



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI  
REPUBLIK INDONESIA**

## **LAPORAN AKHIR KNKT.16.09.06.02**

**LAPORAN INVESTIGASI KECELAKAAN PERKERETAAPIAN**

**ANJLOKAN KA 3015 BABARANJANG ISI**

**DI KM 119 + 9/0 PETAK JALAN ANTARA**

**ST. NEGARARATU – ST. KETAPANG**

**LAMPUNG**

**19 SEPTEMBER 2016**



**2017**



# KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

*“Keselamatan dan Keamanan Transportasi  
Merupakan Tujuan Bersama”*

## DASAR HUKUM

Laporan ini diterbitkan oleh **Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT)**, Gedung Kementerian Perhubungan Lantai 3, Jalan Medan Merdeka Timur No. 5, Jakarta 10110, Indonesia, pada tahun 2017 berdasarkan:

1. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian;
2. Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2017 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2016 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi;
5. Peraturan Presiden Nomor 2 Tahun 2012 tentang Komite Nasional Keselamatan Transportasi.

*Keselamatan adalah merupakan pertimbangan yang paling utama ketika KOMITE mengusulkan **rekomendasi keselamatan** sebagai hasil dari suatu penyelidikan dan penelitian.*

*KOMITE sangat menyadari sepenuhnya bahwa ada kemungkinan implementasi suatu rekomendasi dari beberapa kasus dapat menambah biaya bagi yang terkait.*

*Para pembaca sangat disarankan untuk menggunakan informasi yang ada di dalam laporan KNKT ini dalam rangka **meningkatkan tingkat keselamatan transportasi**; dan tidak diperuntukkan untuk penuduhan atau penuntutan.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan telah selesainya penyusunan Laporan Final Investigasi Kecelakaan Perkeretaapian Anjlokkan KA 3015 Babarajang Isi di Km. 119+9/0 petak jalan antara St. Negararatu – St. Ketapang, Lampung pada tanggal 19 september 2016.

Bahwa tersusunnya Laporan Final Investigasi Kecelakaan Perkeretaapian ini sebagai pelaksanaan dari amanah atau ketentuan Peraturan Pemerintah nomor 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi pasal 39 ayat 2 huruf c, menyatakan “Laporan investigasi kecelakaan transportasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas laporan akhir (final report)”.

Laporan Final Investigasi Kecelakaan Perkeretaapian ini merupakan hasil keseluruhan investigasi kecelakaan yang memuat antara lain; informasi fakta, analisis fakta penyebab paling memungkinkan terjadinya kecelakaan transportasi, saran tindak lanjut untuk pencegahan dan perbaikan, serta lampiran hasil investigasi dan dokumen pendukung lainnya. Di dalam laporan ini dibahas mengenai kejadian kecelakaan perkeretaapian tentang apa, bagaimana, dan mengapa kecelakaan tersebut terjadi serta temuan tentang penyebab kecelakaan beserta rekomendasi keselamatan perkeretaapian kepada para pihak untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kecelakaan dengan penyebab yang sama agar tidak terulang dimasa yang akan datang. Penyusunan laporan final ini disampaikan atau dipublikasikan setelah meminta tanggapan dan atau masukan dari regulator, operator, pabrikan sarana transportasi dan para pihak terkait lainnya.

Demikian Laporan Final Investigasi Kecelakaan Perkeretaapian ini dibuat agar para pihak yang berkepentingan dapat mengetahui dan mengambil pembelajaran dari kejadian kecelakaan ini.

Jakarta, 9 November 2017

**KOMITE NASIONAL  
KESELAMATAN TRANSPORTASI  
KETUA**



**Dr. Ir. SOERJANTO TJAHHJONO**

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>SINOPSIS</b> .....	<b>v</b>
<b>I. INFORMASI FAKTUAL</b> .....	<b>1</b>
I.1 DATA KECELAKAAN KERETA API .....	1
I.2 KRONOLOGIS .....	2
I.3 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API .....	4
I.3.1 Korban .....	4
I.3.2 Prasarana.....	4
I.3.3 Sarana .....	4
I.3.4 Operasi.....	5
I.4 EVAKUASI.....	5
I.5 DATA INVESTIGASI .....	5
I.5.1 Prasarana.....	5
I.5.2 Sarana .....	6
I.5.3 Sumber Daya Manusia .....	9
I.6 INFORMASI TAMBAHAN .....	12
I.6.1 Standar Kualifikasi Personel UTR .....	12
I.6.2 Standar AAR (Association of American Railroads).....	13
I.6.3 Acuan Klasifikasi Cacat Ultrasonic Testing GE Krautkramer USM 35X DAC.....	13
I.6.4. Temuan Tanda Angka/ Huruf dengan Metode Hard Stamping di Permukaan As Roda Bagian Tengah pada Sarana Lainnya .....	14
<b>II. ANALISA</b> .....	<b>15</b>
II.1 KEGAGALAN PADA AS RODA .....	15
II.2 TEKNIK INSPEKSI PERMUKAAN AS RODA.....	16
II.3 SERTIFIKASI PERSONEL UJI TAK RUSAK (UTR).....	17
<b>III. KESIMPULAN</b> .....	<b>18</b>
III.1 PENYEBAB .....	18
III.2 FAKTOR – FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI.....	18
<b>IV. REKOMENDASI</b> .....	<b>19</b>
IV.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN .....	19
IV.2 PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) .....	19
<b>V. REFERENSI</b> .....	<b>20</b>
<b>VI. SAFETY ACTIONS</b> .....	<b>21</b>
VI.1.DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN .....	21
VI.2.PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) .....	22
<b>VII. LAMPIRAN</b> .....	<b>23</b>
VII.1. TANGGAPAN LAPORAN AKHIR .....	23

