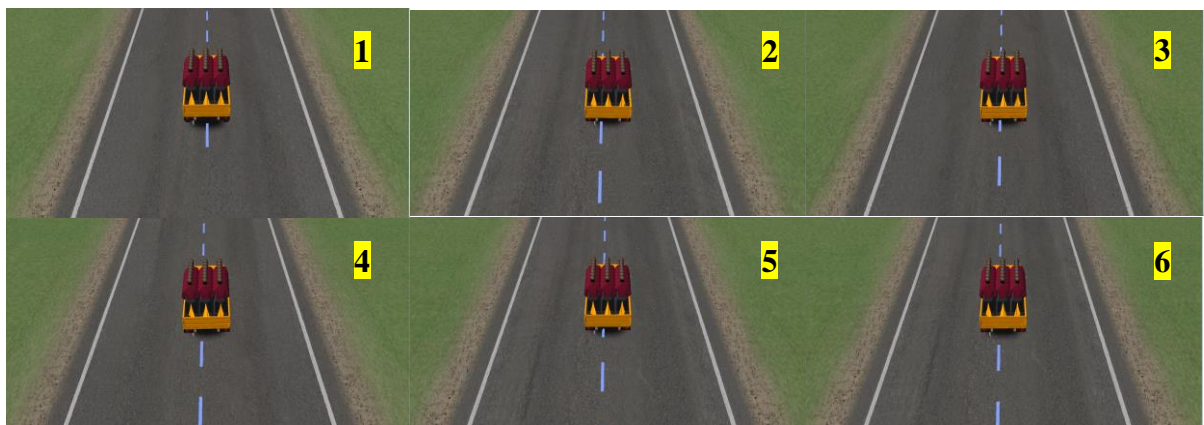




**Gambar 21. Diagram benda bebas kondisi mobil *pickup* beserta penumpang dalam kondisi duduk.**

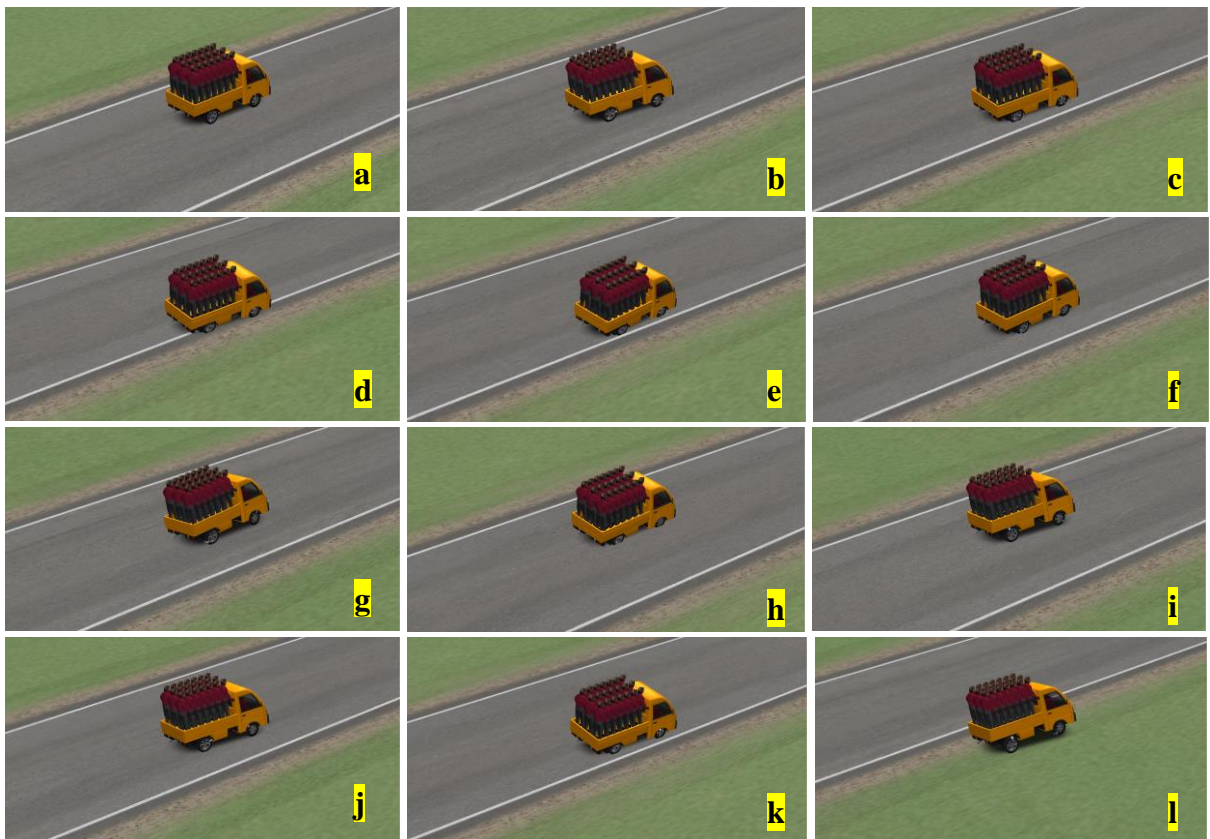
Hasil running simulasi :

- a. Mobil *Pickup* G-1987-FC yang dijalankan pada jalan lurus dan datar sepanjang 2 km dimana kendaraannya berada dalam kondisi ban kanan-belakang mengalami kempis, penumpang di bak barang dalam keadaan berdiri, waktu reaksi pengemudi 1 detik, tidak ada keterlambatan waktu aksi pengemudi akan menghasilkan :
  - Pergerakan kendaraan yang pada saat permulaan simulasi bergerak oleng ke arah kanan (Gambar 22 no 1).
  - Setelah bergerak oleng, pengemudi akan mengantisipasi simpangan yang terjadi dengan mengarahkan kendaraan ke tengah jalan (Gambar 22 no 2 dan 3).
  - Kendaraan akan kembali bergerak oleng ke kanan (Gambar 22 no 4).
  - Namun kembali mengarah ke tengah karena diantisipasi oleh pengemudi (Gambar 22 no 5 dan 6).



**Gambar 22. Pergerakan kendaraan akibat ban roda kanan-belakang yang kempis.**

- b. Mobil *Pickup* G1987FC yang dijalankan pada jalan lurus dan datar sepanjang 2 km dimana kendaraannya berada dalam kondisi ban kanan-belakang mengalami kempis, penumpang di bak barang dalam keadaan berdiri, waktu reaksi pengemudi 2,5 detik, terdapat keterlambatan waktu aksi pengemudi 1 detik akan menghasilkan :
- Pergerakan mobil *pickup* yang pada saat permulaan simulasi bergerak oleng ke arah kanan dengan penyimpangan yang cukup jauh hingga keluar jalur (Gambar 23 no a-b-c-d).
  - Mobil *pickup* akan kembali mengarah ke tengah jalur sembari mengalami oleng (Gambar 23 no e-f-g-h).
  - Mobil *pickup* kembali mengarah keluar sembari oleng (Gambar 23 no i-j-k).
  - Mobil keluar jalur dengan jarak yang cukup jauh (Gambar 23 no l).



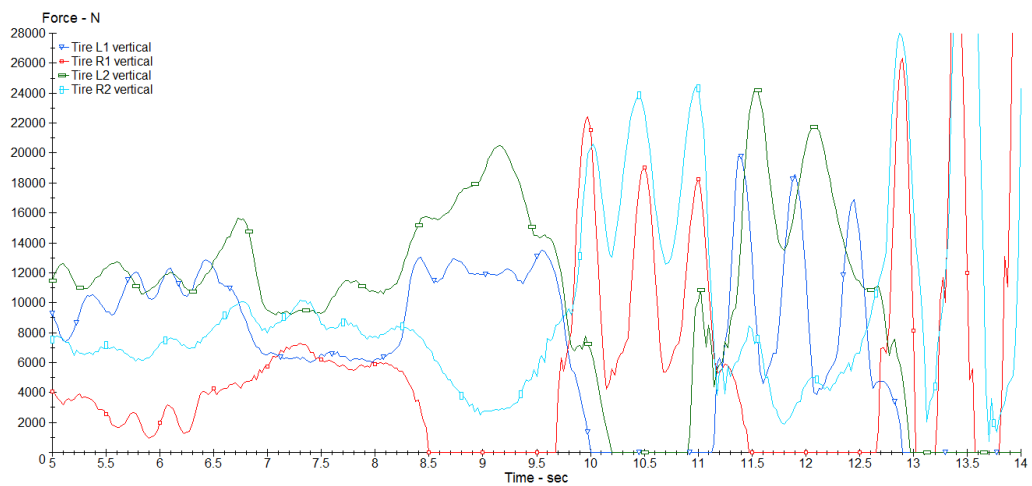
**Gambar 23. Pergerakan mobil *pickup* yang semakin oleng (tidak stabil) akibat besarnya waktu reaksi pengemudi (2.5 detik) dan terdapat keterlambatan waktu aksi pengemudi sebesar 1 detik.**

- c. Mobil *Pickup* G-1987-FC yang dijalankan dengan mode *aggressive*, target kecepatan diset 70 km/jam, penumpang di bak belakang dalam posisi berdiri serta ban kanan-belakang dalam kondisi kempis menghasilkan pergerakan sebagai berikut :
- Setelah melewati tikungan pertama yang mengarah ke kanan, mobil *pickup* bergerak ke arah bahu jalan dan roda kanan depan terangkat cukup tinggi (Gambar 24). Pada kondisi ini secara keseluruhan mobil *pickup*

berguling/*rolling* ke kiri. Besaran gaya tekan ban terhadap tanah ketika roda depan-kanan terangkat dapat dilihat pada Gambar 25 detik ke-8,5 s.d. 9,5.



**Gambar 24.** Bagian roda depan-kanan *pickup* yang terangkat cukup tinggi.



**Gambar 25.** Plot grafik gaya vertikal ban mobil *pickup* terhadap tanah pada pengemudian kendaraan secara normal dan kecepatan 70 km/jam.

- Pada saat akan melewati tikungan kedua yang mengarah ke kiri mobil *pickup* bergerak keluar jalur (Gambar 26, Gambar 27).



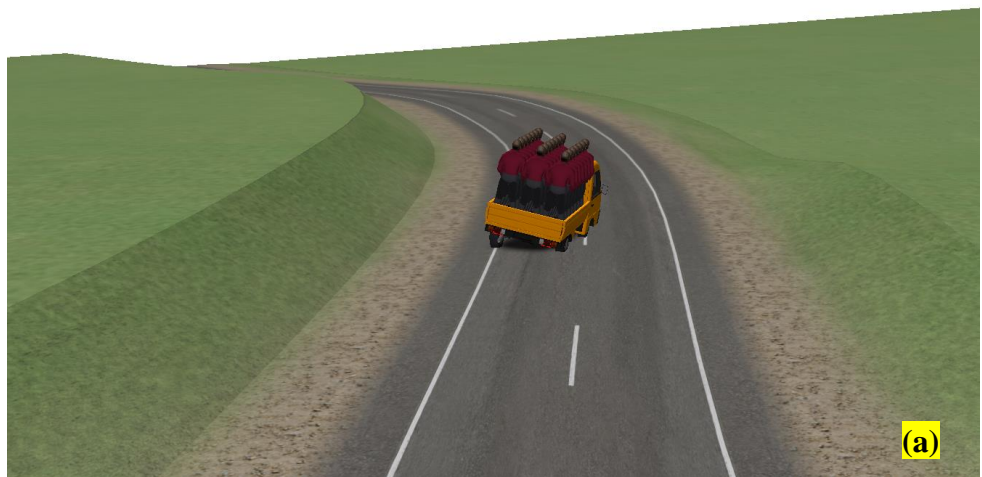
**Gambar 26.** Mobil *pickup* keluar jalur menjelang tikungan pertama pada simulasi dengan pengemudi mode aggressive dan kecepatan 70 km/jam.





**Gambar 27.** Mobil *pickup* keluar jalur menjelang tikungan pertama pada simulasi dengan pengemudi mode aggressive dan kecepatan 70 km/jam (lanjutan).

- Akan tetapi apabila pada simulasi dilakukan pengereman mendadak menjelang tikungan kedua, mobil *pickup* akan bergerak ke arah kiri dan kemudian kendaraan terguling (Gambar 28 no a, b, dan c).





**Gambar 28. Gerakan mobil *pickup* ketika dilakukan pengereman mendadak menjelang tikungan kedua dimana pengemudian dilakukan secara aggressive dan kecepatan 70 km/jam.**

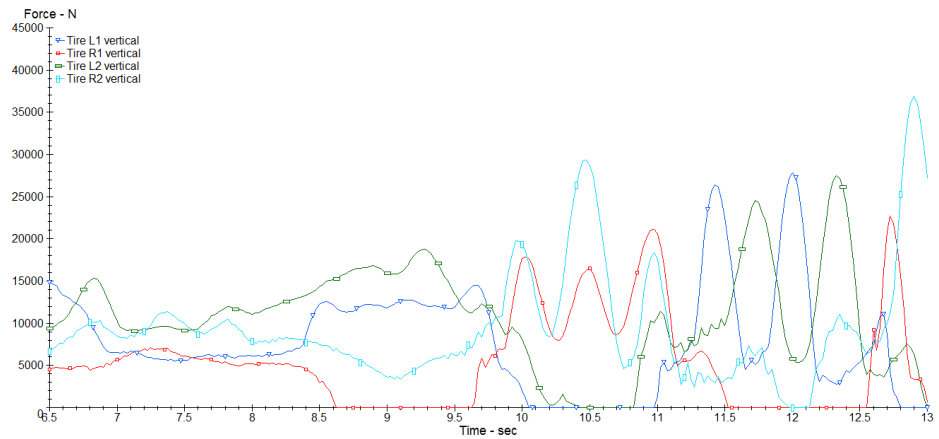
d. Mobil *Pickup* G1987FC yang dijalankan dengan mode normal, target kecepatan diset 70 km/jam, penumpang di bak belakang dalam posisi berdiri serta ban kanan-belakang dalam kondisi kempis akan menghasilkan pergerakan sebagai berikut :

- Setelah melewati tikungan pertama yang mengarah ke kanan, mobil *pickup* bergerak ke arah bahu jalan dan roda kanan depan sedikit terangkat. Hal ini dibuktikan dengan grafik plot gaya vertikal ban kanan depan dan belakang ketika kendaraan telah melewati tikungan pertama (Gambar 29).



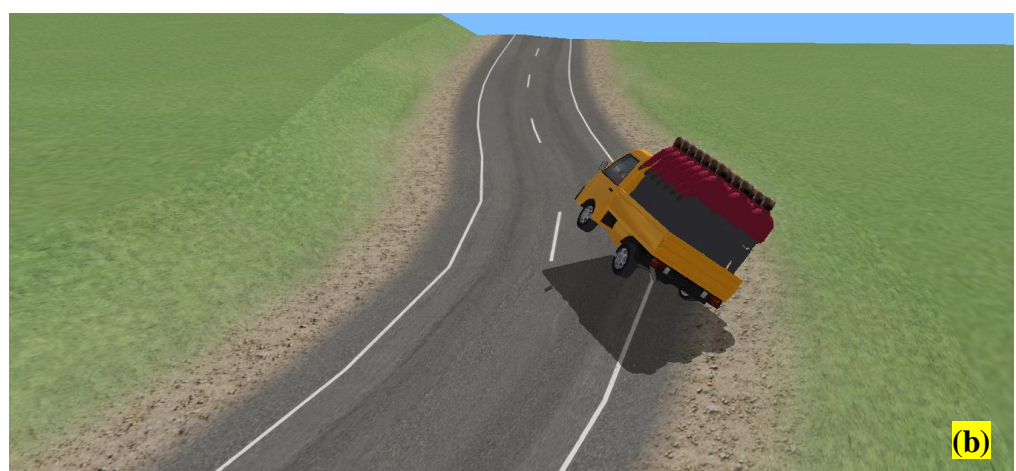
**Gambar 29. Ban kanan-depan yang terangkat pasca melewati tikungan pertama.**

- Roda kanan depan yang terangkat pada mode normal kecepatan 70 km/jam (Gambar 30 detik ke-8,5 s.d. 9,5) tidak setinggi pada simulasi dengan mode aggressive kecepatan 70 km/jam. Selain itu, gaya tekan ban kanan-belakang terhadap tanah lebih rendah dibandingkan gaya tekan ban kanan-belakang pada mode agresive. Hal ini menunjukkan bahwa pada pengemudian secara aggressive (ugal-ugalan) akan memberikan percepatan samping/lateral yang lebih besar dibandingkan dengan mengemudi secara normal (hati-hati).



**Gambar 30.** Plot grafik gaya vertikal ban mobil *pickup* terhadap tanah pada pengemudian kendaraan secara normal dan kecepatan 70 km/jam.

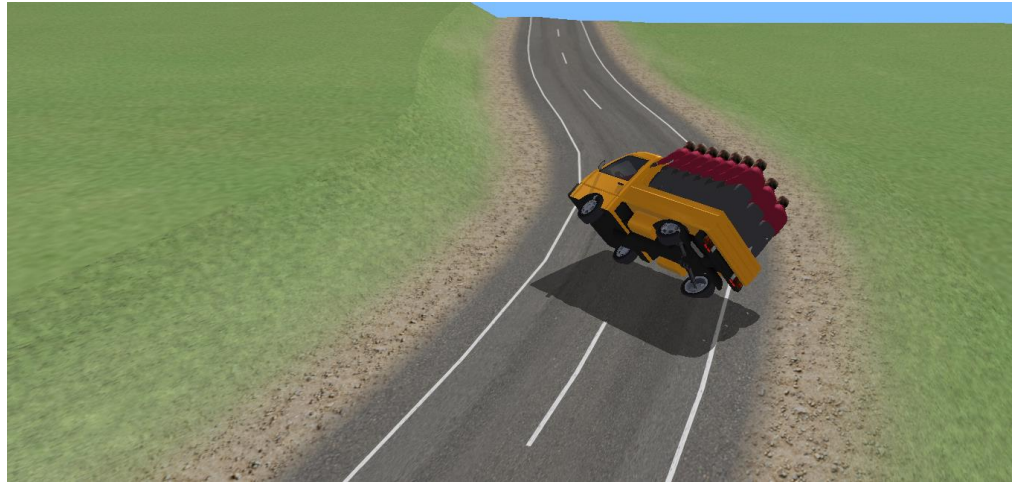
- Pada saat akan melewati tikungan kedua yang mengarah ke kiri mobil *pickup* bergerak keluar jalur kemudian kendaraan terguling (Gambar 31 nomor a-b).



**Gambar 31.** Gerakan mobil *pickup* ketika melalui tikungan kedua dimana pengemudian dilakukan secara aggressive dan kecepatan 70 km/jam.



- Akan tetapi apabila pada simulasi dilakukan pengereman mendadak menjelang tikungan kedua tersebut, mobil *pickup* akan bergerak ke arah kiri terlebih dahulu kemudian kendaraan terguling (Gambar 32).



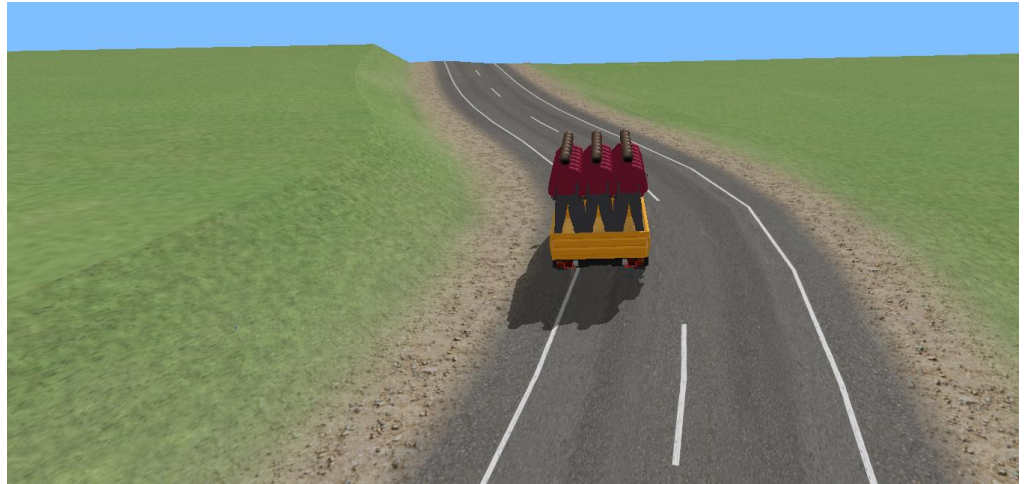
**Gambar 32.** Mobil *pickup* yang bergerak ke kiri akibat pengereman mendadak dan kemudian terguling.

- Apabila kecepatan diset 40 km/jam dan tingkat kesigapan pengemudi diatur lebih cepat (preview time pengemudi 1.5 detik) akan menghasilkan pergerakan kendaraan yang mampu mengikuti jalur kendaraan dan kendaraan selalu bergerak pada lajunya (Gambar 33, Gambar 34, Gambar 35).

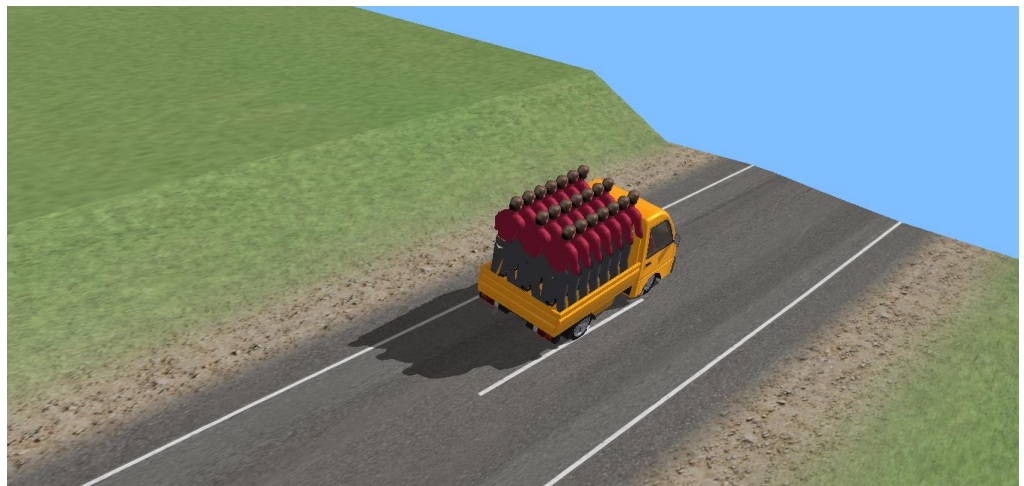


**Gambar 33.** Mobil *pickup* yang bergerak dengan kecepatan 40 km/jam dan berada pada posisi tikungan pertama.





**Gambar 34.** Mobil *pickup* yang bergerak dengan kecepatan 40 km/jam dan berada pada posisi tikungan kedua.



**Gambar 35.** Mobil *pickup* yang bergerak dengan kecepatan 40 km/jam dan berada pada posisi akhir jalur simulasi.

- e. Mobil *Pickup* G-1987-FC yang dijalankan dengan mode *aggressive*, target kecepatan diset 70 km/jam, penumpang di bak belakang dalam posisi duduk serta ban belakang kanan dalam kondisi Kempis. Kapasitas penumpang di bak barang dalam keadaan duduk adalah sekitar 16 orang. Kemudian, simulasi dinamika akan menghasilkan pergerakan kendaraan sebagai berikut :
- Mobil *pickup* melewati tikungan pertama dengan selamat dan tidak keluar dari bahu jalan (Gambar 36).

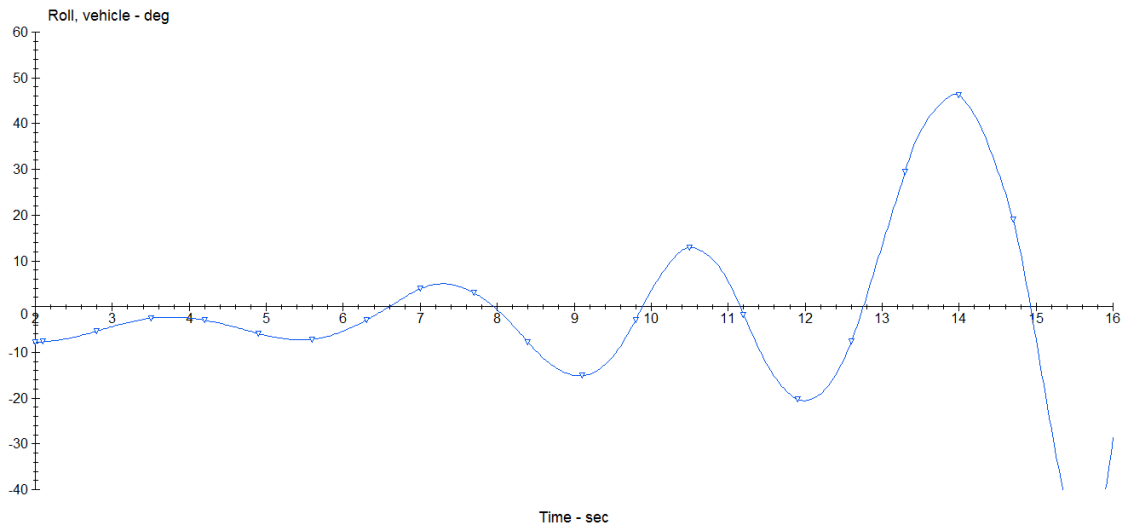


**Gambar 36.** Mobil *pickup* dengan kondisi penumpang duduk dan kecepatan 70 km/jam melewati tikungan pertama dengan dikemudikan secara *aggressive*.

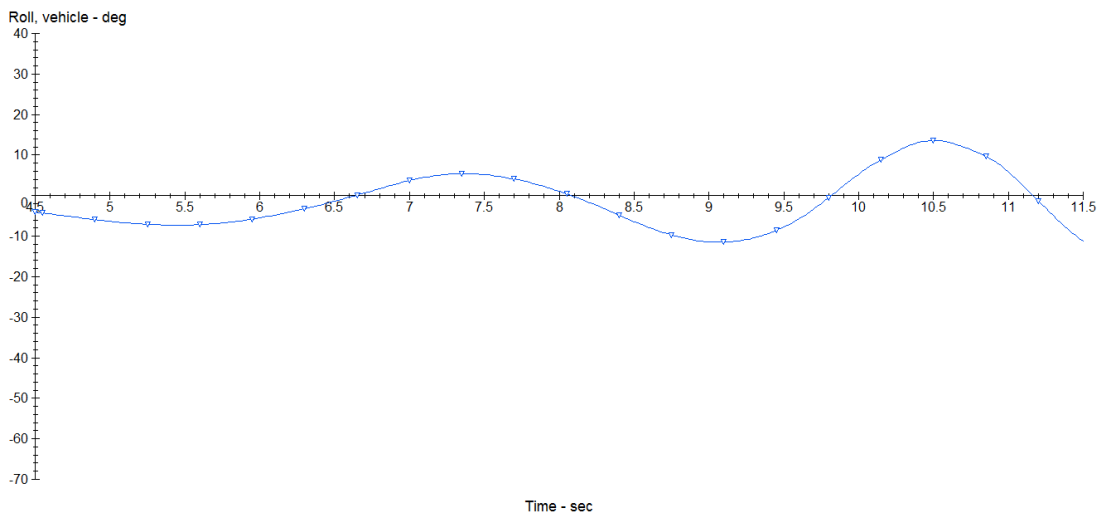
- Setelah melewati tikungan pertama yang mengarah ke kanan, mobil *pickup* bergerak ke arah bahu jalan dan roda kanan depan terangkat (Gambar 37). Roda kanan belakang tidak terangkat. Saat ini mobil *pickup* mengalami rolling ke kiri. Apabila dibandingkan dengan rolling ketika penumpang di bak muatan berdiri, rolling pada kondisi penumpang duduk adalah yang terkecil. Untuk membandingkan hal tersebut maka dapat dilihat pada titik puncak maksimum pada detik ke-8 s.d. 10 Gambar 38, Gambar 39, Gambar 40.



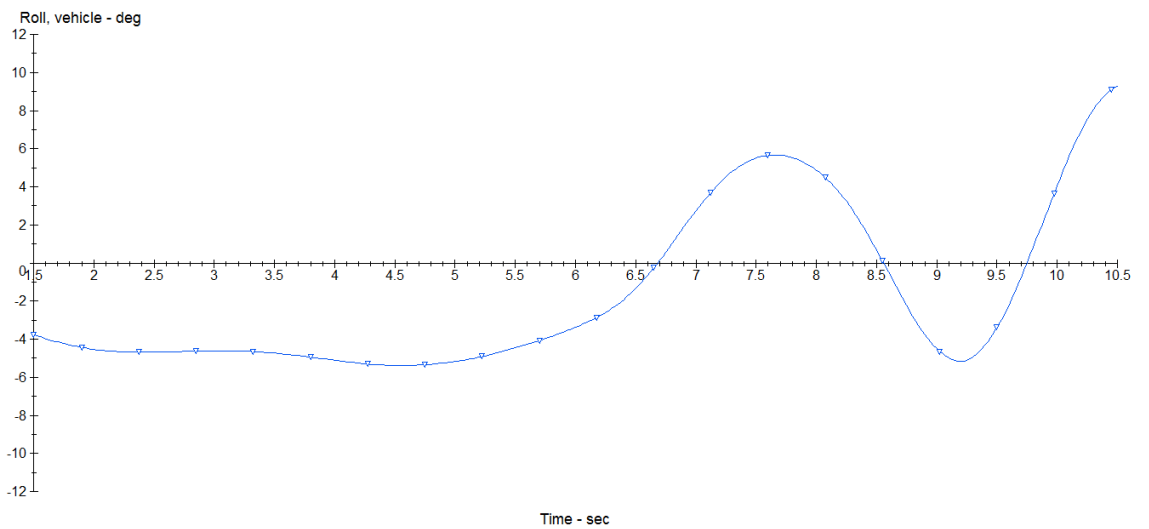
**Gambar 37.** Roda mobil *pickup* yang terangkat ketika mobil *pickup* yang dalam kondisi dikemudikan secara *aggressive* dan penumpang belakang dalam keadaan duduk telah melewati tikungan pertama.



**Gambar 38.** Derajat sudut kemiringan mobil *pickup* saat simulasi mode *aggressive* kecepatan 70 km/jam, penumpang berdiri.



**Gambar 39.** Derajat sudut kemiringan mobil *pickup* saat simulasi mode *normal* kecepatan 70 km/jam, penumpang berdiri.



**Gambar 40.** Derajat sudut kemiringan mobil *pickup* saat simulasi mode *aggressive* kecepatan 70 km/jam, penumpang duduk.

- Pada saat akan melewati tikungan kedua yang mengarah ke kiri mobil *pickup* sedikit bergerak ke bahu jalan pada lajur jalan yang berlawanan arah (Gambar 41).



**Gambar 41. Pergerakan mobil pickup yang berada pada bahu jalan lajur berlawanan arah.**

- Akan tetapi apabila pada simulasi dilakukan pengereman mendadak menjelang tikungan kedua tersebut, mobil *pickup* akan bergerak ke arah kiri dan kendaraan berhasil dihentikan tanpa terguling.







**Gambar 42.** Pergerakan mobil pickup ketika dilakukan pengereman mendadak menjelang tikungan pertama dimana penumpang belakang dalam kondisi duduk dan mobil pickup dikemudikan secara *aggressive* pada kecepatan 70 km/jam.

- f. Mobil *Pickup* G-1987-FC yang dijalankan dengan mode *aggressive*, target kecepatan diset 70 km/jam, penumpang di bak belakang dalam posisi duduk serta ban belakang kanan dalam kondisi kempis. Kapasitas penumpang di bak barang dalam keadaan duduk adalah sekitar 16 orang. Kemudian, simulasi dinamika akan menghasilkan pergerakan kendaraan sebagai berikut :
- Setelah melewati tikungan pertama mobil pickup mengalami *rolling* ke arah kiri namun sudut *rolling* lebih kecil dibandingkan dengan simulasi pengemudian secara *aggressive* serta penumpang dalam kondisi duduk (Gambar 37, Gambar 43).



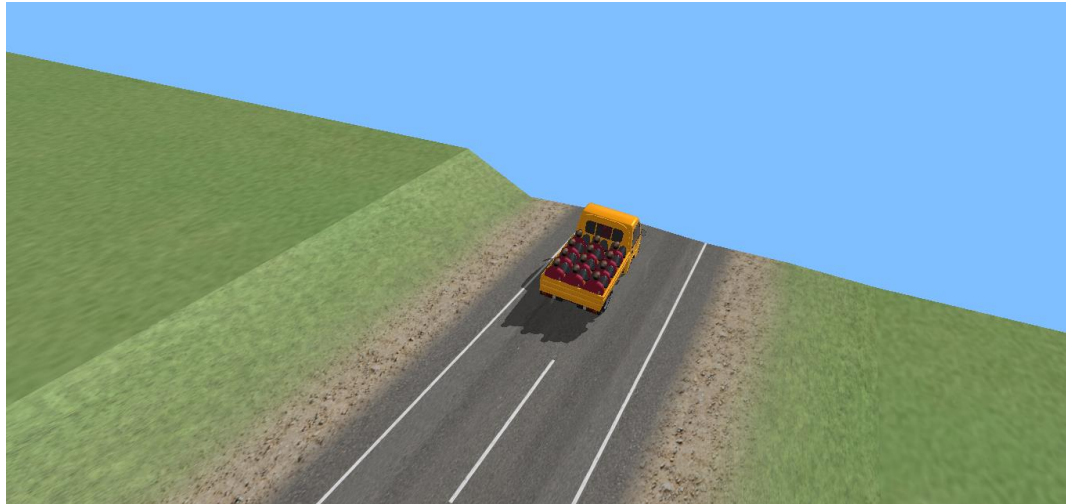
**Gambar 43.** Mobil pickup yang mengalami *rolling* ke kiri dengan besaran sudut  $5,15^\circ$  setelah melewati tikungan pertama.

- Mobil pickup masih dapat melalui tikungan kedua walaupun mengambil lajur berlawanan arah (Gambar 44 no a, b, dan c).



**Gambar 44. Pergerakan mobil pickup yang dapat melalui tikungan kedua walaupun sempat mengambil lajur berlawanan arah.**

- Mobil pickup dapat menyelesaikan simulasi tanpa terguling (Gambar 45).



**Gambar 45. Mobil *pickup* berhasil melewati lintasan jalur simulasi.**

Kesimpulan dari simulasi dinamika kendaraan untuk kecelakaan Mobil *Pickup* G-1987-FC :

- a. Roda kanan-belakang mobil *pickup* yang kempis dapat memicu pergerakan mobil ke arah kanan.
- b. Pergerakan mobil ke arah kanan dapat diantisipasi dengan baik pada pengemudi yang berada dalam kondisi prima yang ditandai dengan waktu reaksi pengemudi yang cukup cepat (2 detik ke bawah) dan waktu reaksi motorik yang juga cepat (pengemudi tidak mengalami fatigue/kelelahan).
- c. Mobil *pickup* yang bak muatannya diisi penumpang dalam keadaan berdiri akan lebih mudah terguling dibandingkan mobil *pickup* yang bak muatannya diisi penumpang dalam keadaan duduk.
- d. Jejak ban pada temuan di lapangan (**Gambar 12**) yakni berupa jejak ban yang berasal dari roda bagian kiri adalah terjadi karena mobil *pickup* mengalami *rolling* pada saat mobil *pickup* telah melewati tikungan pertama.
- e. Mobil *pickup* yang berada dalam kondisi penuh muatan dan dalam keadaan berdiri serta ban roda kanan-belakang dalam keadaan kempis akan aman dan selamat apabila dikemudikan pada kecepatan yang rendah (40 km/jam ke bawah).
- f. Muatan kendaraan yang posisi ketinggian COG-nya rendah akan lebih stabil dibandingkan dengan Muatan kendaraan yang posisi ketinggian COG-nya tinggi.
- g. Mobil *pickup* yang pengemudinya dalam kondisi normal akan tetap berpotensi mengalami kecelakaan apabila mobil tersebut dikemudikan dengan kecepatan tinggi (40 km/jam ke atas) dan penumpang dalam kondisi berdiri.
- h. Mobil *pickup* yang penumpang di bak muatannya dalam kondisi duduk akan memiliki tingkat keselamatan yang lebih baik dibandingkan dengan mobil *pickup* yang penumpangnya dalam kondisi berdiri.



## **1.11 Informasi Tambahan**

### **1.11.1. Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan**

*Paragraf 8 Penggunaan Pasal 61 Ayat 4 menyatakan bahwa:*

*Mobil Barang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (1) huruf d digunakan untuk mengangkut barang.*

*Paragraf 10 Kesesuaian Kinerja Roda dan Kondisi Ban Pasal 73 menyatakan bahwa :*

*Kesesuaian kinerja roda dan kondisi ban sebagaimana dimaksud dalam Pasal 64 ayat (2) huruf j untuk kedalaman alur ban tidak boleh kurang dari 1 (satu) millimeter.*

### **1.11.2. PP 74 tahun 2014 tentang angkutan jalan**

Bab II Angkutan Orang dan/atau Barang menyatakan bahwa mobil barang yang diperbolehkan untuk mengangkut orang dengan ketentuan sebagai berikut :

- (1) Kepentingan lain sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) huruf c merupakan kepentingan yang memerlukan Mobil Barang secara segera untuk dapat digunakan sebagai Angkutan orang.*
- (2) Kepentingan yang memerlukan Mobil Barang secara segera sebagaimana dimaksud pada ayat (1) digunakan dalam rangka mengatasi:*
  - a. masalah keamanan;*
  - b. masalah sosial; atau*
  - c. keadaan darurat.*

*Pasal 8*

- (1) Penggunaan Mobil Barang untuk Angkutan orang dalam rangka mengatasi masalah keamanan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (2) huruf a meliputi:*
  - a. mobilisasi petugas keamanan; dan*
  - b. evakuasi korban gangguan keamanan.*
- (2) Penggunaan Mobil Barang untuk Angkutan orang dalam rangka mengatasi masalah sosial sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (2) huruf b meliputi:*
  - a. Angkutan saat aksi pemogokan massal; dan*
  - b. Penertiban umum di bidang sosial.*
- (3) Penggunaan Mobil Barang untuk Angkutan orang dalam rangka mengatasi keadaan darurat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (2) huruf c meliputi evakuasi korban dan pengerahan bantuan.*
- (4) Pengecualian penggunaan Mobil Barang untuk Angkutan orang ditetapkan oleh gubernur atau bupati/walikota berdasarkan pertimbangan Kepolisian Negara Republik Indonesia.*

*Pasal 9*

- (1) Mobil Barang yang digunakan untuk Angkutan orang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, Pasal 6, dan Pasal 7 ayat (2) huruf a dan huruf b paling sedikit memenuhi persyaratan:*



- a. tersedianya tangga untuk naik dan turun;*
  - b. tersedianya tempat duduk dan/atau pegangan tangan untuk semua Penumpang;*
  - c. terlindungi dari sinar matahari dan/atau hujan; dan*
  - d. tersedianya sirkulasi udara.*
- (2) Angkutan orang dengan menggunakan Mobil Barang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, Pasal 6, dan Pasal 7 harus memperhatikan faktor keselamatan.*

---

## 2. ANALISIS

---

### 2.1 Umum

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

1. Dinamika kendaraan mobil *pickup*
2. Kondisi ban
3. Peruntukkan mobil *pickup*
4. Fasilitas LLAJ
5. Geometrik jalan
6. Jarak pandang bebas pengemudi

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

### 2.2 Dinamika Kendaraan Mobil *Pickup*

Berdasarkan temuan investigasi, terjadinya fatalitas tinggi pada penumpang merupakan akibat mobil *pickup* yang terguling dan keluar dari badan jalan. Saat itu, banyak penumpang yang berada di atas bak terlempar dan terjepit oleh mobil *pickup*. Namun, titik awal terjadinya kecelakaan adalah bukan ketika mobil *pickup* terguling melainkan bermula dari hilangnya kendali mobil *pickup*. Pada momen tersebut, terdapat suatu kegagalan teknis yang menyebabkan laju mobil *pickup* menjadi tidak stabil.