# DAFTAR ISTILAH

AAR	: <i>Association of American Railroads.</i>
BLB	: Berhenti Luar Biasa, yaitu kereta api berhenti di suatu tempat tidak terjadwal dalam Gapeka.
GAPEKA	: Grafik perjalanan kereta api, adalah pedoman pengaturan pelaksanaan perjalanan kereta api yang digambarkan dalam bentuk garis yang menunjukkan stasiun, waktu, jarak, kecepatan dan posisi perjalanan kereta api mulai dari berangkat, bersilang, bersusulan dan berhenti yang digambarkan secara grafis untuk pengendalian perjalanan kereta api.
KA	: Kereta Api, adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di jalan rel yang terkait dengan perjalanan kereta api.
Lintas	: Bagian jalan kereta api yang terdiri dari beberapa petak jalan.
PA	: Pemeriksaan Akhir, pemeriksaan menyeluruh terhadap lokomotif/ kereta/ /gerbong biasanya dilakukan di bengkel khusus lokomotif/ kereta/ /gerbong yang biasa disebut Balai Yasa.
PA YAD	: Pemeriksaan Akhir Yang Akan Datang, pemeriksaan akhir selanjutnya dari lokomotif/ kereta/gerbong.
PAP	: Pengawas Peron, adalah pembantu PPKA dalam melaksanakan tugas pengaturan perjalanan kereta api dan langsir serta bertanggung jawab atas urusan administrasi perjalanan kereta api.
Peron	: Tempat yang terbuka di kiri/kanan/depan ujung jalur kereta api yang dipergunakan oleh penumpang untuk menunggu dan naik-turun penumpang.
Petak Jalan	: Bagian jalan kereta api yang letaknya diantara dua stasiun yang berdekatan
PK/PPKP	: Pengendali Perjalanan Kereta Api Terpusat, adalah pegawai yang bertugas di kantor pengendali kereta api terpusat (PK) yang melaksanakan tugas pengendalian perjalanankeretaapidengan menggunakan alat komunikasi di wilayah pengendaliannya.
Emplasemen	: Tata letak jalur keretaapidilengkapi atau tidak dilengkapi jalur langsir, jalur tangkap atau jalur simpandi stasiun yang dipergunakan untukmenerima, memberangkatkandanataumelayanikereta api langsung, bagistasiunyang dilengkapi jalur lain dapat dipergunakan sesuai dengan fungsinya.
PPKA	: Pengatur Perjalanan Kereta Api, adalah pegawai yang ditugasi untuk mengatur dan melakukan segala tindakan untuk menjamin keselamatan dan ketertiban berikut segala sesuatu yang berkaitan dengan urusan perjalanan kereta api dan urusan langsir dalam batas stasiunnya untuk wilayah pengaturan setempat atau beberapa stasiun untuk wilayah pengaturan daerah.
St.	: Stasiun, adalah tempat kereta api berhenti dan berangkat, bersilang, menyusul atau disusul yang dikuasai oleh seorang kepala yang bertanggung jawab penuh atas urusan perjalanan kereta api.
Malka	: Maklumat kereta api, maklumat yang mengatur perjalanan kereta api yang tidak terjadwal dalam Gapeka.
PLB	: Perjalanan Kereta Api luar biasa yang diatur oleh Malka.
SN	: Kodefikasi sarana perkeretaapian peralatan khusus jenis kereta penolong.
<i>Hard Stamping</i>	: Proses penandaan menggunakan alat pemukul dan cetakan angka / nomor.
UTR	: Uji Tak Rusak (Non Destructive Testing/ NDT).