Terkait dengan pergerakan mobil *pickup*, terdapat suatu temuan di lapangan yang memperlihatkan bahwa 200 m sebelum lokasi terdapat jejak ban yang mengarah ke tepi jalan (gambar 9). Apabila dilakukan rekonstruksi, jejak ban ini cocok dengan posisi ban sisi kiri. Namun ternyata pada sisi ban kanan tidak terdapat penjejakan.

Terdapat suatu indikasi bahwa pola jejak ban yang sangat jelas terlihat bukan merupakan suatu jejak pengereman. Hal ini dapat diartikan bahwa ketika dilakukan pengereman hanya terdapat jejak pada ban di sisi kiri saja. Akan tetapi, dalam sistem pengereman mobil *pickup* apabila pengereman dilakukan maka semua roda akan berkurang kecepatannya secara simultan. Dengan merujuk temuan investigasi yang memperlihatkan bahwa sistem rem roda depan bagian kanan berfungsi normal, seharusnya juga terdapat jejak ban kanan pada pola jejak ban 200 m sebelum lokasi kecelakaan. Hal ini mengindikasikan bahwa roda bagian kanan tidak menyentuh tanah (roda bagian kanan terangkat). Dengan simulasi dinamika kendaraan (subbab 1.10) ditemukan bahwa terangkatnya roda akibat momen guling penumpang yang dalam kondisi berdiri.

Dengan menggunakan ilmu dinamika kendaraan, analisis difokuskan pada bagaimana prediksi pergerakan mobil *pickup* sebelum terjadi pengereman. Berdasarkan simulasi dinamika mobil *pickup*, pergerakan mobil *pickup* yang paling memungkinkan menyebabkan terjadinya pengereman adalah terjadinya sesuatu hal yang menyebabkan mobil *pickup* mengalami

kehilangan kestabilan. Hal ini sesuai dengan kesaksian penumpang bahwa mobil *pickup* mengalami oleng.

Temuan investigasi memperlihatkan bahwa roda kanan-belakang pasca kejadian berada dalam keadaan kempis. Secara teori, roda yang kempis pada mobil *pickup* yang dimuati beban cukup besar dapat menimbulkan ketidakstabilan.

Pada kasus ini roda kanan-belakang diprediksi telah kempis pada lokasi sekitar 200 m sebelum kecelakaan. Kempisnya ban memicu pergerakan mobil *pickup* menuju arah kanan (oleng ke kanan). Pergerakan tersebut terjadi karena adanya peningkatan tahanan gesek ban (*rolling resistance*) kanan belakang yang kempis tersebut.

Ketika mobil *pickup* oleng ke kanan maka secara reflek pengemudi mengantisipasi keadaan dengan segera membelokkan mobil *pickup* ke kiri untuk menyeimbangkan mobil *pickup*. Namun pemutaran roda kemudi terlalu besar sehingga mobil *pickup* mengarah terlalu ke kiri, bergerak cepat menuju bahu jalan. Pengemudi mengantisipasinya dengan melakukan pengereman sembari membanting setir ke kanan sehingga roda bagian kanan terangkat (*step-steering input*).

Selanjutnya mobil *pickup* kembali mengarah ke kanan dan bergerak ke tengah jalan. Kemudian tekanan ban belakang kanan yang semakin rendah menyebabkan mobil *pickup* semakin tidak stabil. Akibatnya, mobil *pickup* kembali bergerak ke kanan jalan secara cepat. Pergerakan kendaraan yang cepat dan ban yang sudah tidak bertekanan (kempis parah) menyebabkan ban belakang kanan terlipat dan alur roda velg menyentuh tanah.

Pengemudi kemudian mengantisipasi pergerakan yang ada dengan melakukan pengereman dan kembali membelokkan mobil *pickup* ke kiri. Simulasi dinamika kendaraan (subbab 1.10) memperlihatkan pengereman mendadak menjelang tikungan kedua yang dilakukan pengemudi menyebabkan kendaraan mengarah ke kiri jalan. Hal ini dibuktikan dengan adanya *skidmark* di kedua sisi yang berbelok ke kiri (gambar 10). Selain itu, alur roda kanan belakang yang menyentuh tanah juga menimbulkan jejak *scratchmark* memanjang yang juga berbelok ke kiri (gambar 10).

Akan tetapi terjadinya sudut belok kendaraan yang terlalu besar mengakibatkan mobil *pickup* terlalu berbelok kiri. Akibatnya mobil *pickup* menabrak dinding tanah. Selanjutnya, mobil *pickup* terpental sembari terguling ke arah kanan jalan. Setelah itu, bagian kabin penumpang di sisi kanan menghantam permukaan jalan terlebih dahulu diikuti oleh bagian bak mobil *pickup*. Hal ini dibuktikan dengan terjadinya deformasi pada kabin penumpang di sisi kanan (subbab 1.3.3).

Setelah menghantam permukaan jalan, mobil *pickup* terseret dengan posisi roda bagian kiri di atas. Hal ini bersesuaian dengan temuan lapangan (subbab D,) dimana terdapat jejak goresan di jalan yang cocok dengan luka permukaan velg pada roda ban kanan belakang dan juga goresan di bagian bak mobil *pickup*.

Beberapa saat setelah terseret, mobil *pickup* keluar jalur dan masuk ke sawah. Saat masuk ke sawah bagian kanan mobil *pickup* menghantam permukaan tanah. Setelah itu, mobil *pickup* terhenti dengan posisi roda kiri bagian kiri tetap berada di atas.

Selain kempisnya ban yang menyebabkan ketidakstabilan, terdapat temuan investigasi lainnya yang juga mempengaruhi olengnya mobil *pickup* yakni muatan penumpang yang berada di atas

bak barang. Diketahui bahwa penumpang yang menaiki mobil *pickup* barang posisinya adalah berdiri. Penumpang yang berdiri dekat dengan samping mobil *pickup* berpegangan pada pegangan yang tersedia. Sisanya berpegangan seadanya pada orang-orang di sekitarnya (pegangan tidak kokoh). Penumpang yang berdiri ini memiliki titik COG (*Center of gravity*) yang lebih tinggi dibandingkan dengan penumpang yang duduk. Secara kestabilan akan mempengaruhi dinamika kendaraan yang mana membuat mobil *pickup* mudah terguling (Gillespie, 1992). Hal ini telah juga dibuktikan oleh simulasi dinamika yang dilakukan pada subbab 1.10. Kemudian pegangan yang tidak kokoh menyebabkan mudah bergesernya penumpang. Akibatnya titik COG juga mudah bergeser ke kiri atau kanan mobil *pickup*.

Saat terjadinya ketidakstabilan karena ban yang kempis menyebabkan terjadinya olengnya mobil *pickup*. Kemudian penumpang yang penuh berdiri di bak dengan mayoritas tidak kokoh dalam berpegangan ditambahantisipasi yang tidak tepat menyebabkan mobil *pickup* berbelok secara cepat dan cenderung untuk terguling. Pada kondisi tersebut mobil *pickup* akan sangat susah untuk dikendalikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kempisnya ban telah memicu ketidakstabilan pergerakan mobil *pickup* dan ketidakstabilan pergerakan mobil *pickup* diperparah dengan berdirinya penumpang yang penuh sesak di bak mobil *pickup*.

Berdasarkan simulasi dinamika kendaraan, kecelakaan ini sebenarnya dapat dicegah apabila pengemudi mengemudikan kendaraannya dengan kecepatan yang rendah. Pada kecepatan rendah momen guling yang terjadi juga kecil sehingga kendaraan akan lebih stabil. Namun tingkat keselamatan akan lebih baik apabila penumpang di bak muatan dalam kondisi duduk. Hal ini dibuktikan dengan stabilnya kendaraan yang dimuati penumpang dalam kondisi duduk ketika dilakukan simulasi pengemudian kendaraan secara *aggressive* (ugal-ugalan) pada kecepatan 70 km/jam (subbab 1.10).

## 2.3 Kondisi Ban

Saat di lokasi kejadian, tim KNKT menemukan ban kanan bagian belakang sudah dalam kondisi kempis. Ketika diamati pada permukaannya terlihat bahwa banyak terdapat tambalan (ban *tubeless*). Selain itu, tim juga menemukan bahwa pentil ban sudah tidak ada (hilang). Temuan lain juga memperlihatkan bahwa terdapat banyak sobekan pada telapak ban roda belakang kanan. Saat ban diperiksa juga terdapat lubang berdiameter 10 mm sehingga bolpoint dapat dimasukkan ke dalam.

Namun dari pemeriksaan yang dilakukan menunjukkan bahwa umur ban masih termasuk baru. Kode ban kanan belakang tertera LL3915 menunjukkan bahwa ban diproduksi minggu ke-39 tahun 2015. Ini berarti bahwa ban diproduksi pada sekitar bulan September tahun 2015. Sedangkan kecelakaan terjadi pada bulan September tahun 2016.

Hal ini mengindikasikan bahwa pemakaian ban adalah baru berkisar 1 tahun sedangkan umur ban menurut Bridgestone adalah maksimum berkisar 10 tahun. Peninjauan di sisi *mark*/ tanda ketebalan alur telapak ban juga menunjukkan bahwa ketebalan alur telapak ban masih berada di atas ambang batas. Dari sisi pemakaian menunjukkan bahwa kecil kemungkinannya ban mengalami penuaan (*ageing*). Ban juga terlihat belum divulkanisir. Hal ini menandakan bahwa ban masih dalam kondisi orisinal saat terjadinya kecelakaan. Dengan demikian, penyebab kempisnya ban adalah karena hal lain.

Secara mekanika kekuatan material, ban yang dimuati beban yang berlebihan dapat meletus. Beban berlebihan itu dapat berupa tekanan udara berlebihan yang dipompa ke dalam ban (ban terlalu keras) maupun beban luar dari penumpang atau barang. Oleh karena itu, tekanan udara perlu diberikan sesuai dengan ketentuan dari pabrikan kendaraan yang ada. Dengan demikian, kombinasi beban total tidak akan melampaui kekuatan maksimum ban.



Terkait dengan kejadian, ban kanan belakang tidak meletus. Pemeriksaan ban menunjukkan tidak ada bagian yang robek parah ke arah radial. Selain itu, hasil wawancara menunjukkan tidak adanya bunyi letusan yang terdengar sebelum mobil *pickup* oleng. Walaupun demikian, dapat dipahami bahwa telah terjadi pengurangan tekanan udara secara kontinu pada ban yang kempis tersebut. Pada kasus ini, awal mula terjadi pengurangan tekanan udara tidak dapat diketahui secara pasti.

Walaupun demikian, temuan investigasi memperlihatkan adanya lubang pada telapak ban. Selain itu, pada ban juga terdapat banyak bekas tambal ban dan sobekan termasuk pada bagian alur telapak ban. Dinding ban juga tidak luput dari tambalan. Kerusakan ban dapat terjadi mengingat banyak sekali bahu jalan di jalan Tersono – Batang yang berupa batu kerikil tajam. Ban sangat berpotensi untuk mengalami kerusakan apabila berjalan di atas permukaan bahu jalan yang berbatu kerikil tajam tersebut.

Selain itu, pada kasus ini kemungkinan besar juga telah terjadi peningkatan tekanan ban kanan belakang. Peningkatan ini dapat dipicu oleh massa penumpang yang cukup banyak dan juga guncangan pada mobil *pickup* (mobil *pickup* menabrak lubang, mengalami *bumping*, dll). Hasil investigasi menunjukkan bahwa sepanjang jalan Tersono – Bawang banyak sekali jalan yang bergelombang/*bump* (misal jembatan saluran irigasi) dan jalan yang berlubang. Dengan demikian, tekanan ban dapat meningkat secara ekstrim manakala mobil *pickup* melintasi jalan berlubang dan jalan bergelombang dengan kecepatan tinggi.

Namun temuan paling paling berkontribusi terhadap terjadinya pengurangan tekanan ban adalah adanya tambalan ban yang tidak standar. Berdasarkan diskusi dengan PT. Bridgestone (Lampiran A), teknik menambal untuk lubang di telapak ban jenis *tubeless* harus menggunakan karet penutup khusus tertentu. Karet penutup ini mempunyai bagian kepala yang menutup lubang dari bagian dalam permukaan telapak ban. Berbeda halnya dengan tambalan yang ada di ban belakang kanan mobil *pickup*, tambalan hanya berupa plastik yang menutupi lubang. Bahkan tidak ditemukan kepala tambalan di bagian dalam permukaan telapak ban.

Pada tambalan di bagian dinding ban juga harus mendapatkan perhatian serius. Ditemukan bahwa lubang di bagian dinding ban ditambal dengan menggunakan bahan plastik yang serupa dengan bahan tambalan untuk permukaan telapak ban. Sedangkan standar teknik penambalan untuk bagian dinding mensyaratkan agar menggunakan patch ukuran tertentu sesuai dengan besarnya lubang. Selain itu untuk lubang bagian luar ditambal dengan menggunakan bahan penutup/*sealer* khusus berbahan karet.

Hal lain yang perlu untuk diperhatikan dalam penambalan ban adalah tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh lubang yang ada. Apabila lubang yang terjadi merusak serat lapisan (patah/putus), ban tidak akan bisa ditambal. Begitu pula, apabila diameter lubang yang terjadi melebihi diameter karet penutup khusus atau melebihi toleransi lubang pada dinding ban yang diijinkan, ban harus diganti dengan yang baru. Aturan inilah yang sering diabaikan dalam melakukan penambalan ban jenis *tubeless*.

Kembali pada masalah jenis tambalan ban, terdapat beberapa kekurangan tambalan ban yang hanya menggunakan bahan plastik. Kekurangan tersebut diantaranya :

- a. Memungkinkan terdapatnya celah diantara bahan plastik dan karet di area lubang

Bahan plastik tambalan dan bahan karet ban tidak serupa. Tentu keelastisannya berbeda sehingga pada suatu kondisi tertentu berpeluang terjadi celah dimana udara dapat mengalir keluar. Berbeda dengan tambalan yang menggunakan bahan karet (karet penutup khusus serta patch dengan *sealer*), kedua bahan memiliki nilai keelastisan serupa sehingga tidak terjadi celah dalam kondisi pergerakan apapun. Permasalahan akan timbul ketika celah dari tambalan plastik terisi air, debu, dan partikel-partikel kecil

lainnya. Celah tersebut akan terbuka secara permanen dan udara terus menerus keluar dari dalam ban. Ban akan terus-menerus kempis walaupun sudah dipompa udara berkali-kali.

b. Tambalan tidak menutup lubang dengan sempurna

Bahan plastik yang disuntikkan ke dalam lubang hanya dilakukan dari luar permukaan ban tanpa diketahui apakah menutupi bagian dalam ban dengan rapat. Pada suatu kondisi tertentu celah dapat terjadi pada lubang di bagian dalam ban yang tidak tertutup sempurna.

c. Tambalan dapat mudah terlepas

Konstruksi tambalan yang hanya menggunakan tegangan jepit tidak mampu untuk menahan tekanan udara yang cukup ekstrim. Berbeda halnya dengan tambalan karet penutup khusus atau patch, selain oleh tegangan jepit, gaya tekan udara ditahan oleh sambungan di bagian kepala dan patch. Pada kasus ini, peluang terlepasnya salah satu tambalan sangat dimungkinkan mengingat tekanan ban dapat meningkat ekstrim akibat muatan penumpang berlebih maupun guncangan pada mobil *pickup* ketika bergerak dengan kecepatan tinggi. Namun, penelusuran di lapangan baik di lokasi terakhir mobil *pickup* maupun daerah jalan sepanjang kurang lebih 300 m sebelum lokasi terjadinya kecelakaan dan di lokasi lainnya yang telah mobil *pickup* lewati tidak ditemukan pecahan tambalan plastik yang dimaksud.

Kembali pada kasus kecelakaan yang terjadi, berbagai hal yang telah dibahas di atas dapat berkontribusi sebagai penyebab kempisnya ban. Awal mula kempisnya ban tidak dapat diketahui dengan pasti mengingat tidak adanya temuan terkait pecahan tambalan berbahan plastik. Walaupun demikian, hipotesa penyebab terjadinya kempisnya ban dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Kondisi bahu jalan yang berbatu kerikil tajam di lokasi-lokasi tertentu sepanjang jalan Tersono - Bawang yang telah dilewati mobil *pickup* dapat menyebabkan terjadinya lubang pada ban belakang kanan. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya sobekan dan tambalan pada ban belakang mobil *pickup*. Kerusakan yang sama pada ban (ban sobek hingga terjadi lubang) dimungkinkan ketika mobil *pickup* melewati bahu jalan yang berbatu kerikil tajam.
2. Tambalan ban berbahan plastik memungkinkan berkurangnya tekanan udara ban atau terjadinya tambalan yang terlepas. Hal ini dibuktikan dengan adanya kelemahan bahan tambalan plastik dari sisi elastisitas maupun kekuatan mekanikanya. Elastisitasnya yang berbeda dengan material karet menyebabkan terjadinya celah ketika ban terekspos air, debu, dan partikel-partikel kecil lainnya. Kekuatan mekanikanya yang hanya mengandalkan tegangan jepit menyebabkan tambalan. Selain itu, muatan penumpang berlebih dan beban tambahan akibat guncangan dapat menyebabkan terjadinya kenaikan tekanan
3. Ban tidak kempis karena meletus. Hal ini dibuktikan dengan tidak adanya bekas luka sobekan berdiameter cukup besar ke arah radial. Selain itu, tidak terdengar bunyi letusan sebelum terjadinya kecelakaan.

Dengan demikian, kempisnya ban mobil *pickup* G-19872-FC dapat disebabkan oleh kondisi bahu jalan yang tidak standar (berbatu kerikil tajam), dan atau tambalan yang menggunakan bahan plastik. Tambalan berbahan plastik memiliki sejumlah kekurangan lubang pada ban tubeless yang ditambal menggunakan bahan plastik harus diperlakukan sebagai tambalan sementara. Pemilik atau operator kendaraan perlu segera melakukan perawatan ban dan mengganti tambalan sementara dengan tambalan yang sesuai dengan standar keselamatan. Contoh guideline teknik penambalan ban yang berkeselamatan dapat dilihat pada Lampiran A.

## 2.4 Peruntukkan Mobil *Pickup*

Secara administrasi mobil *pickup* dalam kondisi laik jalan. Hal ini ditunjukkan dengan masa uji berkala mobil *pickup* tersebut sampai dengan 24 Januari 2017. *Pickup* mengangkut penumpang sekitar 36 (sebagian besar dewasa) orang termasuk pengemudi. Hal ini tidak sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Mobil *pickup* Paragraf 8 Penggunaan Pasal 61 Ayat 4 “Mobil Barang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (1) huruf d digunakan untuk mengangkut barang”. Meskipun ada pengecualian sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Bab X Angkutan Bagian Kesatu Angkutan Orang dan Barang Pasal 137 ayat (4) bahwa Mobil barang dilarang digunakan untuk angkutan orang, kecuali:

1. Rasio Mobil *pickup* Bermotor untuk angkutan orang, kondisi geografis, dan prasarana jalan di provinsi/kabupaten/kota belum memadai;
2. Untuk pengerahan atau pelatihan Tentara Nasional Indonesia dan/atau Kepolisian Negara Republik Indonesia; atau
3. Kepentingan lain berdasarkan pertimbangan Kepolisian Negara Republik Indonesia dan/atau Pemerintah Daerah.

PP 74 tahun 2014 tentang angkutan jalan Bab II Angkutan Orang dan/atau Barang menyatakan bahwa mobil barang yang diperbolehkan untuk mengangkut orang dengan ketentuan sebagai berikut :

### Pasal 7

- (1) Kepentingan lain sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) huruf c merupakan kepentingan yang memerlukan Mobil Barang secara segera untuk dapat digunakan sebagai Angkutan orang.
- (2) Kepentingan yang memerlukan Mobil Barang secara segera sebagaimana dimaksud pada ayat (1) digunakan dalam rangka mengatasi:
  - a. masalah keamanan;
  - b. masalah sosial; atau
  - c. keadaan darurat.

### Pasal 8

- (1) Penggunaan Mobil Barang untuk Angkutan orang dalam rangka mengatasi masalah keamanan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (2) huruf a meliputi:
  - a. mobilisasi petugas keamanan; dan
  - b. evakuasi korban gangguan keamanan.

- (2) Penggunaan Mobil Barang untuk Angkutan orang dalam rangka mengatasi masalah sosial sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (2) huruf b meliputi:
  - a. Angkutan saat aksi pemogokan massal; dan
  - b. Penertiban umum di bidang sosial.
- (3) Penggunaan Mobil Barang untuk Angkutan orang dalam rangka mengatasi keadaan darurat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (2) huruf c meliputi evakuasi korban dan pengerahan bantuan.
- (4) Pengecualian penggunaan Mobil Barang untuk Angkutan orang ditetapkan oleh gubernur atau bupati/walikota berdasarkan pertimbangan Kepolisian Negara Republik Indonesia.

#### Pasal 9

- (1) Mobil Barang yang digunakan untuk Angkutan orang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, Pasal 6, dan Pasal 7 ayat (2) huruf a dan huruf b paling sedikit memenuhi persyaratan:
  - a. tersedianya tangga untuk naik dan turun;
  - b. tersedianya tempat duduk dan/atau pegangan tangan untuk semua Penumpang;
  - c. terlindungi dari sinar matahari dan/atau hujan; dan
  - d. tersedianya sirkulasi udara.
- (2) Angkutan orang dengan menggunakan Mobil Barang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, Pasal 6, dan Pasal 7 harus memperhatikan faktor keselamatan.

Dengan demikian mobil barang yang digunakan untuk mengangkut orang setidaknya harus memenuhi standar teknis minimal dan ketentuan kapasitas tempat duduk maksimal (tidak boleh berdiri).

Disisi *crashworthiness*, penumpang yang berdiri di bak terbuka tanpa perlindungan atap dan dinding yang kuat akan berisiko apabila terjadi suatu kecelakaan. Tidak tersedianya atap dan dinding (*superstructure*) akan menyebabkan tidak adanya *survival space* bagi penumpang saat terjadinya benturan. Gaya *impact* karena benturan akan langsung disalurkan kepada penumpang. Selain itu penumpang juga berpotensi untuk terlempar dari kendaraan saat terjadinya kecelakaan seperti pada kasus kecelakaan ini.

Berdasarkan peraturan pemerintah yang disebutkan diatas dan analisa mengenai *crash worthiness* dan kesetabilan dinamika kendaraan, maka dengan terjadinya kasus ini perlu adanya peninjauan kembali berkaitan dengan peraturan alih fungsi angkutan barang untuk mengangkut penumpang. Merujuk kasus kecelakaan yang terjadi di Papua yang diinvestigasi KNKT (No. laporan KNKT-15-01-01-01) yang mana mengakibatkan 18 orang meninggal dunia, KNKT telah mengeluarkan rekomendasi untuk pelarangan penggunaan kendaraan barang untuk mengangkut manusia. Namun, ternyata kejadian kecelakaan serupa masih terjadi seperti pada kasus ini. Dengan demikian, alih fungsi angkutan barang yang digunakan untuk mengangkut manusia harus segera dievaluasi secara nasional dan ditindak secara tegas.

## 2.5 Fasilitas LLAJ

Terdapat beberapa hal terkait fasilitas LLAJ yang perlu untuk dievaluasi :

1. Rambu-rambu lalu lintas



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

2. Marka Jalan

Tidak terdapatnya marka tepi jalan di ruas jalan tersebut membuat pengguna jalan kurang waspada ketika mengemudikan mobil *pickup*. Pengguna mobil *pickup* dapat kehilangan orientasi lajunya.

3. Lampu Penerangan Jalan Umum

Waktu kejadian kecelakaan pada Pukul 17.40 WIB mengindikasikan pada waktu tersebut kondisi mulai gelap karena penerangan jalan yang tidak ada di tambah lagi rimbunnya pepohonan. Untuk meningkatkan keselamatan dapat disediakan penerangan jalan umum pada bagian-bagian yang rawan kecelakaan.

## 2.6 Geometrik Jalan

Kondisi ruas jalan Tersono – Bawang memiliki kombinasi geometrik jalan berupa tanjakan, turunan dan tikungan. Namun secara spesifik, kondisi ruas jalan dekat lokasi terjadinya kecelakaan adalah bergelombang. Hal ini dapat dilihat dari pengukuran kemiringan lokal dimana kemiringan bervariasi mulai dari 4 % - 22 %.

Kontur yang bergelombang berpengaruh terhadap dinamika mobil *pickup*. Mobil *pickup* yang dikemudikan terlalu cepat dapat mengalami gaya *bumping* yang lebih besar. Gaya *bumping* tersebut akan mempengaruhi besarnya tekanan yang ditanggung oleh ban. Pada kasus kecelakaan ini, gaya *bumping* dapat menjadi salah satu yang membuat terjadinya peningkatan tekanan ban secara tiba-tiba.

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

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

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

Keterangan:

- \*) = dua jalur terbagi, masing-masing  $n \times 3,50\text{m}$ , dimana  $n$ =jumlah lajur per jalur
- \*\*\*) = mengacu pada persyaratan ideal
- = tidak ditentukan

## 2.7 Jarak pandang bebas pengemudi

Pada ruas jalan Tersono – Bawang terdapat banyak rerimbunan pohon yang berada menjelang tikungan sehingga jarak pandang bebas pengemudi terbatas. Pengemudi sulit mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai kondisi geometrik jalan. Hal ini akan berkontribusi terhadap pengambilan keputusan ketika melihat suatu tikungan. Keterlambatan pengambilan keputusan dapat berakibat terlambatnya melakukan reaksi untuk membelokkan mobil *pickup*. Akibatnya, mobil *pickup* dapat keluar lajur menuju arah berlawanan lalu menabrak mobil *pickup* dari arah berlawanan ataupun mobil *pickup* keluar dari badan jalan.

Terkait dengan kejadian kecelakaan, 50 meter menjelang lokasi pada awalnya mobil *pickup* menabrak dinding tanah. Lokasi terjadinya benturan merupakan sebuah tikungan. Karena adanya pepohonan pada sisi kanan dan kiri jalan yang sebagian menjulur ke badan jalan, jarak pandang pengemudi menjadi terbatas. Hal ini dapat mengakibatkan pengemudi mobil *pickup* kurang menyadari kondisi jalan yang menikung serta salah mengambil tindakan antisipasi.

---

## 3. KESIMPULAN

---

### 3.1 Temuan

1. Kendaraan yang terlibat kecelakaan adalah mobil barang bak terbuka;
2. Mobil *pickup* digunakan untuk mengangkut 33 orang di bak terbuka dengan posisi berdiri, berpegangan pada sisi kendaraan dan saling berpegangan antara satu dengan yang lainnya dan 3 orang dibagian kabin kendaraan;
3. Fatalitas penumpang disebabkan oleh terlempar dan tertindih kendaraan mobil *pickup*;
4. Buku uji mobil *pickup* masih berlaku (24 Januari 2017);
5. Secara teknis, pengemudi memiliki kapasitas untuk mengemudikan mobil *pickup* (memiliki SIM B1);
6. Mobil *pickup* mengalami kerusakan pada bagian atap, samping kanan dan samping kiri;
7. *Velg* roda kanan bagian belakang terdeformasi ringan;
8. Kaca depan dan kaca jendela mobil *pickup* pecah;
9. Sekitar 200 meter dari lokasi kecelakaan terdapat jejak ban yang berada kurang lebih 75 cm dari tepi jalan, jejak ban mengarah ke tepi jalan sejauh 18 meter;
10. Pada lokasi kecelakaan yang posisinya 15 meter dari titik keluar jalurnya mobil *Pickup* terdapat bekas benturan pada dinding tanah;
11. Pada kejadian ini Investigator tidak menemukan adanya kerusakan perlengkapan jalan;
12. Di kedua sisi jalan sebagian besar dilengkapi dengan saluran air dengan lebar sekitar 60 – 70 cm dan kedalaman sekitar 40 – 50 cm;
13. Gradien turunan jalan pada jalan Tersono - Bawang 200 meter sebelum lokasi kecelakaan berkemiringan vertikal berkisar 4% - 22%;
14. Kondisi jalan merupakan gabungan dari rangkaian lengkung cekung dan cembung;
15. Banyak bahu jalan Tersono – Bawang yang berupa batu kerikil tajam;
16. Pada mobil *pickup* ditemukan kondisi ban kanan bagian belakang banyak tambalan (ban *tubeless*). Kondisi telapak ban roda belakang kanan terdapat banyak sobekan;
17. Pada jarak 400 meter sebelum dan sesudah lokasi terjadinya kecelakaan tidak ditemukan rambu-rambu, marka tengah dan marka batas tepi jalan;
18. Lingkungan ruas jalan Tersono - Bawang merupakan perbukitan dengan semak belukar dan pepohonan;
19. Pada hari dan saat terjadinya kecelakaan kondisi langit berawan dan tidak hujan;
20. Lokasi kecelakaan termasuk dalam jalan kolektor sekunder yang lebar jalan berkisar antara 3,5 – 4 meter tanpa bahu jalan;
21. Waktu kejadian kecelakaan pada hari Senin 5 September 2016 pukul 17.40 WIB;

22. Saat di lokasi kejadian, tim KNKT menemukan ban kanan bagian belakang sudah dalam kondisi kempis;
23. Penyebab olengnya kendaraan bermula dari ban yang kempis;
24. Ketidakstabilan kendaraan saat terjadinya kecelakaan dipengaruhi oleh titik *center of gravity* penumpang yang tinggi serta berubah-ubah saat berbelok;
25. Roda kanan-belakang mobil pickup yang kempis dapat memicu pergerakan mobil ke arah kanan.
26. Pergerakan mobil ke arah kanan dapat diantisipasi dengan baik pada pengemudi yang berada dalam kondisi prima yang ditandai dengan waktu reaksi pengemudi yang cukup cepat (2 detik ke bawah) dan waktu reaksi motorik yang juga cepat (pengemudi tidak mengalami fatigue/kelelahan).
27. Mobil pickup yang bak muatannya diisi penumpang dalam keadaan berdiri akan lebih mudah terguling dibandingkan mobil pickup yang bak muatannya diisi penumpang dalam keadaan duduk.
28. Jejak ban pada temuan di lapangan (**Gambar 12**) yakni berupa jejak ban yang berasal dari roda bagian kiri adalah terjadi karena mobil *pickup* mengalami *rolling* pada saat mobil *pickup* telah melewati tikungan pertama.
29. Mobil pickup yang berada dalam kondisi penuh muatan dan dalam keadaan berdiri serta ban roda kanan-belakang dalam keadaan kempis akan aman dan selamat apabila dikemudikan pada kecepatan yang rendah (40 km/jam ke bawah).
30. Muatan kendaraan yang posisi ketinggian COG-nya rendah akan lebih stabil dibandingkan dengan Muatan kendaraan yang posisi ketinggian COG-nya tinggi.
31. Mobil pickup yang pengemudinya dalam kondisi normal akan tetap berpotensi mengalami kecelakaan apabila mobil tersebut dikemudikan dengan kecepatan tinggi (40 km/jam ke atas) dan penumpang dalam kondisi berdiri.
32. Mobil pickup yang penumpang di bak muatannya dalam kondisi duduk akan memiliki tingkat keselamatan yang lebih baik dibandingkan dengan mobil pickup yang penumpangnya dalam kondisi berdiri.
33. Pada ban kanan – belakang terdapat banyak tambalan (ban *tubeless*) baik di dinding ban maupun di telapak ban, pentil ban tidak ada (hilang), dan terdapat banyak sobekan pada permukaan telapak ban;
34. Tambalan ban menggunakan bahan jenis plastik;
35. Terdapat lubang pada telapak ban sehingga obeng dapat dimasukkan ke dalam;
36. Pemakaian ban adalah baru berkisar 1 tahun, ketebalan alur telapak ban masih berada di atas ambang batas, ban tidak divulkanisir;
37. Penyebab kempisnya ban diprediksi berasal dari lubang pada permukaan telapak ban yang sobek dan atau tambalan ban;
38. Undang-undang nomor 22 tahun 2009 pasal 137 dan Peraturan-pemerintah nomor 74 tahun 2014 bab II memberikan diskresi mengenai alih fungsi kendaraan barang untuk mengangkut penumpang;



39. Tidak terdapat lampu penerangan jalan di lokasi terjadinya kecelakaan;
40. Saat kejadian cuaca cerah tidak hujan.

### 3.2 Faktor yang berkontribusi

1. Mobil *pickup* digunakan untuk mengangkut 33 orang (*overcapacity*) di bak terbuka dengan posisi berdiri, berpegangan pada sisi kendaraan dan saling berpegangan antara satu dengan yang lainnya;
2. Undang-undang nomor 22 tahun 2009 pasal 137 dan Peraturan-pemerintah nomor 74 tahun 2014 bab II memberikan diskresi mengenai alih fungsi kendaraan barang untuk mengangkut penumpang;
3. Kondisi jalan Tersono - Bawang sebelum lokasi terjadinya kecelakaan merupakan rangkaian lengkung cembung dan cekung serta memiliki kemiringan vertikal berkisar 4% - 22%;
4. Banyak bahu jalan Tersono – Bawang yang berupa batu kerikil tajam;
5. Pada mobil *pickup* ditemukan kondisi ban kanan bagian belakang dalam keadaan kempis, banyak tambalan (ban *tubeless*) baik pada dinding ban maupun pada permukaan telapak ban dan terdapat banyak sobekan pada permukaan telapak ban.
6. Terdapat lubang pada telapak ban sehingga obeng dapat dimasukkan ke dalam;
7. Tambalan ban menggunakan bahan jenis plastik.

### 3.3 Penyebab Terjadinya Kecelakaan

Dari hasil investigasi dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya kecelakaan adalah ketidakstabilan/olengnya pergerakan mobil *pickup* menjelang lokasi terjadinya kecelakaan yang disebabkan kempisnya ban kanan belakang serta dimuatinya mobil *pickup* oleh 36 orang penumpang (*overcapacity*) dalam posisi berdiri di bak muatan. Pengempisan ban disebabkan oleh rusaknya ban akibat melintasi bahu berbatu kerikil tajam dan penambalan lubang dengan tambalan yang tidak standar. Selanjutnya, pergerakan mobil *pickup* yang tidak dapat dikendalikan menyebabkan mobil *pickup* menabrak dinding tanah dan terguling.

Fatalitas tinggi pada korban kecelakaan diakibatkan oleh penggunaan mobil barang untuk mengangkut orang tanpa memperhatikan standar keselamatan (unsur *crashworthiness*). Penumpang banyak yang terlempar dan tertindih mobil *pickup* saat kecelakaan terjadi.

---

## 4. TINDAKAN PERBAIKAN KESELAMATAN

---

KNKT telah menerima tanggapan dari Dinas Perhubungan Kabupaten Batang terkait rekomendasi keselamatan yang telah diberikan. Terkait tanggapan tersebut dapat dilihat pada Lampiran B. Adapun terkait tanggapan yang diberikan, KNKT mempertimbangkan :

1. Rekomendasi KNKT mengenai butir *“Bekerja sama dengan pihak kepolisian untuk melakukan pengawasan dan penertiban terhadap angkutan barang yang melakukan pengangkutan penumpang terutama pada kelaikan kendaraan khususnya kondisi ban yang tidak memenuhi standar”* yang ditanggapi dengan *“Dinas Perhubungan Kabupaten Batang telah melakukan kegiatan operasi persyaratan teknis dan laik jalan kendaraan bermotor di wilayah Kabupaten Batang, khususnya di Terminal yang berada di Kabupaten Batang”* masih belum memenuhi maksud dari rekomendasi yang diberikan KNKT. Dalam hal ini, KNKT meminta agar rekomendasi lebih ditekankan kepada pengawasan dan penertiban angkutan barang yang melakukan pengangkutan penumpang. Harapannya adalah tidak ada lagi kedepannya angkutan barang di Kabupaten Batang yang digunakan untuk mengangkut orang.
2. Rekomendasi KNKT mengenai butir *“Melakukan inspeksi keselamatan jalan pada ruas jalan Tersono – Bawang”* yang ditanggapi dengan *“Untuk menindaklanjuti kejadian kecelakaan lalu lintas, Dinas Perhubungan Kabupaten Batang melakukan kegiatan identifikasi lokasi rawan kecelakaan yang dilaksanakan di seluruh wilayah Kabupaten Batang, serta memberikan rekomendasi penanganan lalu lintas untuk meningkatkan keselamatan di lokasi rawan kecelakaan tersebut”* masih belum memenuhi maksud rekomendasi KNKT terkait inspeksi keselamatan jalan. Dalam hal ini KNKT berharap agar Dishub Kabupaten Batang melaksanakan tindakan/aksi perbaikan terkait hasil inspeksi keselamatan jalan yang telah dilakukan.
3. Rekomendasi KNKT mengenai butir *“Melaksanakan sosialisasi kepada masyarakat mengenai bahaya penggunaan mobil barang untuk mengangkut penumpang”* yang ditanggapi dengan *“Dinas Perhubungan Kabupaten Batang telah melakukan kegiatan penyuluhan dan sosialisasi keselamatan jalan baik di kalangan pelajar mauun di kalangan pengemudi angkutan umum dan angkutan barang”* telah memenuhi maksud rekomendasi dari KNKT.
4. Rekomendasi KNKT mengenai butir *“Melakukan inventarisasi daerah yang tidak terakomodir oleh angkutan perintis (angkutan pedesaan) serta mengajukan permintaan angkutan perintis tersebut pada pihak yang berwenang”* yang ditanggapi dengan telah tersedianya angkutan pedesaan dengan trayek Limpung – Tersono – Getas – Banteng – Bawang – PP namun kenyataannya angkutan pedesaan hanya sampai wilayah tersono dikarenakan sepinya penumpang menjadikan rekomendasi KNKT yang diberikan belum terpenuhi. Oleh karena itu, Dinas Perhubungan Kabupaten Batang harus tetap menjamin angkutan pedesaan yang melakukan perjalanan sesuai trayek dan melakukan tindakan penilangan terhadap mobil barang yang memuat penumpang dikarenakan tidak sesuai dengan peruntukannya.