---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta jalur KA lintas St. Tigagajah – St. Tarahan.....	2
Gambar 2. Sketsa anjlokan KA 3015 di Km 119 + 9/0 petak jalan antara St. Negararatu – St. Ketapang <sup>[1]</sup> .....	3
Gambar 3. Patahnya Guard Rail akibat benturan dari As roda .....	4
Gambar 4. Bogie belakang gerbong ke-31 (GB 50 11 283) mengalami patah 1 (satu) as dan anjlok 1 (satu) as.....	5
Gambar 5. Bantalan yang cacat akibat benturan patahan as roda GB 50 11 283 di Km 121 + 343 ..	6
Gambar 6. Hasil UTR dengan Ultrasonik As Roda Nomor 96.40450F.....	8
Gambar 7. Penandaan dengan Metode <i>Hard Stamping</i> pada as roda 96.40450F .....	15
Gambar 8. <i>AAR Standard Axle Marking</i> .....	16

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Lokomotif 1 KA 3015.....	6
Tabel 2. Data Lokomotif 2 KA 3015.....	7
Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Balai Yasa Lahat terhadap Tanda Angka/ Huruf ditengah As Roda pada Sarana lainnya (1 s/d 10 Februari 2017).....	14

## SINOPSIS

Pada hari Senin tanggal 19 September 2016 pukul 15.40 WIB, telah terjadi Peristiwa Luar Biasa Hebat (PLH) Anjlokkan KA 3015 yang terdiri dari 2 (dua) lokomotif CC 205 yang menarik 50 rangkaian GB (Gerbong Terbuka) dengan total berat rangkaian 3500 Ton, di Km 119+9/0 petak jalan antara Stasiun Negararatu – Stasiun Ketapang lintas St. Tigagajah – St. Tarahan, di wilayah Divisi Regional IV Tanjungkarang.

Pada jam 15.22 WIB, KA 3015 berangkat dari Stasiun Negararatu menuju Stasiun Ketapang. Saat KA 3015 melewati petak jalan antara Stasiun Negararatu – Stasiun Ketapang, as roda bernomor 96.40450F dari GB 50 11 283 (gerbong ke-31 dari 50 gerbong KA 3015) patah di Km 121 + 314,3. Kejadian patahnya as roda ini tidak disadari oleh awak KA 3015 sehingga saat gerbong GB 50 11 283 memasuki jembatan KA (BH 193) di Km 119 + 9/0, patahan as roda membentur *guard rail* (*dwang rel*) dan menyebabkan patahnya *guard rail* di bagian sambungan las serta anjloknya gerbong GB 50 11 283 di jembatan KA.

Saat KA 3015 mendekati sinyal muka Stasiun Ketapang yang menunjukkan Semboyan 9A2 (mengindikasikan KA harus berhenti di depan sinyal masuk Stasiun Ketapang), masinis KA 3015 mengurangi kelajuan KA dari  $\pm 30$  km/jam sampai dengan  $\pm 5$  km/jam. Setelah sinyal muka menunjukkan Semboyan 5 (mengindikasikan KA diperbolehkan masuk Stasiun Ketapang), masinis KA 3015 menambah kelajuan KA dengan memberikan tenaga pada lokomotif, tetapi penambahan kelajuan dari KA 3015 tidak signifikan, sehingga setelah melewati sinyal muka Stasiun Ketapang, masinis KA 3015 meminta ijin Pusat Kendali Operasi Kereta Api (PK) untuk dapat Berhenti Luar Biasa (BLB) agar dapat dilakukan pemeriksaan terhadap rangkaian KA 3015, setelah itu masinis melakukan set pengereman dan berhenti di Km 116 + 9/0.

Setelah kejadian diketahui bahwa KA 3015 anjlok 7 (tujuh) gerbong sebanyak 8 (delapan) as dan satu gerbong mengalami patah as.

Akibat anjlokkan terjadi rintang jalan selama 20 jam 30 menit mulai 19 September 2016 pukul 15.40 WIB sampai dengan tanggal 20 September 2016 pukul 11.10 WIB.

Berdasarkan data faktual dan analisis yang dilakukan oleh tim investigasi Komite Nasional Keselamatan Transportasi KNKT menyimpulkan bahwa :

Adanya tanda angka yang dicetak dengan menggunakan metode *hard stamping* pada permukaan tengah / badan as roda tegak lurus terhadap pembebanan dimana hal ini merupakan penyebab awal kegagalan hingga mengakibatkan patahnya as roda.



# I. INFORMASI FAKTUAL

## I.1 DATA KECELAKAAN KERETA API

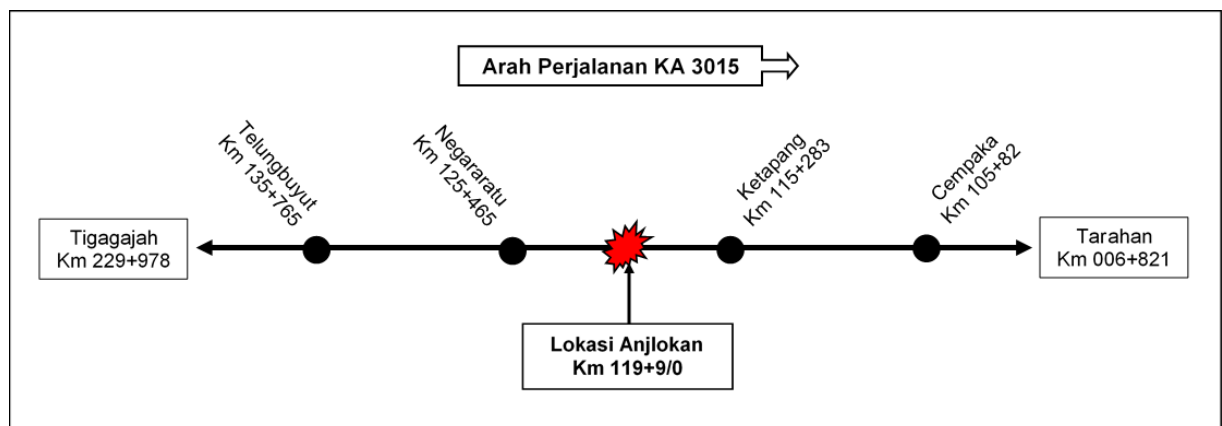
Nomor>Nama KA	:	KA 3015 Babaranjang Isi																																																		
Susunan Rangkaian	:	Lokomotif CC 205 13 16 Lokomotif CC 205 13 42																																																		
		<table> <tr> <td>1. GB 5014581</td> <td>26. GB 5011464</td> </tr> <tr> <td>2. GB 5012199</td> <td>27. GB 5012082</td> </tr> <tr> <td>3. GB 5014585</td> <td>28. GB 5011691</td> </tr> <tr> <td>4. GB 5013152</td> <td>29. GB 5011408</td> </tr> <tr> <td>5. GB 5011705</td> <td>30. GB 5013203</td> </tr> <tr> <td>6. GB 5011542</td> <td>31. GB 5011283</td> </tr> <tr> <td>7. GB 5011318</td> <td>32. GB 5012107</td> </tr> <tr> <td>8. GB 5011267</td> <td>33. GB 5011373</td> </tr> <tr> <td>9. GB 5014421</td> <td>34. GB 5012334</td> </tr> <tr> <td>10. GB 5014375</td> <td>35. GB 5012312</td> </tr> <tr> <td>11. GB 5013199</td> <td>36. GB 5011476</td> </tr> <tr> <td>12. GB 5012253</td> <td>37. GB 5012061</td> </tr> <tr> <td>13. GB 5011493</td> <td>38. GB 5012070</td> </tr> <tr> <td>14. GB 5012086</td> <td>39. GB 5012288</td> </tr> <tr> <td>15. GB 5011557</td> <td>40. GB 5011485</td> </tr> <tr> <td>16. GB 5012306</td> <td>41. GB 5011315</td> </tr> <tr> <td>17. GB 5012372</td> <td>42. GB 5011473</td> </tr> <tr> <td>18. GB 5012252</td> <td>43. GB 5011255</td> </tr> <tr> <td>19. GB 5013081</td> <td>44. GB 5011576</td> </tr> <tr> <td>20. GB 5013108</td> <td>45. GB 5011234</td> </tr> <tr> <td>21. GB 5012097</td> <td>46. GB 5014363</td> </tr> <tr> <td>22. GB 5013051</td> <td>47. GB 5014026</td> </tr> <tr> <td>23. GB 5011295</td> <td>48. GB 5011360</td> </tr> <tr> <td>24. GB 5012314</td> <td>49. GB 5011173</td> </tr> <tr> <td>25. GB 5011457</td> <td>50. GB 5011245</td> </tr> </table>	1. GB 5014581	26. GB 5011464	2. GB 5012199	27. GB 5012082	3. GB 5014585	28. GB 5011691	4. GB 5013152	29. GB 5011408	5. GB 5011705	30. GB 5013203	6. GB 5011542	31. GB 5011283	7. GB 5011318	32. GB 5012107	8. GB 5011267	33. GB 5011373	9. GB 5014421	34. GB 5012334	10. GB 5014375	35. GB 5012312	11. GB 5013199	36. GB 5011476	12. GB 5012253	37. GB 5012061	13. GB 5011493	38. GB 5012070	14. GB 5012086	39. GB 5012288	15. GB 5011557	40. GB 5011485	16. GB 5012306	41. GB 5011315	17. GB 5012372	42. GB 5011473	18. GB 5012252	43. GB 5011255	19. GB 5013081	44. GB 5011576	20. GB 5013108	45. GB 5011234	21. GB 5012097	46. GB 5014363	22. GB 5013051	47. GB 5014026	23. GB 5011295	48. GB 5011360	24. GB 5012314	49. GB 5011173	25. GB 5011457	50. GB 5011245
1. GB 5014581	26. GB 5011464																																																			
2. GB 5012199	27. GB 5012082																																																			
3. GB 5014585	28. GB 5011691																																																			
4. GB 5013152	29. GB 5011408																																																			
5. GB 5011705	30. GB 5013203																																																			
6. GB 5011542	31. GB 5011283																																																			
7. GB 5011318	32. GB 5012107																																																			
8. GB 5011267	33. GB 5011373																																																			
9. GB 5014421	34. GB 5012334																																																			
10. GB 5014375	35. GB 5012312																																																			
11. GB 5013199	36. GB 5011476																																																			
12. GB 5012253	37. GB 5012061																																																			
13. GB 5011493	38. GB 5012070																																																			
14. GB 5012086	39. GB 5012288																																																			
15. GB 5011557	40. GB 5011485																																																			
16. GB 5012306	41. GB 5011315																																																			
17. GB 5012372	42. GB 5011473																																																			
18. GB 5012252	43. GB 5011255																																																			
19. GB 5013081	44. GB 5011576																																																			
20. GB 5013108	45. GB 5011234																																																			
21. GB 5012097	46. GB 5014363																																																			
22. GB 5013051	47. GB 5014026																																																			
23. GB 5011295	48. GB 5011360																																																			
24. GB 5012314	49. GB 5011173																																																			
25. GB 5011457	50. GB 5011245																																																			
Jenis Kecelakaan	:	Anjlokkan																																																		
Lokasi	:	Km 119 + 9/0 petak jalan antara St. Negararatu – St. Ketapang																																																		
Lintas	:	St. Tigagajah – St. Tarahan																																																		
Propinsi	:	Lampung																																																		
Wilayah	:	Divre IV Tanjungkarang																																																		
Hari/Tanggal Kecelakaan	:	Senin / 19 September 2016																																																		
Waktu	:	15.40 WIB																																																		