---

## 5. REKOMENDASI

---

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

**a. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan**

1. Mengawasi pelaksanaan PP nomor 74 tahun 2014 tentang angkutan jalan pasal 5 ayat (4) agar penggunaan mobil barang untuk mengangkut penumpang hanya diberikan dalam rangka mengatasi masalah keamanan, masalah sosial atau keadaan darurat dan penumpang wajib dalam keadaan duduk;
2. Mengusulkan ketentuan tentang kendaraan barang untuk mengangkut manusia dihilangkan dari atau tidak diperbolehkan dalam peraturan perundang-undangan;
3. Memerintahkan kepada Dinas Perhubungan di daerah untuk melakukan pengawasan terhadap penggunaan mobil barang yang tidak sesuai dengan peruntukannya;
4. Mensosialisasikan kepada masyarakat perihal standar teknik perawatan ban termasuk diantaranya penambalan ban kendaraan yang berkeselamatan.

**b. Dinas Perhubungan Kabupaten Batang**

1. Bekerja sama dengan pihak kepolisian untuk melakukan pengawasan dan penertiban terhadap angkutan barang yang melakukan pengangkutan penumpang terutama pada kelaikan kendaraan khususnya kondisi ban yang tidak memenuhi standar;
2. Melakukan inspeksi keselamatan jalan pada ruas jalan Tersono – Bawang;
3. Memastikan bahwa angkutan pedesaan melakukan perjalanan sesuai trayek dan melakukan tindakan penilangan terhadap mobil barang yang memuat penumpang dikarenakan tidak sesuai dengan peruntukannya.

**c. Kepolisian Resort Kabupaten Batang**

Melakukan pengawasan dan penertiban terhadap angkutan barang yang melakukan pengangkutan penumpang.

**d. Dinas PU Bina Marga Kabupaten Batang**

1. Memperlebar jalan Tersono – Bawang sesuai dengan standar perancangan geometrik jalan antar kota;
2. Bersama-sama dengan Dinas Perhubungan Kabupaten Batang untuk melakukan survei laik fungsi jalan di ruas jalan Tersono – Bawang.

---

## 6. LAMPIRAN

---

### A. *Guideline* Teknik Penambalan Ban dari PT. Bridgestone (*Bandag Manual*)



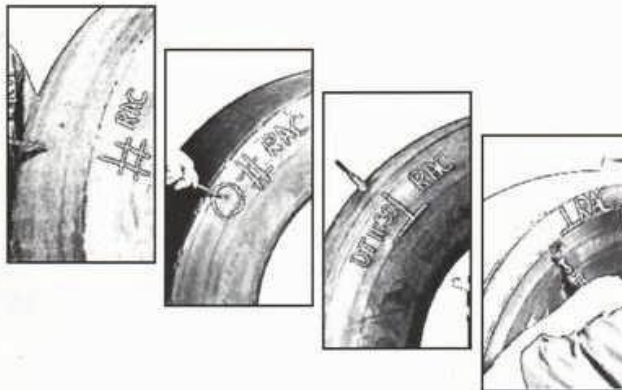


## INTRODUCTION

The success of a tire repair program depends on many things. Most important of these are proper injury analysis, complete injury removal, correct repair selection and installation. Quality materials and workmanship, necessary equipment and cleanliness both in the workmanship and working environment are also very important features.

The purpose of this manual is to provide a simple and concise guide describing the recommended steps necessary to properly repair radial and bias ply tires. We suggest that this information be made available to all personnel now inspecting, repairing and skiving tires. Also use this manual as a training aid for new employees.

All employees repairing tires must complete In-House Craftsmen Modules 11, Tire Repairing Basics, and 12, Section Repairs. It is also recommended that Module 5, Skiving, be completed.



CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 1  
JULY 26, 1991

## SAFETY INFORMATION

### BLOW OUTS FROM "RUN FLAT" TIRES

Bandag has become aware of a potential safety hazard related to radial tires which have been "Run Flat". Virtually all steel-belted radials, tube-type or tubeless, low or standard profile, can be affected.

Damaged, broken or rusted radial body cables have caused blow outs in original tread tires, repaired only and newly retreaded tires. The failure appears as a circumferential blowout several inches down on the sidewall. The tire looks like it has been "unzipped".

We urge you to inform ALL personnel who inspect, repair, retread, mount or service tires of the "Run Flat" condition. This would include, but is not limited to, the following people:

**Inspection And Repair Personnel**  
**Sales Personnel**  
**Retread Plant Personnel**  
**Service Personnel**  
**End User Service Personnel**

Evidence of a "Run Flat" tire includes:

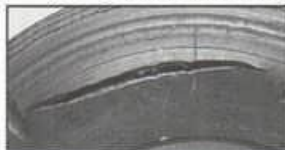
- ✓ A color change, blisters, creases or wrinkles in the liner.
- ✓ A slight ripping of the radial body cables in the curb guard or beauty ring area when lightly rubbing an inflated tire.
- ✓ When pressed, the radial body cables will give an audible crunching sound.
- ✓ Suspect radial body cables will be rusted or broken in a band 1/2 to 1" wide.

To check, use a micro gouge to remove the rubber in the suspect area. Do not uncover the body ply. Use an encapsulated wire brush to expose the steel. Check for rust and damage.

**DO NOT RETREAD ANY TIRE SHOWING EVIDENCE OF THE "RUN FLAT" CONDITION.**

Do not inflate a suspect tire to more than 25 PSI.

\* "Run Flat" means either completely without air or low on air.

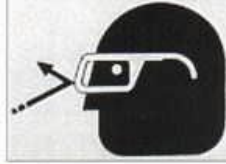


PAGE 2  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

**SAFETY INFORMATION**

Always wear eye protection while in the retread plant.



Universal Cement is very flammable. Keep the vapors away from all sources of ignition.

Always keep the lid tightly closed on the cement container.



Because the barrel is hot, hold the Extruder Gun by the handle to avoid burns.



Use Special Blue Cement and Bandag Liner Cleaner in a well ventilated area.

Avoid any prolonged breathing of the vapors.



CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 3  
JULY 26, 1991

**MOST COMMONLY USED REPAIR TOOLS**

7/16" Carbide Burr (PN 920110)  
Used to bore a hole for a 195 Plug or the Repair Gun -- Section Repairs.



3 X 1-1/2", 46 Grit, Vented Cup Rasp (PN 920066)  
Used to buff the liner, buff bead damage and to smooth fabric cords.



5/16" Carbide Burr (PN 920085)  
Used to bore a hole for a 194 Plug or the Repair Gun -- Nail Hole Repairs.



Rubberhog® Ball (PN 920102)  
For 45° tapers and texturizing fabric.  
Note: Contact with steel will shorten tool life.



1/4" Carbide Router (PN 920095)  
Used to trim cords or steel at a 90° angle -- Section Repairs.



Rubberhog Pencil (PN 920100) For low speed buffer add adapter (PN 919656)  
For reaming out nail holes in Bias tires.



1/8" Carbide Router (PN 920094) with Collect Reducer (PN 919655)  
Used to trim steel at a 90° angle -- Crown Section or Crown Nail Hole Repairs



3/4" Micro-Gouge (PN 920111)  
Used to remove large amounts of rubber quickly.



1/8" Pointed Carbide Burr (PN 920093) with Collect Reducer (PN 919655)  
Used to cut cables -- Sidewall Section Repair and Radial Ply splits.






1-1/4" Mini-Gouge (PN 920106)  
Used to remove larger amounts of rubber quickly.



PAGE 4:  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

**MOST COMMONLY USED REPAIR TOOLS**










<p>Wire Brush (PN 919803) with 2" Fender Washer, 3/8" Arbor Used to remove scorch, rubber dust, etc., from buffed surfaces.</p> 	<p>2 X 1/2", 16 Grit Radius Rasp (PN 920045) Used to remove large amounts of rubber or skiving into belts.</p> 
<p>Encapsulated Wire Brush (PN 920103) Used to remove rubber without damaging body plies.</p> 	<p>1 X 1/4", 36 Grit Radius Rasp (PN 920049) Used to remove rubber from one body cable or to trace rust or damage in Radial Repairs.</p> 
<p>4 X 3/4", 16 Grit Cone Rasp (PN 920021) Used to remove rust and damaged steel -- Crown Section Repairs.</p> 	<p>A-37 Mushroom Stone (PN 920057) Used to trim wires in Radial Repairs.</p> 
<p>36 Grit Pencil Rasp (PN 920087) Used to texture rubber in Sidewall Section Repairs.</p> 	<p>A-15 Pencil Stone (PN 920010) Used to trim steel back to solid rubber in Radial Repairs.</p> 
<p>2 X 1/2", 36 Grit Radius Rasp (PN 920044) Used to produce a fine buffed texture.</p> 	<p>Probe (PN 919009) Used to determine injury size and as a probe to check for additional damage in all repairs.</p> 

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY. PROPERTY OF BANDAG®, INC. PAGE 5. JULY 26, 1991.


**RADIAL TIRE TERMINOLOGY**

**REPAIR IDENTIFICATION SYMBOLS**

Use these repair symbols on RADIAL Tires.

	<b>Spot Repair</b> (Circle the damaged area)		<b>Return As Received</b> (Non-Repairable / Retreadable)
	<b>Bead Repair</b> Arrow points to bead		<b>Nail Hole Repair</b>
	<b>Liner Repair</b> Arrow points to bead		<b>Sound Nail Hole Repair</b> (Old repair - still good)
	<b>Repair After Cementing</b>		<b>Section Repair</b>
			<b>Sound Section Repair</b> (Old repair - still good)

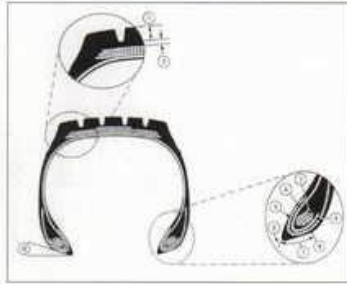
**RADIAL TIRE TERMINOLOGY**



1. CROWN (S to S AREA)  
Area containing the belt package
2. SHOULDER
3. SIDEWALL
4. S to A AREA  
Made up of the shoulder and sidewall
5. A to B AREA  
Measured inside the tire.  
Cross sections smaller than 8.25  
A to B area is 3"  
Cross section larger than 8.25  
A to B area is 3-1/2"
6. BELT PACKAGE
7. RADIAL PLY
8. CHAFER PLY
9. BEAD WIRE BUNDLE
10. INNER LINER - TUBELESS TIRES ONLY

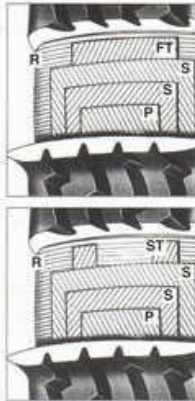
PAGE 6. CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY. PROPERTY OF BANDAG®, INC. JULY 26, 1991.

## RADIAL TIRE TERMINOLOGY



1. SKID DEPTH
2. UNDERTREAD
3. BEAD WIRE BUNDLE
4. RADIAL PLY
5. CHAFER PLY
6. BEAD TOE
7. BEAD SOLE
8. BEAD HEEL
9. RADIAL PLY TURN-UP
10. BEAD TAPER  
15° on Tubeless tires  
5° on Tube Type tires

## TYPICAL RADIAL TIRE CONSTRUCTION



- R RADIAL PLY
- ST SPLIT TRANSITIONAL
- FT FULL TRANSITIONAL
- S STABILIZER PLY
- P PROTECTOR PLY

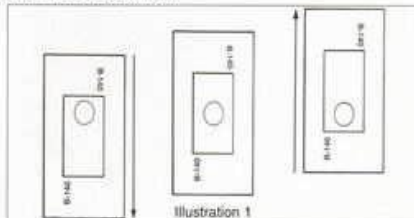
CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 7

JULY 26, 1991

## RADIAL TIRE REPAIR INFORMATION

- I. COI™ repair units are always centered over the injury in width and, if possible, in length. When the length is adjusted, the whole repair must be within the rectangle printed on the back of the unit (Ill. 1).  
  
There are two, possibly three limitations on the number of repairs that can be installed in a radial tire.
  1. When more than one repair unit is needed, the repair units cannot overlap when properly installed.
  2. Repairs in tires retreaded for the steer axle position are limited. For the repair limitations, refer to the Steer Axle section in the Shop Manual.
  3. Some customers may put a limit on repairs because of cost factors. Check with your supervisor for limitations.
- II. Use COI repair units when the injury is in the A to A area.  
  
**NOTE:**  
The injury cannot extend into the A to B area. This is the non-repairable area of the tire. Measure the A to B area from the inside, starting at the bead toe.
- III. The repair unit must be no closer than 3/8" from the bead toe.



It may be necessary to shift the repair unit to avoid having an end in a high flex area.

### CROWN INJURY MEASUREMENTS

Measure the maximum injury size in belt #2 (the 3rd belt down).

OR

W = Measure the width of the injury across the Radial Ply.

L = Measure the length of the injury in the direction of the Radial Ply.

Use the largest repair unit required by the measurements.

### SIDEWALL INJURY MEASUREMENTS

Length X Width

W = Measure the width of the injury across the Radial Ply.

L = Measure the length of the injury in the direction of the Radial Ply.

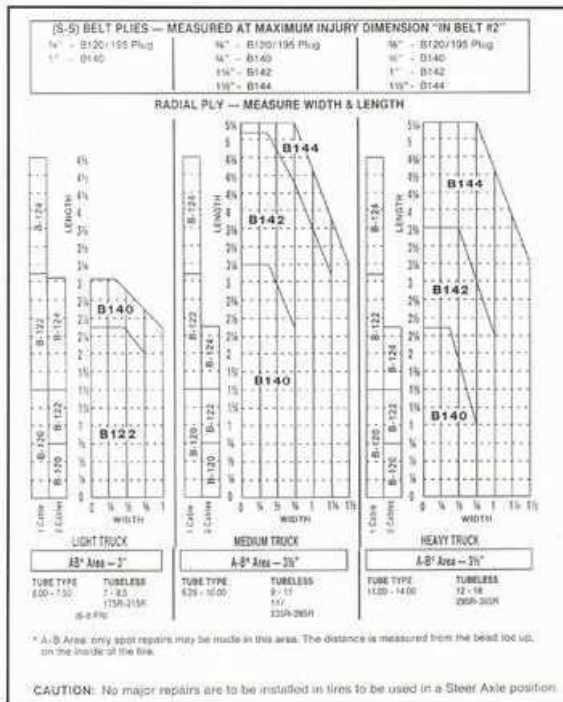
Use the largest repair unit required by the measurements.

PAGE 8  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.



## RADIAL TIRE REPAIR SELECTION CHART



CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 9  
JULY 26, 1991

### RADIAL TIRE BRAKE-LOCK REPAIR

**Definition:** An area worn flat by skidding on the tread design.

**Limitations:** When damage to the 3rd belt down is 3/4" or larger at the maximum dimension, a Section Repair is required.  
When damage to the 2nd belt down is 2" or larger, rebelt the tire or place it in limited service.

**A tire with a Brake-Lock repair cannot be used in the steer axle position.**

**SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.

4. Cement the prepared area with Universal Cement.

8. If the skive extends into the shoulders, use duct tape as a dam.

1. Remove the damaged rubber and steel.

5. If steel is exposed, cement it within 15 minutes.

9. Cover the repair with poly, install the wick anywhere but over the repair.

2. Taper the skive edges to a 45° angle.

6. Let the cement dry 5 minutes.

7. Fill the injury higher than the surrounding area with warmed Repair Gum.

3. Use a wire brush to remove scorch, rubber dust, etc.

10. Envelope and cure following standard procedures.

11. After the tire cools, buff it round and re-groove.

PAGE 10  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.



**RADIAL TIRE CROWN SPOT REPAIR (S to S Area)**

**Definition:** An injury larger than 1/4" in diameter.

**Limitations:** Damage larger than 3/4" in diameter to belt #2 (the 3rd bell down), after repairing, will require a Section Repair.

**SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.



1. Identify the damaged area.

2. Remove the damaged rubber and steel.



3. Taper the skive edges to a 45° angle.



4. Check for hidden damage.



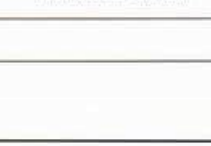
5. Trim all steel back to solid rubber.



6. Use a wire brush to remove scorch, rubber dust, etc.



7. Cement the prepared area with Universal Cement.



8. If steel is exposed, cement it within 15 minutes.



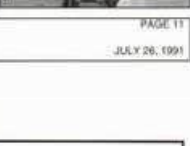
9. Let the cement dry for 5 minutes.



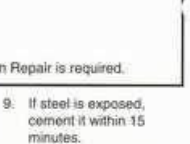
10. Use warmed Repair Gum to fill the skive even with the surface.



11. Build, envelope and cure following standard procedures.



12. Cure within 72 hours.



CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 11 JULY 26, 1991

**RADIAL TIRE SIDEWALL SPOT REPAIR (S to A Area)**

**Definition:** An injury deeper than 1/16". Rubber damage only, no damage to the Radial Ply.

**Limitations:** The Radial Ply can be uncovered; if damaged, a Section Repair is required.

**SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.



1. Identify the damaged area.

2. Remove the damaged rubber.



3. Taper the skive edges to a 45° angle.



4. Buff a 1/2" wide apron around the skive.



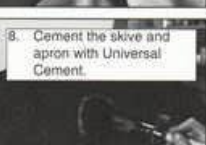
5. If the Radial Ply is exposed, do not damage it.



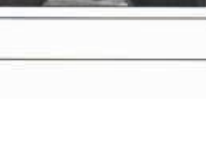
6. Check for hidden damage.



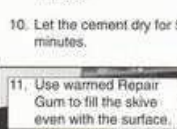
7. Use a wire brush to remove scorch, rubber dust, etc.



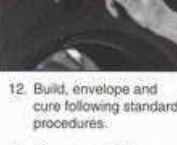
8. Cement the skive and apron with Universal Cement.



9. If steel is exposed, cement it within 15 minutes.



10. Let the cement dry for 5 minutes.



11. Use warmed Repair Gum to fill the skive even with the surface.



12. Build, envelope and cure following standard procedures.



13. Cure within 72 hours.



14. After the tire cools to room temperature, restore the original shape.

PAGE 12 JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY PROPERTY OF BANDAG®, INC.

### RADIAL TIRE LINER REPAIR

**Definition:** Tubeless tire liners only.  
Rubber damage only; the Radial Ply cannot be exposed or damaged.

**Limitations:** If the Radial Ply is uncovered or damaged, a Section Repair is required.

**SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.



1. Identify the damaged area. 
2. Spray, scrape, spray and wipe. 
3. Remove all loose rubber. 
4. Check for hidden damage. 
5. Clean and vacuum, then cement with Universal Cement. 
6. Turn the tire up and let the cement dry for 5 minutes. 
7. Fill the skive 1/8" higher than the surrounding liner. 
8. Cover the repair with clear poly. 
9. Cure within 72 hours.
10. Curing:  
ARC System with inside envelope.  
OR  
Conventional Cure (tube, rim and flange)


CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY PROPERTY OF BANDAG®, INC.
PAGE 13 JULY 26, 1991







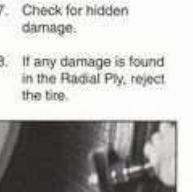



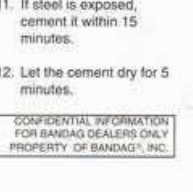
### RADIAL TIRE BEAD REPAIR

**Definition:** Damage in the A to B area that would allow the tire to lose air while mounted on a rim or would allow air to seep through the inner liner into the body plies.

**Limitations:** The size of a Bead Repair is limited only by the repair specialist's ability to restore the original bead contour.

**SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.



1. Identify the damaged area. 
2. If the Radial Ply is exposed, reject the tire. 
3. Clean the area with Liner Cleaner; remove all dirt and grime. 
4. Cut away all loose rubber. 
5. Smooth and texture the area; make a 1/2" wide apron around the repair. 
6. If the charler ply is damaged, trim it back to solid rubber. 
7. Check for hidden damage. 
8. If any damage is found in the Radial Ply, reject the tire. 
9. Use a wire brush to remove scorch, rubber dust, etc. 
10. Cement the area with Universal Cement. 
11. If steel is exposed, cement it within 15 minutes. 
12. Let the cement dry for 5 minutes.

PAGE 14 JULY 26, 1991
CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY PROPERTY OF BANDAG®, INC.

**RADIAL TIRE BEAD REPAIR**

13. Cemented fabric chafer plies require 15 minutes to dry.



14. Fill the repair 1/8" higher than the surrounding bead.



16. Hold the bead support plate in place with cushion or duct tape.



17. Curing

**ARC System with Inside Envelope:**  
Use a bead support plate PN 919829

**OR**

**Conventional Curing Tube, Rim & Flange:**  
Cover the repair area with a lubricated flap.

18. Build, envelope and cure following standard procedures.



19. Cure within 72 hours.

20. After the tire cools to room temperature, restore the contour.



**CAUTION:**

Do not damage the liner while restoring the bead contour.

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 15  
JULY 26, 1991

**RADIAL TIRE CROWN NAIL HOLE REPAIR (S to S Area) WITH PLUG AND REPAIR UNIT**

**Definition:** Maximum injury size 1/4" in diameter to belt #2 (the 3rd belt down) with all rust and damage removed.

**Limitations:** If the injury is larger than 1/4", a Section Repair is required.

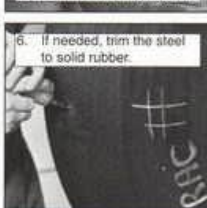
**SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.



2. Spray, scrape, spray and wipe.



4. Approximately five strokes in and out.



8. Additional damage will require a Section Repair.



PAGE 16  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.



**RADIAL TIRE CROWN NAIL HOLE REPAIR (S to S Area)  
WITH PLUG AND REPAIR UNIT**

11. From inside the tire, pull the plug through the hole.
12. Leave the end 1/8" above the liner.
13. Buff the plug down to the liner or the bottom of the skive.
14. Buff an area large enough for an All Purpose repair unit.
15. Clean and vacuum, then cement with Special Blue cement.
16. Turn the tire up and let the cement dry 5 to 7 minutes.
17. Tubeless tires, fill the skive 1/8" higher than the liner.
18. Relax the beads, center the repair unit over the injury and install.
19. Remove the poly backing.
20. Stitch from the center to the edge.
21. Stitch the outside edge of the unit down.
22. Cure within 72 hours.
23. Outside, cut the plug slightly higher than the surface.
24. Buff the plug even, clean and cement the area with Universal Cement.
25. Unbuffed tires, cut the plug even.
26. Let the tire set 30 minutes before buffing.

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 17  
JULY 26, 1991

**RADIAL TIRE CROWN NAIL HOLE REPAIR (S to S Area)  
WITH THE MODEL 1170 EXTRUDER GUN**

**Definition:** Maximum injury size 1/4" in diameter to belt #2 (the 3rd belt down) with all rust and damage removed.

**Limitations:** If the injury is larger than 1/4", a Section Repair is required.

- SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.
1. Determine the injury size, depth and angle.
  2. Spray, scrape, spray and wipe.
  3. If possible, drill from inside the tire.
  4. Approximately five strokes in and out.
  5. In tubeless tires, buff through the inner liner and check for splits in the Radial Ply.
  6. If needed, trim the steel to solid rubber.
  7. Check for hidden damage.
  8. Additional damage will require a Section Repair.
  9. Vacuum the area.
  10. Trace around an All Purpose nail hole template.
- Split removal, see page 30.**

PAGE 18  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

**RADIAL TIRE CROWN NAIL HOLE REPAIR (S to S Area)  
WITH THE MODEL 1170 EXTRUDER GUN**

11. Buff the area inside the template outline.
12. Clean and vacuum, then cement with Special Blue cement.
13. Turn the tire up and let the cement dry 5 to 7 minutes.
14. Inside the tire, hold a piece of poly over the hole to stop the Repair Gum.
15. Fill the hole and skive with warmed Repair Gum.
16. Fill the skive even with the buffed surface and 1/8" higher than the liner.
17. Relax the beads; center the repair unit over the injury and install.
18. Remove the poly.
19. Stitch from the center to the edges.
20. Stitch the outside edge of the unit down.
21. Cure within 72 hours.


CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 19  
JULY 26, 1991

**RADIAL TIRE SIDEWALL NAIL HOLE REPAIR (S to A Area)**

**Definition:** Maximum injury size 1/16" in diameter; no damage to the Radial Ply.

**Limitations:** If the injury is larger than 1/16" or the Radial Ply is damaged, a Section Repair is required.

- SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.
- 
1. Determine the injury size, depth and angle.
  2. Remove the damaged rubber.
  3. Buff a 1/2" wide apron around the skive.
  4. Inspect for hidden damage.
  5. If the Radial Ply is exposed, do not damage it.
  6. If the Radial Ply is damaged, a Section Repair is required.
  7. Spray, scrape, spray and wipe.
  8. Trace around an All Purpose nail hole template.
  9. Buff the area inside the template outline.


PAGE 20  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.




**RADIAL TIRE SIDEWALL NAIL HOLE REPAIR (S to A Area)**


10. Clean and vacuum the area.




11. Cement the area with Special Blue cement.



12. Outside the tire, clean the skive.

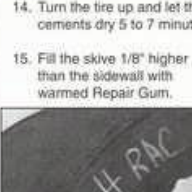


13. Cement the skive and apron with Universal Cement.



14. Turn the tire up and let the cements dry 5 to 7 minutes.


15. Fill the skive 1/8" higher than the sidewall with warmed Repair Gum.




16. Relax the beads; center the repair unit over the injury and install.

17. Remove the poly.

18. Stitch from the center to the edge.



19. Stitch the outside edge of the unit down.




20. Cure within 72 hours.

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY. PROPERTY OF BANDAG®, INC. PAGE 21 JULY 26, 1991


**RADIAL TIRE CROWN SECTION REPAIR (S to S Area) WITH PLUG AND REPAIR UNIT**

Definition: Maximum injury size 3/8" in diameter to belt #2 (the third belt down) with all rust and damage removed.

**SAFETY:** Always wear eye protection while in the retread plant.




1. Determine the injury size, depth and angle.



2. Spray, scrape, spray and wipe.

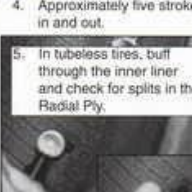


3. If possible, drill from inside the tire.




4. Approximately five strokes in and out.


5. In tubeless tires, buff through the inner liner and check for splits in the Radial Ply.



6. If needed, trim the steel to solid rubber.

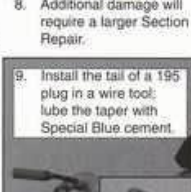


7. Check for hidden damage.




8. Additional damage will require a larger Section Repair.

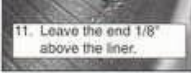
9. Install the tail of a 195 plug in a wire tool; lube the taper with Special Blue cement.



10. From inside the tire, pull the plug through the hole.



11. Leave the end 1/8" above the liner.



Split Removal, see page 30

PAGE 22 CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY. PROPERTY OF BANDAG®, INC. JULY 26, 1991

**RADIAL TIRE CROWN SECTION REPAIR (S to S Area)  
WITH PLUG AND REPAIR UNIT**



12. Buff the plug down to the liner or the bottom of the skive.



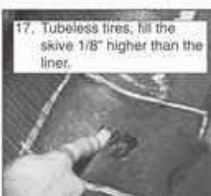
16. Turn the tire up and let the cement dry 5 to 7 minutes.



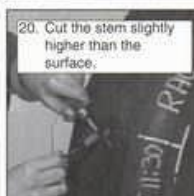
19. Stitch from the center to the edge.



13. Relax the beads and center a B-120 template over the injury. With the bead arrow pointing to a bead, trace around the template.



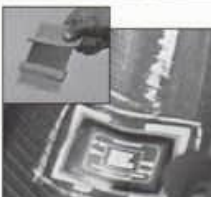
17. Tubeless tires, hit the skive 1/8" higher than the liner.



20. Cut the stem slightly higher than the surface.



14. Buff the area inside the template outline.

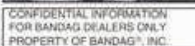


18. Relax the beads; center the repair unit over the injury and install.



21. Buff the plug even; clean and cement with Universal Cement.

15. Clean and vacuum, then cement with Special Blue cement.



22. Cure within 72 hours.  
23. On unbuffed tires, cut the plug even with the crown and let it set 30 minutes before buffing.

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY. PROPERTY OF BANDAG<sup>®</sup>, INC.

PAGE 23

JULY 26, 1991

**RADIAL TIRE CROWN SECTION REPAIR (S To S Area)  
WITH THE MODEL 1170 EXTRUDER**

Definition: Maximum injury size 3/8" in diameter to belt #2 (the third belt down) with all rust and damage removed.



1. Determine the injury size, depth and angle.



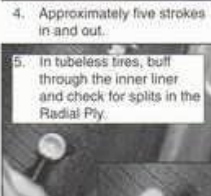
3. If possible, drill from inside the tire.



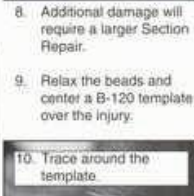
7. Check for hidden damage.



2. Spray, scrape, spray and wipe.



4. Approximately five strokes in and out.



8. Additional damage will require a larger Section Repair.



5. In tubeless tires, buff through the inner liner and check for splits in the Radial Ply.



6. If needed, trim the steel to solid rubber.






10. Trace around the template.

11. Be sure the bead arrow points to a bead.

PAGE 24  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY. PROPERTY OF BANDAG<sup>®</sup>, INC.

**RADIAL TIRE CROWN SECTION REPAIR (S To S Area)  
WITH THE MODEL 1170 EXTRUDER**

<p>12. Buff the area inside the template outline.</p> 	<p>15. Inside the tire, hold a piece of poly over the hole to stop the Repair Gum.</p> 	<p>18. Fill the skive even with the buffed surface.</p> 
<p>13. Clean and vacuum, then cement with Special Blue cement.</p> 	<p>16. Fill the hole and skive with warmed Repair Gum.</p> 	<p>19. Relax the beads; center the repair unit over the injury and install.</p> 
<p>14. Turn the tire up and let the cement dry 5 to 7 minutes.</p> 	<p>17. Fill the skive 1/8" higher than the liner.</p> 	<p>20. Stitch from the center to the edges:</p> 


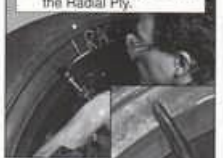


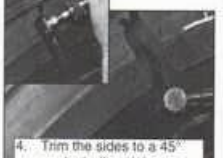
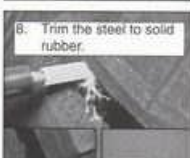



21. Cure within 72 hours.

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 25  
JULY 26, 1991

**RADIAL TIRE SIDEWALL SECTION REPAIR (S to A Area)**

Definition: An injury larger than 1/16" with rust and damage removed.  
Damage to the Radial Ply.

<p><b>SAFETY:</b> Always wear eye protection while in the retread plant.</p> 	<p>3. Expose the injury down to the Radial Ply.</p> 	<p>6. Keep the injury as small as possible.</p> 
<p>1. Identify the injury.</p> 	<p>4. Trim the sides to a 45° angle; buff a 1/4" apron around the skive.</p> 	<p>7. Remove the cables.</p> 
<p>2. Spray, scrape, spray and wipe.</p> 	<p>5. Cut between a good and a damaged cable.</p> 	<p>8. Trim the steel to solid rubber.</p> 
<p>9. Check for hidden damage.</p>		

PAGE 26  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.



**RADIAL TIRE SIDEWALL SECTION REPAIR (S to A Area)**



10. Measure the injury, length and width.



14. Buff the area inside the template outline.



16. Relax the beads, position the repair unit over the injury, install and stitch.

11. Select the repair unit according to injury size, location and tire cross section.

12. Relax the beads and position the template over the injury. With the bead arrow pointing to a bead, trace around the template.



13. Keep the template edges 3/8" from the bead toe.



15. Clean and vacuum, then cement with Special Blue cement.



16. Clean then cement with Universal Cement.

17. Let the cements dry 5 to 7 minutes.

**NOTE:**  
The end of the repair unit has to be at least 3/8" from the bead toe.



19. Fill the skive slightly higher than the sidewall with warmed Repair Gum.



20. For conventional cures, use a 24 gauge support plate.

21. Curing with the ARC System does not require a support plate.

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 27  
JULY 26, 1991

**RADIAL TIRE CROWN SECTION REPAIR (S to S Area)**

**Definition:** An injury larger than 3/4" to belt #2 (third belt for the top) with all rust and damage removed.



**SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.



3. Expose the injury to the top steel belt at a 45° angle.



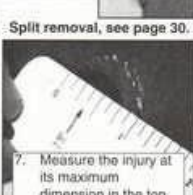
5. In tubeless tires, buff through the inner liner and check for splits in the Radial Ply.



1. Identify the injury.



4. Remove the injury through the steel at a 90° angle.



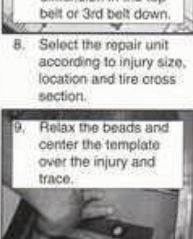
7. Measure the injury at its maximum dimension in the top belt or 3rd belt down.



2. Spray, scrape, spray and wipe.



5. Remove all loose steel, then trim it to solid rubber.



8. Select the repair unit according to injury size, location and tire cross section.



9. Relax the beads and center the template over the injury and trace.

PAGE 28  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY PROPERTY OF BANDAG®, INC.

**RADIAL TIRE CROWN SECTION REPAIR (S to S Area)**

10. Be sure the bead arrow points toward a bead.
11. Buff the area inside the template outline.
12. Clean and vacuum the liner.
13. Use a wire brush to remove scorch, rubber dust etc.
14. Cement the liner with Special Blue cement.
15. Cement the hole and skive with Universal Cement.
16. Turn the tire up and let the cements dry 5 to 7 minutes.
17. Fill the hole with warmed Repair Gum.
18. Fill the skive 1/8" higher than the liner.
19. Fill the skive even with the buffed surface.
20. Relax the beads, position the repair unit over the injury and install.
21. Slitch from the center to the edges.
22. For conventional cure, use a 24 gauge support plate.
23. Curing with the ARC System does not require a support plate.

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC. PAGE 29  
JULY 26, 1991

**SPLIT DETECTION AND REMOVAL**

Splits may occur in the Radial Ply of a damaged radial tire.

**CHECK LINER FOR SPLITS**

**FIRST:**  
Remove the rubber through the inner liner with a Rubberhog® Ball.

**NEXT:**  
If splits are found, remove the rubber covering the entire split.

**CUT THE ENDS OF THE DAMAGED STEEL**

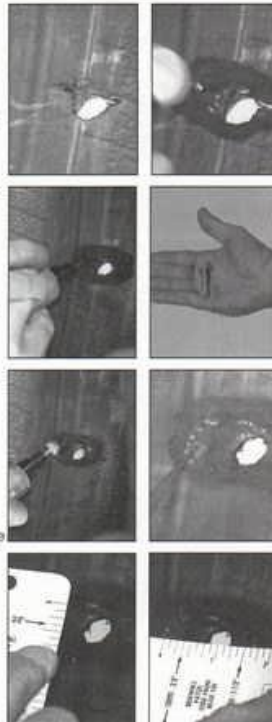
**NEXT:**  
Use a worn A-37 stone to trim the damaged radial ply cords to solid rubber and smooth the rubber.

**NEXT:**  
Check for additional damage in the Radial Ply and the rubber.

**NEXT:**  
Measure the length of the injury.

**NEXT:**  
Measure the width of the injury.

Select a repair unit using the Sidewall Section of the Radial Repair Chart.














PAGE 30  
JULY 26, 1991  
CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.



## BIAS TIRE TERMINOLOGY

### REPAIR IDENTIFICATION SYMBOLS

Use these repair symbols on BIAS tires.

	<b>Spot Repair</b> (Circle the damaged area)		<b>Nail Hole Repair</b>
	<b>Bead Repair</b> (Arrow points to bead)		<b>Sound Nail Hole Repair</b> (Old repair - Still good)
	<b>Liner Repair</b> (Arrow points to bead)		<b>Reinforcement Repair</b>
	<b>Repair After Cementing</b>		<b>Sound Reinforcement Repair</b> (Old repair - Still good)
	<b>Return As Received</b>		<b>Section Repair</b>
			<b>Sound Section Repair</b> (Old repair - Still good)

Number Of Body Plies Damaged	Number Of Body Plies In Casing			
	4	5	6	10
1	Reinforcement	Spot	Spot	Spot
2	Reinforcement	Reinforcement	Reinforcement	Spot
3	Section	Reinforcement	Reinforcement	Reinforcement
4	Section	Reinforcement	Reinforcement	Reinforcement
5	---	Section	Reinforcement	Reinforcement
6	---	Section	Section	Reinforcement
7	---	---	Section	Reinforcement
8	---	---	Section	Section
9	---	---	---	Section
10	---	---	---	Section



EXCEPTION: In California, if 50% of the plies are damaged, a Section Repair is required.  
\* Designated Breaker Plan.

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 31

JULY 26, 1991

### BIAS TIRE REPAIR SELECTION CHART

TRAILER OR LOCAL SERVICE		OVER-THE-ROAD DRIVE	
			
<b>CROWN (S to S) AREA</b>			
Maximum Injury Size		Maximum Injury Size	
7.50-20/8-22.5 =	1-7/8"	7.50-20/8-22.5 =	7/8"
8.25-20/9-22.5 =	2-1/16"	8.25-20/9-22.5 =	1-1/16"
9.00-20/10-22.5 =	2-1/4"	9.00-20/10-22.5 =	1-1/4"
10.00-20/11-22.5 =	2-1/2"	10.00-20/11-22.5 =	1-1/2"
10.00-22/11-24.5 =	2-1/2"	10.00-22/11-24.5 =	1-1/2"
11.00-20/12-22.5 =	2-3/4"	11.00-20/12-22.5 =	1-3/4"
11.00-22/12-24.5 =	2-3/4"	11.00-22/12-24.5 =	1-3/4"
11.00-24 =	2-3/4"	11.00-24 =	1-3/4"
12.00-20/12.00-24 =	3"	12.00-20/12.00-24 =	2"
<b>SIDEWALL (S to S) AREA</b>			
Maximum Injury Size		Maximum Injury Size	
7.50-20/8-22.5 =	15/16"	7.50-20/8-22.5 =	7/16"
8.25-20/9-22.5 =	1-1/32"	8.25-20/9-22.5 =	17/32"
9.00-20/10-22.5 =	1-1/8"	9.00-20/10-22.5 =	5/8"
10.00-20/11-22.5 =	1-1/4"	10.00-20/11-22.5 =	3/4"
10.00-22/11-24.5 =	1-1/4"	10.00-22/11-24.5 =	3/4"
11.00-20/12-22.5 =	1-3/8"	11.00-20/12-22.5 =	7/8"
11.00-22/12-24.5 =	1-3/8"	11.00-22/12-24.5 =	7/8"
11.00-24 =	1-3/8"	11.00-24 =	7/8"
12.00-20/12.00-24 =	1-1/2"	12.00-20/12.00-24 =	1"
No repairs, other than Spot Repairs, can be made in the A-to-B areas.			
TIRE CROSS SECTION	A - B AREA*	TIRE CROSS SECTION	A - B AREA*
7.00 7.50 8.00	3-1/4"	9.00 9.50 10.00	4"
8.25 8.75		10-17.5 10-22.5	
9-22.5 9-17.5 9-22.5	11-17.5 11-24.5 11-24.5	11.00-20/12-22.5	
	12-22.5 12-24.5		

\* The A - B Area is measured from the bead toe up on the inside of the tire.