## I.2 KRONOLOGIS

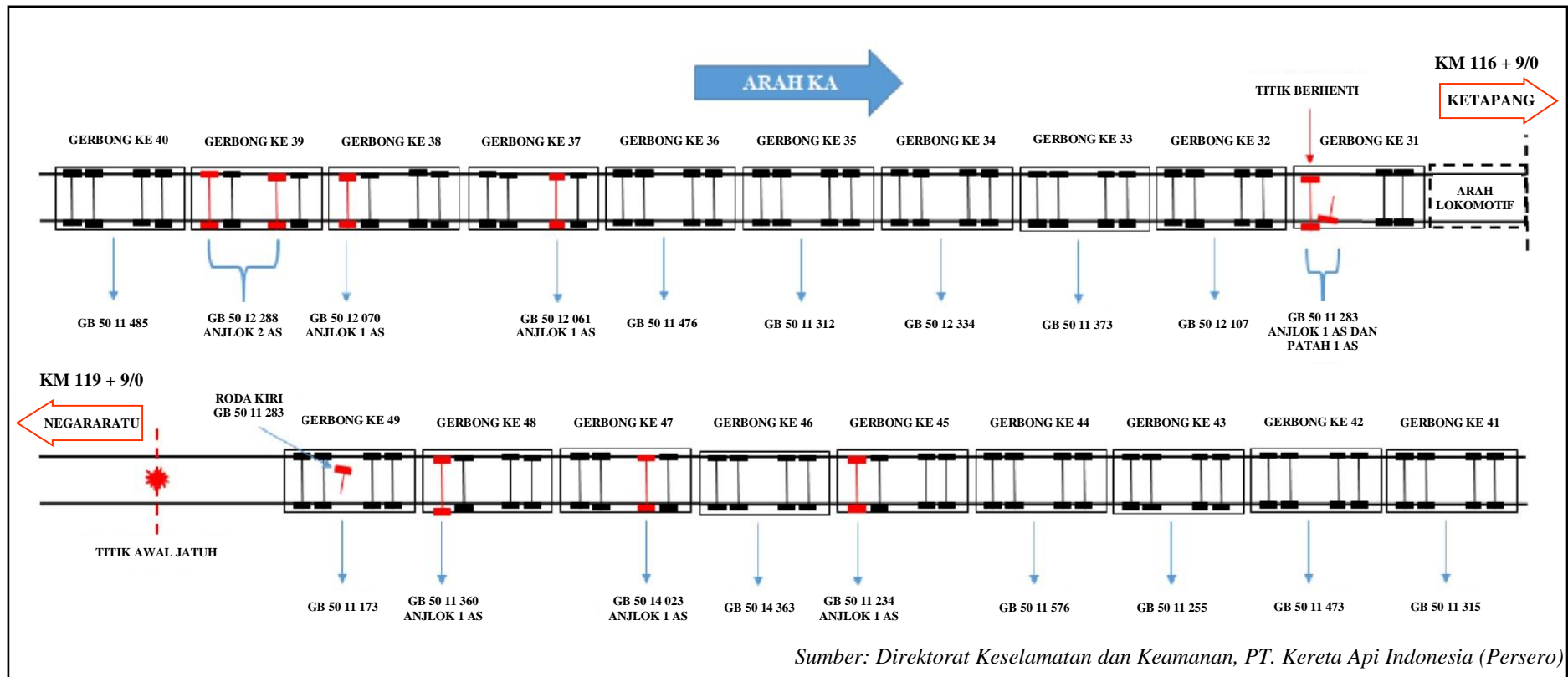
Pada hari Senin tanggal 19 September 2016 pukul 09.25 WIB, KA 3015 diberangkatkan dari Stasiun Tigagajah menuju Stasiun Tarahan. KA 3015 memiliki susunan rangkaian yang terdiri dari 2 (dua) lokomotif CC 205 yang menarik 50 rangkaian GB (Gerbong Terbuka) dengan total berat rangkaian 3500 Ton.