PAGE 32  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

## BIAS TIRE REPAIR SELECTION CHART

### NEW GENERATION

#### SECTION REPAIRS

Light Truck, Truck And Off-The-Road  
Ply Rating (Load Range)

Injury Size*	4	6 - 8 (C - D)	10 - 12 (E - F)	14 - 16 (G - H)	18 - 20 (I - L)	22 - 24 (M - N)
3/8"	B-2	B-3	B-3	B-4	B-5	B-6
1/2"	B-3	B-3	B-4	B-4	B-5	B-6
1"	B-3	B-4	B-5	B-6	B-6	B-7
1-1/2"	B-4	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8
2"	B-5	B-5	B-6	B-6	B-8	B-8
2-1/2"	NR	NR	B-7	B-7	B-9	B-9
3"	NR	NR	B-7	B-7	B-9	B-9
4"	NR	NR	B-8	B-8	B-9	B-10
5"	NR	NR	NR	B-10	B-10	NR

#### REINFORCEMENT REPAIRS

Light Truck, Truck And Off-The-Road  
Ply Rating (Load Range)

Injury Size*	4	6 - 8 (C - D)	10 - 12 (E - F)	14 - 16 (G - H)	18 - 20 (I - L)	22 - 24 (M - N)
3/8"	B-2	B-2	B-3	B-3	B-4	B-4
1/2"	B-3	B-3	B-3	B-4	B-4	B-5
1"	B-3	B-3	B-4	B-5	B-5	B-6
1-1/2"	B-4	B-4	B-4	B-5	B-6	B-7
2"	B-5	B-5	B-5	B-6	B-7	B-7
2-1/2"	NR	NR	B-6	B-6	B-8	B-8
3"	NR	NR	B-6	B-6	B-8	B-8
4"	NR	NR	B-7	B-7	B-8	B-9
5"	NR	NR	NR	B-9	B-9	NR

NR - Not Repairable.

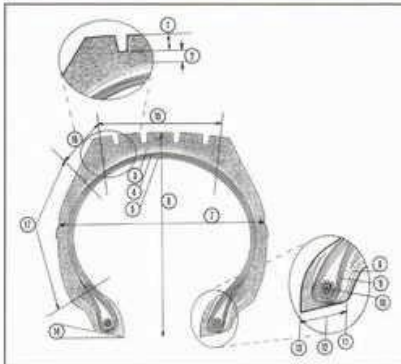
\* Measured at the widest point in the top ply.

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 33

JULY 26, 1991

### BIAS TIRE PARTS



1. Skid Depth
2. Under Tread
3. Breaker Strips
4. Body Plies
5. Tire Liner
6. Section Height
7. Section Width
8. Chafers
9. Ply Turn-Up
10. Bead Bundle
11. Bead Heel
12. Bead Sole
13. Bead Toe
14. Bead Taper
- 5" Tube Type
15. Crown
16. Shoulder
17. Sidewall

#### REPAIRS PER QUADRANT

<p><b>OVER-THE-ROAD DRIVE TIRES</b></p> <p>Only <b>ONE</b> major repair in each quarter section of the tire.</p> <p><b>IMPORTANT:</b> A tire with a major repair <b>CANNOT</b> be used in the Steer Axle Position.</p>	<p><b>ALL TRAILER OR LOCAL SERVICE DRIVE TIRES</b></p> <p>No more than <b>TWO</b> major repairs in each quarter section of the tire.</p> <p>Local Service Tires; Tires used within a 50 mile radius and not run over 50 MPH.</p>
--	--

PAGE 34  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

**BIAS TIRE SPOT REPAIR (Crown And Sidewall)**

**Definition:** Damage larger than 1/4" diameter in the crown or deeper than 2/32" in the sidewall. Damage to fewer than 25% of the Body Plies in the A to A area.

**Limitations:** If 25% or more of the plies are damaged - use a Reinforcement or Section Repair.

**SIDEWALL repair shown**

**SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.



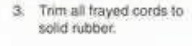
1. Identify the injury.



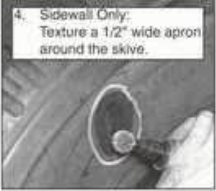
2. Remove the damage; taper the edges to a 45° angle.



3. Trim all frayed cords to solid rubber.



4. Sidewall Only: Texture a 1/2" wide apron around the skive.



5. Identify the breaker plies, in any, then count the damaged Body Plies.



6. If 25% or more are damaged, prepare for a Reinforcement or Section Repair.

7. Clean the prepared area.



8. Cement the area with Universal Cement.



9. For rubber only, let the cement dry 5 minutes.

10. When fabric plies are exposed, let the cement dry 15 minutes.

11. Use warmed Repair Gum to fill the skive.



12. Sidewall - fill 1/8" higher than the sidewall.

Crown - fill even with the buffed surface.

13. Cure within 72 hours.

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY. PROPERTY OF BANDAG®, INC. PAGE 35 JULY 26, 1991

**BIAS TIRE BEAD REPAIR**

**Definition:** Damage in the A to B area that would allow the tire to lose air while mounted on a rim or would allow air to seep through the inner liner into the body plies.

**SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.



1. Identify the injury.



2. Clean the damaged area with Liner Cleaner.



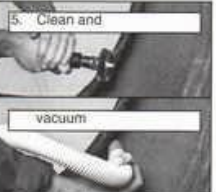
3. Remove all loose rubber.



4. Trim the chafer plies back to solid rubber. If the Body Ply is exposed or damaged, reject the tire.



5. Clean and vacuum




then cement with Universal Cement.



6. For rubber only, let the cement dry 5 minutes.

7. When fabric plies are exposed, let the cement dry 15 minutes.

8. Fill the skive 1/8" higher than the surrounding area with warmed Repair Gum.



9. Only use the conventional curing system (envelope, rim and flange).

10. Cover the repair with a lubricated rubber flap.



11. Cure within 72 hours.

12. After curing, cool to room temperature then restore the bead contour.

PAGE 36 CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY. PROPERTY OF BANDAG®, INC. JULY 26, 1991

### BIAS TIRE LINER REPAIR

**Definition:** Tubeless tire liners only. Minor damage to the liner.

**Limitations:** If the damage extends through 25% or more of the plies, a Reinforcement or Section Repair is required.

**SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.



1. Identify the injury.

2. Spray, scrape, spray and wipe.



3. Remove all cracks and all loose and damaged rubber.



4. Check for hidden damage.



5. Clean and vacuum, then cement with Universal Cement.

6. For rubber only, let the cement dry 5 minutes.

7. When fabric is exposed, let the cement dry 15 minutes.



8. Fill the skive 1/8" higher than the liner with warmed Cushion Gum.



9. Cover the Repair Gum with poly.

10. Cure within 72 hours.

11. Use only the conventional curing system (envelope, rim and flange).

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY. PROPERTY OF BANDAG, INC.

PAGE 37

JULY 26, 1991

### BIAS TIRE NAIL HOLE REPAIR WITH PLUG AND REPAIR UNIT

**Definition:** Penetrations 1/4" or smaller, damaging 50% or more of the body Plies. For straight or angled injuries in the A to A area.

**SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.



1. Determine the injury size, depth and angle.



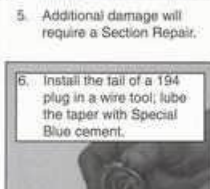
**NOTE:**  
In tubeless tires spray, scrape, spray and wipe.



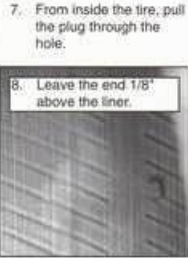
3. Remove the damage.



4. Inspect for hidden damage.



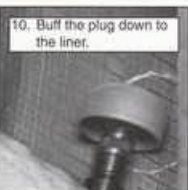
6. Install the tail of a 194 plug in a wire tool; lube the taper with Special Blue cement.



7. From inside the tire, pull the plug through the hole.



8. Leave the end 1/8" above the liner.







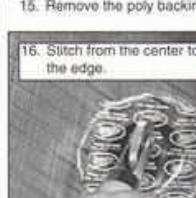





10. Bulk the plug down to the liner.

PAGE 38  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY. PROPERTY OF BANDAG, INC.







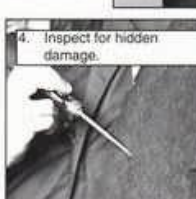
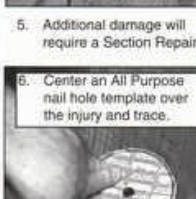

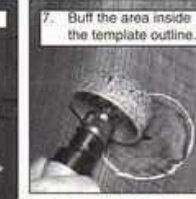
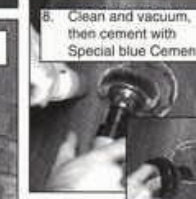

**BIAS TIRE NAIL HOLE REPAIR WITH PLUG AND REPAIR UNIT**

11. Buff the area inside the template outline. 
12. Clean and vacuum, then cement with Special Blue cement. 
13. Let the cement dry 5 to 7 minutes. 
14. Relax the beads; center the repair unit over the injury and install. 
15. Remove the poly backing. 
16. Stitch from the center to the edge. 
17. Stitch the outside edge of the unit down. 
18. Cut the plug slightly higher than the surface. 
19. Buff the plug even with the surface. 
20. Clean, then cement the area with Universal Cement. 
21. Cure within 72 hours.
22. Unbuffed tires; cut the plug even with surface.
23. Let it set 30 minutes before buffing.

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY. PROPERTY OF BANDAG®, INC. PAGE 39 JULY 26, 1991

**BIAS TIRE NAIL HOLE REPAIR WITH THE MODEL 1170 EXTRUDER GUN**

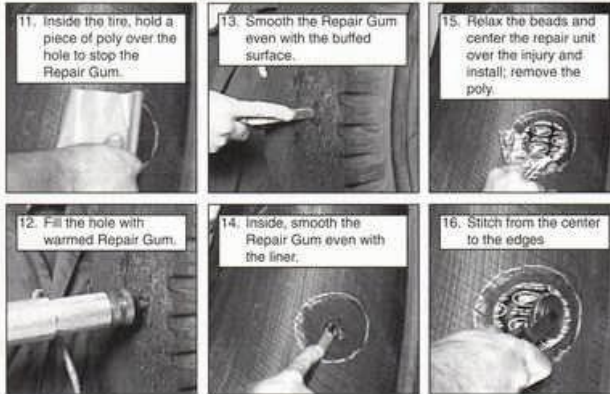
Definition: Penetrations 1/4" or smaller, damaging 50% or more of the Body Plies. For straight or angles injuries in the A to A area.

- SAFETY:** Always wear eye protection while in the retread plant. 
1. Determine the injury size, depth and angle. 
  2. Spray, wipe, spray and wipe. 
  3. Remove the damage. 
  4. Inspect for hidden damage. 
  5. Additional damage will require a Section Repair. 
  6. Center an All Purpose nail hole template over the injury and trace. 
  7. Buff the area inside the template outline. 
  8. Clean and vacuum, then cement with Special blue Cement. 
  9. Cement the buffed surface and hole with Universal Cement. 
  10. Turn the tire up; let the cements dry 5 to 7 min.

NOTE: In tubeless tires spray, scrape, spray and wipe. PAGE 40 CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY. PROPERTY OF BANDAG®, INC. JULY 26, 1991



**BIAS TIRE NAIL HOLE REPAIR WITH THE MODEL 1170 EXTRUDER GUN**



17. Cure within 72 hours.

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

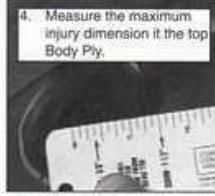
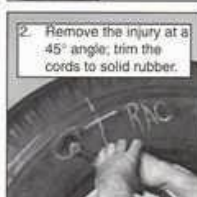
PAGE 41  
JULY 20, 1991

**BIAS TIRE REINFORCEMENT REPAIR (Crown And Sidewall)**  
Also for Section Repairs that do not penetrate the liner.

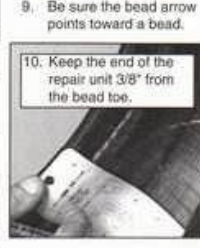
**Definition:** Damage to 25% but fewer than 75% of the Body Plies.  
In California, the damage is to 25% but fewer than 50% of the Body Plies.  
Used in the A to A area.

**SIDEWALL Repair Shown**

**SAFETY:**  
Always wear eye protection while in the retread plant.



**NOTE:**  
In tubeless tires spray, scrape, spray and wipe.



PAGE 42  
JULY 20, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

**BIAS TIRE REINFORCEMENT REPAIR (Crown And Sidewall)**  
 Also for Section Repairs that do not penetrate the liner.

11. Buff the area inside the template outline; do not buff into the Body Ply.

12. Clean and vacuum, then cement.

13. **Tube Type** use Universal Cement  
**Tubeless** use Special Blue cement

14. Turn the tire up and let the cement dry:  
**15 minutes --** Universal Cement  
**5-7 minutes --** Special Blue cement

15. Outside the tire, fill the skive with warmed Repair Gum.  
**For Tubeless tires, skip to step #19.**

16. **Tube Type:** Remove the backing and cement with Special Blue cement.

17. **Tube Type:** Let the cement dry 5 to 7 minutes then stitch into Cushion Gum.

18. **Tube Type:** Trim the excess cushion.

19. Peel the poly back; relax the beads; center the repair unit over the injury and install.

20. Stitch from the center to the edge.

21. Install a cure support plate.

22. Only use the conventional curing system.

23. Cure within 72 hours.

CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY PROPERTY OF BANDAG<sup>®</sup>, INC. PAGE 43 JULY 26, 1991

**BIAS TIRE SECTION REPAIR (Crown And Sidewall)**  
 Definition: Damage to 75% or more of the Body Plies.  
 California defines a Section Repair as damage to 50% or more of the Body Plies.

**CROWN Repair Shown**

**SAFETY:** Always wear eye protection while in the retread plant.

1. Identify the injury.

2. Spray, wipe, spray and wipe.

3. Remove the injury at a 45° angle.

4. Remove the damaged plies at a 90° angle and trim all cords back to solid rubber.  
 Use a Taper Point Knife to remove the damaged plies.  
 Use a 1/4" Carbide Router to trim the cords.  
 Use a Pencil Stone to trim frayed cords.

5. Inspect the prepared area for complete injury removal.

6. Measure the maximum injury dimension in the top Body Ply.

7. Check the injury dimension; is it within repairable limits?



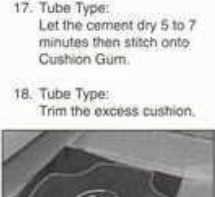
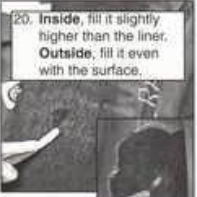

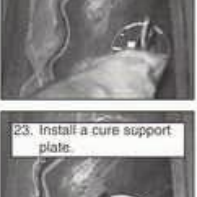


8. Use the injury size, ply rating and tire size to select the repair unit.

9. Relax the beads, center the correct template over the injury and trace.

NOTE: In tubeless tires spray, scrape, spray and wipe.

PAGE 44 CONFIDENTIAL INFORMATION FOR BANDAG DEALERS ONLY PROPERTY OF BANDAG<sup>®</sup>, INC. JULY 26, 1991

**BIAS TIRE SECTION REPAIR (Crown And Sidewall)**

10. Be sure the bead arrow points toward the bead.
11. Buff the area inside the template outline.
 
12. Clean the prepared areas inside and out.
 
13. Cement the prepared areas inside and out.
 
14. **Tube Type** use Universal Cement.  
**Tubeless** use Special Blue cement.
15. Turn the tire up and let the cement dry:  
**15 minutes --**  
Universal Cement  
**5 to 7 minutes --**  
Special Blue cement  
  
**For Tubeless tires, skip to step #19.**
16. **Tube Type:**  
Remove the backing and cement with Special Blue cement.
 
17. **Tube Type:**  
Let the cement dry 5 to 7 minutes then stitch onto Cushion Gum.
 
18. **Tube Type:**  
Trim the excess cushion.
 
19. Fill the hole with warmed Repair Gum.
 
20. **Inside**, fill it slightly higher than the liner.  
**Outside**, fill it even with the surface.
 
21. Peel the poly back; relax the beads, center the repair unit over the injury and install.
 
22. Stitch from the center to the edge.
 
23. Install a cure support plate.
 

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

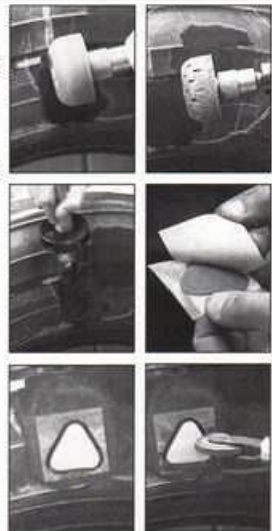
PAGE 45  
JULY 26, 1991

**REPAIR IDENTIFICATION LOGO**

To aid in the location of repair units in Radial and Bias tires.

**USE BANDAG REPAIR IDENTIFICATION LOGOS**

- FIRST:**  
If the repair unit is in the sidewall, locate the logo lower and to the left or right of it.  
**OR**  
If the repair unit is in the crown, locate the logo on the sidewall straight across from it.
- NEXT:**  
Clean an area for the logo with a 46 Grit Cup Rasp or wire brush (PN 919803).
- NEXT:**  
Cement the area with Special Blue cement.  
**Do not use Universal Cement.**  
Let the cement dry 5 to 7 minutes.
- NEXT:**  
Remove the backing from the logo.  
Apply to logo to the prepared area and stitch.  
The logo will chemically bond to the tire.



PAGE 46  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

## LINER CLEANING

Clean the liner before cutting or skiving.

Use Liner Cleaner to remove old mold release agents and other contaminants.

### LINER CLEANING

#### FIRST:

Spray enough Liner Cleaner to dampen the liner.  
Dampen an area larger than the repair unit.



#### NEXT:

Scrape the damp liner with a Liner Scraper.



#### EXCEPTION:

**On bias tube type tires, use a clean shop cloth on the liner. The Liner Scraper may damage the Body Ply.**

#### NEXT:

Dampen the liner a second time.



#### NEXT:

Wipe the damp liner with a clean shop cloth.

#### OPTIONAL:

Use a vacuum to remove the debris.



#### WARNING:

**Never use Solvent to clean the liner.**

**Never spray Liner Cleaner on a buffed surface.**

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.

PAGE 47  
JULY 26, 1991

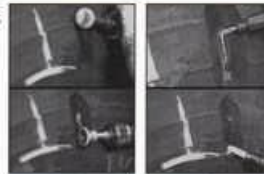
## USING A SIDEWALL SPOTTER

For radial or bias tires that require a sidewall repair.

### PREPARE THE TIRE

#### FIRST:

Clean the tire liner.



#### NEXT:

Prepare the injury using recommended procedures.



#### NEXT:

Measure the injury (length and width) and select a repair unit.

#### NEXT:

Inside the tire, Center the repair tracing template over the injury and trace.

Record the size of the repair unit on the sidewall.

**Do not buff the liner.**



#### NEXT:

Use a skid depth gauge to measure the depth of the injury; hold an object inside the tire to serve as the bottom.

#### NEXT:

Record the depth on the sidewall and add 4/32" to that number. This will be used to determine the cure time.



#### NEXT:

Cement the injury with Universal Cement.

Turn the tire up and set it dry.  
Rubber only, 5 minutes  
Fabric exposed, 15 minutes

PAGE 48  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG®, INC.



## USING A SIDEWALL SPOTTER

**NEXT:**  
Center the template over the injury and trace.  
Cut a 7" circle out of flexible material.  
In the center, cut out a 1-1/4" circle



**NEXT:**  
Fill the injury; hold the backing from a repair unit inside the tire.

### USING THE SIDEWALL SPOTTER

**FIRST:**  
Select a contoured platen.  
Round platen are for radial tires.  
Flatter platen for bias tires:



**NEXT:**  
Center and tighten the Spotter.

**NEXT:**  
Connect the air; the regulator is pre-set at 60 PSI. Plug in both heaters.

**NEXT:**  
Calculate the cure time and set the timer.  
**Example:**  
17/32" deep: 17 X 2-1/2 min. = 42-1/2 min. cure



### AFTER THE CURE CYCLE

**FIRST:**  
Disconnect the air supply.  
Loosen the Spotter and pry the air bag off.

**NEXT:**  
After the tire cools to room temperature:  
Restore the sidewall profile.  
Buff the liner; install the repair unit.



Let the tire set at room temperature for 24 hours undisturbed, the repair unit will cure chemically.

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG, INC.

PAGE 49  
JULY 26, 1991

## BIAS TIRE IDENTIFYING BREAKER PLYS

To identify the breaker plies, use one or more of the following:

**Sidewall Information:**  
Most tires will give information on the sidewall telling the number of body plies. Subtract the number of crown plies from the sidewall plies. That number is the number of breaker plies.

**Example:** 8 tread plies minus 6 sidewall plies equals 2 breaker plies.

**Direction of the plies:**  
If two consecutive plies run in the same direction, the top one is the breaker ply and the next one is the first body ply.

**Size of the cords:**  
Breaker plies will be smaller in size than body plies.

**Amount of rubber between the cords and layers:**  
Breaker plies will have more rubber between the cords and layers.

**Change in color of the cords:**  
Breaker Plies may vary in color from body plies.

## BIAS TIRE FLOATING A REPAIR UNIT

**Floating:** When cushion gum is applied to the back of a repair unit.

Float all section and reinforcement repairs in bias ply tube type tires. This is needed because of the poor adhesion between the fabric body and the repair unit.

Float all repair units that have liner damage where the repair unit will be installed.

Cement the back of the repair unit with Bandag Special Blue cement. This is needed to chemically cure the repair to the cushion, without it, the adhesion will greatly be reduced.

Let the cement dry for 5 to 7 minutes.

Cement the tire with Universal Cement.

Cement applied to fabric material, let dry 15 minutes, all other areas, let dry 5 minutes.

When the cement is dry on the repair unit, stitch the cushion gum to the back of the repair unit.

Stitch from the center out and then repeat in the opposite direction.

Trim the cushion gum so it is 1/8" wider than the repair unit. It may be necessary to butt splice two sheet together.

Make a cut across the back of the poly and install following standard procedures.

PAGE 50  
JULY 26, 1991

CONFIDENTIAL INFORMATION  
FOR BANDAG DEALERS ONLY  
PROPERTY OF BANDAG, INC.



## RADIAL AND BIAS TIRE REPAIR

### TABLE OF CONTENTS

	PAGE	
INTRODUCTION .....	1	
SAFETY INFORMATION .....	2 - 3	
MOST COMMONLY USED REPAIR TOOLS .....	4 - 5	
RADIAL TIRE TERMINOLOGY .....	6 - 7	
RADIAL TIRE REPAIR INFORMATION .....	8	
RADIAL TIRE REPAIR SELECTION CHART .....	9	
<b>RADIAL TIRE</b>		
BRAKE-LOCK REPAIR .....	10	
CROWN SPOT REPAIR .....	11	
SIDEWALL SPOT REPAIR .....	12	
LINER REPAIR .....	13	
BEAD REPAIR .....	14 - 15	
CROWN NAIL HOLE REPAIR WITH PLUG AND REPAIR UNIT .....	16 - 17	
CROWN NAIL HOLE REPAIR WITH THE MODEL 1170 EXTRUDER GUN .....	18 - 19	
SIDEWALL NAIL HOLE REPAIR .....	20 - 21	
CROWN SECTION REPAIR (S to S Area) WITH PLUG AND REPAIR UNIT .....	22 - 23	
CROWN SECTION REPAIR (A to A Area) WITH THE MODEL 1170 EXTRUDER .....	24 - 25	
SIDEWALL SECTION REPAIR .....	26 - 27	
CROWN SECTION REPAIR .....	28 - 29	
SPLIT DETECTION AND REMOVAL .....	30	
<b>BIAS TIRE TERMINOLOGY</b> .....		31
BIAS TIRE REPAIR SELECTION CHART .....	32 - 33	
BIAS TIRE PARTS .....	34	
<b>BIAS TIRE</b>		
SPOT REPAIR (Crown And Sidewall) .....	35	
BEAD REPAIR .....	36	
LINER REPAIR .....	37	
NAIL HOLE REPAIR WITH PLUG AND REPAIR UNIT .....	38 - 39	
NAIL HOLE REPAIR WITH THE MODEL 1170 EXTRUDER GUN .....	40 - 41	
REINFORCEMENT REPAIR (Crown And Sidewall) .....	42 - 43	
SECTION REPAIR (Crown And Sidewall) .....	44 - 45	
REPAIR IDENTIFICATION LOGO .....	46	
LINER CLEANING .....	47	
USING A SIDEWALL SPOTTER .....	48 - 49	
IDENTIFYING BREAKER PLYS / FLOATING A REPAIR UNIT .....	50	

## B. Dokumen Tanggapan Dari Dinas Perhubungan Kabupaten Batang



PEMERINTAH KABUPATEN BATANG  
**DINAS PERHUBUNGAN**

Alamat : Jl. Raya Kandeman KM. 05 Kandeman- Batang 51261 Jawa Tengah Telp/Fax (0285) 391387

Nomor : 130 / ~~123~~ / 2019  
Lampiran :  
Perihal : Tanggapan Draft Final Report  
KNKT. 16.09.05.01

Batang, **28** Januari 2019.

Kepada  
Yth. Ketua Komite Nasional  
Keselamatan Transportasi

di –  
JAKARTA

Menindaklanjuti surat Ketua Komite Nasional Keselamatan Transportasi tanggal 11 Januari 2019 Nomor KTJ.RH/I/3 KNKT 2019 perihal Draft Final Report KNKT. 16.09.05.01 kami sampaikan tanggapan dari Dinas Perhubungan Kabupaten Batang sebagai berikut:

1. Bekerja sama dengan pihak kepolisian untuk melakukan pengawasan dan penertiban terhadap angkutan barang yang melakukan pengangkutan penumpang terutama pada kelaikan kendaraan khususnya kondisi ban yang tidak memenuhi standar;  
Tanggapan :
  - Dinas Perhubungan Kabupaten Batang telah melakukan kegiatan operasi persyaratan teknis dan laik jalan kendaraan bermotor di wilayah Kabupaten Batang, khususnya di Terminal yang berada di Kabupaten Batang. (Dokumentasi terlampir)
2. Melakukan inspeksi keselamatan jalan pada ruas jalan Terseno – Bawang;  
Tanggapan :
  - Dinas Perhubungan Kabupaten Batang telah melakukan pendampingan dalam melaksanakan investigasi kecelakaan dan melakukan inspeksi keselamatan jalan bersama dengan KNKT dan Satlantas Batang.
  - Untuk menindaklanjuti kejadian kecelakaan lalu lintas, Dinas Perhubungan Kabupaten Batang melakukan kegiatan identifikasi lokasi rawan kecelakaan yang dilaksanakan di seluruh wilayah Kabupaten Batang, serta memberikan rekomendasi penanganan lalu lintas untuk meningkatkan keselamatan di lokasi rawan kecelakaan tersebut.

3. Melaksanakan sosialisasi kepada masyarakat mengenai bahaya penggunaan mobil barang untuk pengangkut penumpang;

Tanggapan :

- Dinas Perhubungan Kabupaten Batang telah melakukan kegiatan penyuluhan dan sosialisasi keselamatan jalan baik di kalangan pelajar maupun di kalangan pengemudi angkutan umum dan angkutan barang.

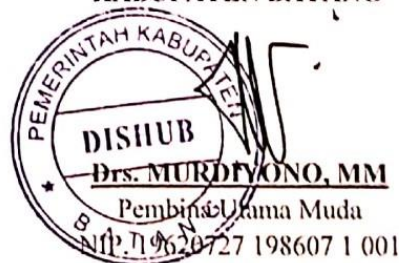
4. Melakukan inventarisasi daerah yang tidak terakomodir oleh angkutan perintis (angkutan pedesaan) serta mengajukan permintaan angkutan perintis tersebut pada pihak yang berwenang;

Tanggapan :

- Dinas Perhubungan Kabupaten Batang pada dasarnya telah mengakomodir rute trayek baik angkutan pedesaan maupun angkutan perintis, pada lokasi Tersono, Bawang juga sudah ada rute angkutan pedesaan dengan rute trayek Limpung – Tersono – Getas – Banteng – Bawang PP. Akan tetapi yang terjadi dilapangan angkutan pedesaan hanya sampai Wilayah Tersono, hal ini terjadi karena penumpang angkutan umum yang sepi dan tidak menutup operasional kendaraan. Dinas Perhubungan Kabupaten Batang telah mengkaji untuk memberi abantuan subsidi terhadap angkutan pedesaan yang berada di wilayah perbatasan tetapi Dinas Perhubungan Kabupaten Batang sendiri belum bisa mengakomodir subsidi tersebut karena terbatasnya anggaran Anggaran Daerah, sehingga kami sudah mengajukan bantuan subsidi angkutan pedesaan pada daerah perbatasan. Selain itu juga Dinas Perhubungan Kabupaten Batang masih mengkaji untuk daerah – daerah lain yang belum dilintasi trayek angkutan umum.
- Dinas Perhubungan Kabupaten Batang telah melakukan inventarisasi daerah yang tidak terakomodir oleh angkutan perintis dan mengajukan permintaan angkutan perintis tersebut. (Dokumentasi terlampir)

Demikian kami sampaikan tanggapan dari Dinas Perhubungan Kabupaten Batang dan atas kerjasamanya kami terima kasih.

KEPALA DINAS PERHUBUNGAN  
KABUPATEN BATANG



**Tembusan** disampaikan kepada Yth.:

1. Bupati Batang sebagai laporan;
  2. Arsip
-





**PEMERINTAH KABUPATEN BATANG**  
**DINAS PERHUBUNGAN**

Alamat : Jl.Raya Kandeman KM 05 Batang Telp. (0285) 391387

Batang, 26 September 2018

Nomor : 180/314  
Sifat : Penting  
Lampiran : 1 (satu) berkas  
Perihal : Penyampaian Berkas Perkara Hasil  
Penyidikan Pelanggaran Beserta  
Barang Bukti

Kepada  
Yth.Kepala Kepolisian Resor Batang  
Cq . Kasatlantas Polres Batang  
di-  
**BATANG**

1. Menunjuk Pasal 263 (3) Undang- Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, bahwa Penyidik Pegawai Negeri Sipil wajib menyerahkan berkas perkara hasil penyidikan pelanggaran lalu lintas dan angkutan jalan beserta barang bukti kepada pengadilan melalui Penyidik Kepolisian Negara Republik Indonesia.
2. Sehubungan hal tersebut diatas, bersama ini kami sampaikan berkas perkara hasil penyidikan pelanggaran lalu lintas dan angkutan jalan (BAP3LLAJ) beserta barang bukti sebanyak 5 (lima) berkas sebagaimana terlampir.
3. Demikian disampaikan untuk dapat ditindaklanjuti sesuai ketentuan peraturan perundang- undangan yang berlaku.

**A.n KEPALA DINAS PERHUBUNGAN  
KABUPATEN BATANG**

**Selaku Penyidik Pegawai Negeri Sipil**



**Tembusan**, disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Batang sebagai laporan ;
2. Ketua Pengadilan Negeri Batang;
3. Kepala Kejaksaan Negeri Batang;
4. Arsip





## BUPATI BATANG

### KEPUTUSAN BUPATI BATANG NOMOR : 551.2/ 116 /2005

#### TENTANG

#### JARINGAN TRAYEK DAN KEBUTUHAN ARMADA ANGKUTAN PEDESAAN DI KABUPATEN BATANG

#### BUPATI BATANG,

- Menimbang : a. Bahwa Keputusan Bupati Batang Nomor: 551.2/233/2003 tanggal 19 Juli 2003 tentang Jaringan Trayek dan Kebutuhan Armada Angkutan Pedesaan di Kabupaten Batang sudah tidak sesuai dengan perkembangan kebutuhan pelayanan angkutan pedesaan di Kabupaten Batang;
- b. bahwa dalam rangka peningkatan pelayanan masyarakat dibidang transportasi, dipandang perlu mengadakan evaluasi dan penataan kembali jaringan trayek dan kebutuhan armada angkutan penumpang umum di kabupaten Batang;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud huruf a dan huruf b, maka perlu ditetapkan dengan Keputusan Bupati;
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 9 Tahun 1965 tentang Pembentukan Daerah Tingkat II Batang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1965 Nomor 52, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2757);
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1992 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3480);
3. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah. (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 125, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4437);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 1988 tentang Perubahan Batas Wilayah Kotamadya Daerah Tingkat II Pekalongan, Kabupaten Daerah Tingkat II Pekalongan dan Kabupaten daerah Tingkat II Batang. (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1988 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3381);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1993 tentang Angkutan Jalan. (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1993 Nomor 60, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3527);
6. Peraturan Daerah Kabupaten Batang Nomor 7 Tahun 2001 tentang Retribusi Izin Trayek (Lembaran Daerah Kabupaten Batang Tahun 2001 Nomor 7 Seri B Nonor 1)
- Memperhatikan : Hasil rapat tanggal 27 Februari 2005 tentang kajian evaluasi jaringan trayek angkutan pedesaan Kabupaten Batang tahun 2005

## MEMUTUSKAN :

- Menetapkan** : KEPUTUSAN BUPATI TENTANG JARINGAN TRAYEK DAN KEBUTUHAN ARMADA ANGKUTAN PEDESAAN DI KABUPATEN BATANG.
- PERTAMA** : Jumlah jaringan trayek dan kebutuhan armada angkutan pedesaan di Kabupaten Batang ditetapkan sebagaimana tercantum dalam lampiran Keputusan ini;
- KEDUA** : Menugaskan kepada Kepala Kantor Perhubungan Kabupaten Batang untuk melakukan pengawasan, pengaturan dan pengelolaan jaringan trayek dan kebutuhan armada angkutan pedesaan;
- KETIGA** : Dengan ditetapkannya Keputusan ini maka Keputusan Bupati Batang Nomor : 551.2/233/2003 Tanggal 19 Juli 2003 Tentang Jaringan Trayek dan Kebutuhan Armada Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Kabupaten Batang dinyatakan tidak berlaku;
- KEEMPAT** : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Batang.  
pada tanggal *13 APRIL* 2005

**BUPATI BATANG,**

**BAMBANG BINTORO**

**Tembusan :**

1. Gubernur Jawa Tengah;
2. Ketua DPRD Kabupaten Batang;
3. Kepala Kepolisian resort Batang;
4. Komandan Kodim 0711 Batang;
5. Kepala Bappeda Kabupaten Batang;
6. Kepala Bawasda Kabupaten Batang;
7. Kepala Dinas/kantor se Kabupaten Batang
8. Kepala Bagian di Lingkungan Setda Kabupaten Batang;
9. Camat se Kabupaten Batang;
10. Ketua DPC Organda Kabupaten Batang;
11. Penghimpun Keputusan.



## Lampiran Keputusan Bupati Batang

Nomor : 551.2/116/2005

Tanggal : 13 APRIL 2005

Tentang : Jaringan Trayek dan Kebutuhan Armada Angkut Pedesaan Ji Kabupaten Batang

**JARINGAN TRAYEK DAN KEBUTUHAN ARMADA ANGKUTAN PEDESAAN  
DI KABUPATEN BATANG**

No	Jalur Trayek	Kapasitas Tempat Duduk	Kebutuhan Kendaraan
<b>A. Yang berpusat di Batang :</b>			
1	Batang - Wonotunggal - Bandar - Blado PP	Bus 16 seat	35
2	Batang - Tulis - Subah - Banyuputih - Limpung PP	Bus 16 seat	93
3	Batang - Wonotunggal - Bandar PP	Bus 12 seat	48
4	Batang - Tulis - Botolambat - Sigayam - Simpar - Pucang Gading - Bandar PP.	Bus 12 seat	15
5	Batang - Kandeman - Ujungnegoro PP	Bus 12 seat	15
6	Batang - Sambong - Lawangaji - Botolambat - Simpar - Pucang Gading - Bandar PP.	Bus 12 seat	10
7	Batang-Kalisari-Karanganyar-Pesaren-Sidorco-Pandansari PP	Bus 12 seat	10
<b>B. Yang berpusat Limpung.</b>			
1.	Limpung - Sukorejo - Lebang - Kalisari PP	Bus 12 seat	8
2.	Limpung - Tersono - Timbang - Plelen PP	Bus 12 seat	55
3.	Limpung - Kalangsono - Timbang - Plelen PP	Bus 12 seat	15
4.	Limpung - Sojomerto - Reban PP	Bus 12 seat	45
5.	Limpung - Sojomerto - Bawang PP	Bus 16 seat	10
6.	Limpung - Kalisalak - Sidomulyo - Salam - Kluwih - Bandar PP	Bus 12 seat	12
7.	Limpung - Kalisalak - Dimas - Petamanan - Subah PP.	Bus 12 seat	10
8.	Limpung - Banyuputih - Kedawung - Mangunsari (Celong) PP	Bus 12 seat	15
9.	Limpung - Sidomulyo - Plaosan - Keniten - Wonosobo - Reban PP	Bus 12 seat	8
<b>C. Yang berpusat di Bandar.</b>			
1	Bandar - Binangun - Wonodadi - Tombo PP	Bus 12 seat	7
2	Bandar - Pesalakan - Pasar Manis PP	Bus 12 seat	9
3	Bandar - Kembanglangit - Gerlang PP.	Bus 16 seat	12
4	Bandar - Beji - Kenconorejo - Roban PP	Bus 12 seat	12
<b>D. Yang berpusat di Blado.</b>			
1	Pagilaran - Blado - Reban - Bawang PP	Bus 12 seat	22
2	Blado - Siguci - Salam - Subrah PP	Bus 12 seat	15
<b>E. Yang berpusat di Bawang :</b>			
1	Bawang - Sangubanyu - Tersono PP	Bus 12 seat	10
2	Bawang - Getas - Banteng - Gondo - Rejosari Timur - Tersono PP	Bus 12 seat	16
<b>F. Yang berpusat di Subah :</b>			
1.	Subah - Gondang - Kemiri - Kedawung PP.	Bus 12 seat	8
2	Subah - Keboangan - Menjangan - Karang Tengah - Kalisalak - Limpung PP	Bus 12 seat	8
<b>G. Yang berpusat di Plelen :</b>			
1.	Plelen - Sawangan - Ketanggan - Celong PP.	Bus 12 seat	17

**BUPATI BATANG,**

**BAMBANG BINTORO**

---

## 7. DAFTAR PUSTAKA

---

Bandag Shop Manual Section K, 1991, *Radial and Bias Tire Repair*, Bandag Inc.

Gillespie, T. D., 1992, *Fundamental of Vehicle Dynamic*, SAE, Inc.

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

Rill, G. 2006. *Vehicle Dynamic 's Lecture Notes*, Fachhochschule Regensburg University of Applied Science Hochschule Für Technik Wirtschaft Soziales



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI REPUBLIK INDONESIA**

Jl. Medan Merdeka Timur No.5 Jakarta 10110 INDONESIA

Phone : (021) 351 7606 / 384 7601 Fax : (021) 351 7606 Call Center : 0812 12 655 155

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

email : [knkt@dephub.go.id](mailto:knkt@dephub.go.id)

ISBN  
BARCODE