Pada jam 15.22 WIB, KA 3015 berangkat dari Stasiun Negararatu menuju Stasiun Ketapang. Saat KA 3015 melewati petak jalan antara Stasiun Negararatu – Stasiun Ketapang, as roda bernomor 96.40450F dari GB 50 11 283 (gerbong ke-31 dari 50 gerbong KA 3015) patah di Km 121 + 314,3. Kejadian patahnya as roda ini tidak disadari oleh awak KA 3015 sehingga saat gerbong GB 50 11 283 memasuki jembatan KA (BH 193) di Km 119 + 9/0, patahan as roda membentur *guard rail* (*dwang rel*) dan menyebabkan patahnya *guard rail* di bagian sambungan las serta anjloknya gerbong GB 50 11 283 di jembatan KA.

Saat KA 3015 mendekati sinyal muka Stasiun Ketapang yang menunjukkan Semboyan 9A2 (mengindikasikan KA harus berhenti di depan sinyal masuk Stasiun Ketapang), masinis KA 3015 mengurangi kelajuan KA dari  $\pm 30$  km/jam sampai dengan  $\pm 5$  km/jam. Setelah sinyal muka menunjukkan Semboyan 5 (mengindikasikan KA diperbolehkan masuk Stasiun Ketapang), masinis KA 3015 menambah kelajuan KA dengan memberikan tenaga pada lokomotif, tetapi penambahan kelajuan dari KA 3015 tidak signifikan, sehingga setelah melewati sinyal muka Stasiun Ketapang, masinis KA 3015 meminta ijin Pusat Kendali Operasi Kereta Api (PK) untuk dapat Berhenti Luar Biasa (BLB) agar dapat dilakukan pemeriksaan terhadap rangkaian KA 3015, setelah itu masinis melakukan set pengereman dan berhenti di Km 116 + 9/0.



**Gambar 1.** Peta jalur KA lintas St. Tigagajah – St. Tarahan



Gambar 2. Sketsa anjlokkan KA 3015 di Km 119 + 9/0 petak jalan antara St. Negararatu – St. Ketapang<sup>[1]</sup>.

### I.3 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API

#### I.3.1 Korban

Tidak ada korban manusia akibat anjlokannya.

#### I.3.2 Prasarana

a. Jalan rel

*Guard rail (dwang rel)* pada jembatan KA (BH 193) patah di bagian sambungan las.



**Gambar 3.** Patahnya *Guard Rail* akibat benturan dari As roda

b. Sinyal dan Telekomunikasi

Tidak ada kerusakan sinyal dan telekomunikasi akibat anjlokannya.

#### I.3.3 Sarana

a. Gerbong ke-31 (GB 50 11 283)

Bogie belakang patah 1 (satu) as dan anjlok 1 (satu) as.

b. Gerbong ke-37 (GB 50 12 061)

Bogie depan anjlok 1 (satu) as.

c. Gerbong ke-38 (GB 50 12 070)

Bogie belakang anjlok 1 (satu) as.

d. Gerbong ke-39 (GB 50 12 288)

Bogie depan anjlok 1 (satu) as dan bogie belakang anjlok 1 (satu) as.

e. Gerbong ke-45 (GB 50 11 234)

Bogie belakang anjlok 1 (satu) as.

f. Gerbong ke-47 (GB 50 14 023)

Bogie depan anjlok 1 (satu) as.

g. Gerbong ke-48 (GB 50 11 360)

Bogie belakang anjlok 1 (satu) as.



**Gambar 4.** Bogie belakang gerbong ke-31 (GB 50 11 283) mengalami patah 1 (satu) as dan anjlok 1 (satu) as.

### I.3.4 Operasi

Akibat anjlok terjadi rintang jalan selama 20 jam 30 menit mulai 19 September 2016 pukul 15.40 WIB sampai dengan tanggal 20 September 2016 pukul 11.10 WIB. Selama terjadi rintang jalan, seluruh KA tidak dapat melintasi. Sebagai akibat dari rintang jalan, perjalanan KA S1A Limex Sriwijaya lintas St. Kertapati – St. Tanjungkarang dan KA S2B Limex Sriwijaya lintas lintas St. Tanjungkarang – St. Kertapati dibatalkan, serta sebanyak 31 Perjalanan KA mengalami gangguan keterlambatan.

## I.4 EVAKUASI

Dilakukan evakuasi terhadap gerbong – gerbong yang mengalami anjlok dengan menggunakan *Crane* dari Dipo Lokomotif Tanjungkarang (tiba di lokasi pukul 23.05 WIB) dan Kereta Penolong / NR dari St. Tigagajah (tiba di lokasi pukul 01.15 WIB) untuk pengangkatan gerbong – gerbong yang anjlok.

## I.5 DATA INVESTIGASI

### I.5.1 Prasarana

- 1) Tipe rel : R.54
- 2) Bantalan : Bantalan kayu di BH 193.
- 3) Penambat : Rigid Tirepon.
- 4) Terdapat jejak benturan patahan as roda GB 50 11 283 di bantalan rel mulai dari Km 121 + 314.3 sampai dengan titik berhenti KA di Km 116 + 9/0 (**Gambar 5**).
- 5) TAJ ditemukan di Km 119 + 9/0 setelah patahan as roda GB 50 11 283 membentur *guard rail* pada BH 193.

- 6) Terdapat jejak flens roda yang anjlok di bantalan rel sepanjang  $\pm 3$  Km sampai titik berhenti KA.



**Gambar 5.** Bantalan yang cacat akibat benturan patahan as roda GB 50 11 283 di Km 121 + 343

## I.5.2 Sarana

- a. LOKOMOTIF KA 3015

**Tabel 1.** Data Lokomotif 1 KA 3015

<b>No. Lokomotif</b>	:	CC 205 13 42
<b>Buatan (manufaktur)</b>	:	General Electric (USA)
<b>Mulai Dinas</b>	:	25 Juli 2013
<b>Perawatan Akhir (PA)</b>	:	-
<b>Semi PA (SPA)</b>	:	4 November 2015
<b>Perawatan 6-bulanan (P6)</b>	:	22 Juni 2016
<b>PA Yang Akan Datang (PA YAD)</b>	:	2017
<b>Deadman Pedal</b>	:	Baik
<b>Radio Lokomotif</b>	:	Baik
<b>Lampu Sorot</b>	:	Baik
<b>Suling</b>	:	Baik
<b>Automatic Brake</b>	:	Baik
<b>Independent Brake</b>	:	Baik
<b>Speedometer</b>	:	Baik
<b>Jumlah Traksi Motor</b>	:	6 (enam) buah
<b>Wiper</b>	:	Baik

<b>Throttle handle</b>	:	Baik
<b>Berjalan dengan menggunakan</b>	:	Ujung pendek didepan

**Tabel 2.** Data Lokomotif 2 KA 3015

<b>No. Lokomotif</b>	:	CC 205 13 16
<b>Buatan (manufaktur)</b>	:	General Electric (USA)
<b>Mulai Dinas</b>	:	8 Juni 2013
<b>Perawatan Akhir (PA)</b>	:	-
<b>Semi PA (SPA)</b>	:	31 Agustus 2016
<b>Perawatan 6-bulanan (P6)</b>	:	18 Mei 2016
<b>PA Yang Akan Datang (PA YAD)</b>	:	2017
<b>Deadman Pedal</b>	:	Baik
<b>Radio Lokomotif</b>	:	Baik
<b>Lampu Sorot</b>	:	Baik
<b>Suling</b>	:	Baik
<b>Automatic Brake</b>	:	Baik
<b>Independent Brake</b>	:	Baik
<b>Speedometer</b>	:	Baik
<b>Jumlah Traksi Motor</b>	:	6 (enam) buah
<b>Wiper</b>	:	Baik
<b>Throttle handle</b>	:	Baik
<b>Berjalan dengan menggunakan</b>	:	Ujung panjang didepan

## b. GERBONG GB 50 11 283

## 1) Spesifikasi As Roda

As / gandar (axle) terbuat dari baja tempa pejal AAR M 101 Grade F (setara dengan SFA 60B)<sup>[2]</sup>.

## 2) Data Riwayat Perawatan GB 50 11 283

a) SPALT : 30 September 2015

b) P3 : 06 Juni 2016

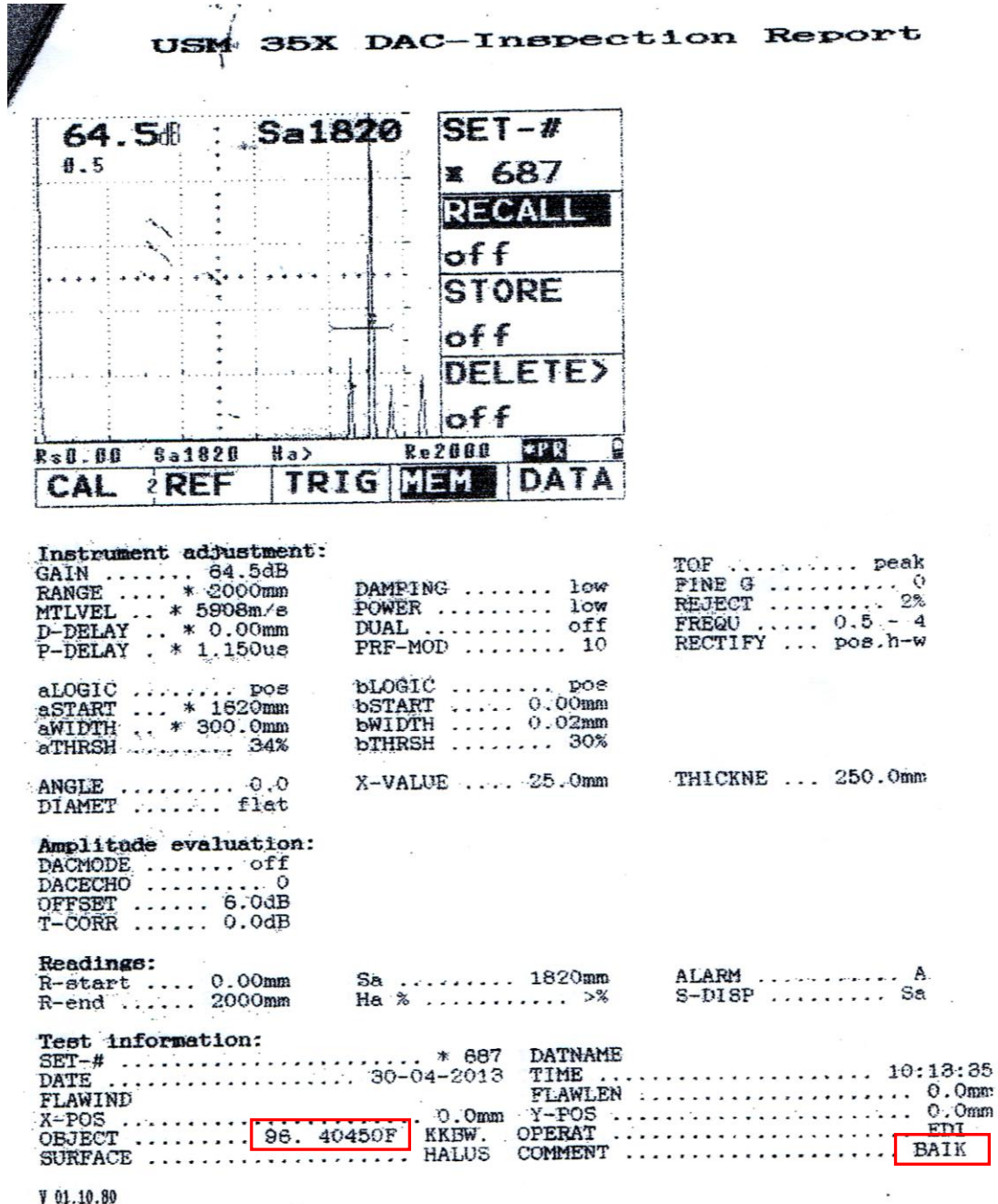
c) P12 : 03 September 2016

## 3) Riwayat As Roda Nomor 96.40450F

a) Pada tanggal 30 April 2013 dilakukan uji tak rusak (UTR) menggunakan metode ultrasonik terhadap as roda nomor 96.40450F di Balai Yasa Lahat dengan hasil baik.

b) Setelah dilakukan UTR, kemudian as tersebut disimpan di taman roda (gudang roda) karena flens rodanya tipis.

- c) Pada tanggal 16 september 2015 as roda nomor 96.40450F dilakukan penggantian keping roda baru, namun tidak dilakukan UTR.
- d) Setelah dilakukan pemasangan keping roda baru, kemudian as roda nomor 96.40450F tersebut dipasang pada GB 50 11 283.
- e) Pada tanggal 19 september 2016 as roda nomor 96.40450F pada GB 50 11 283 patah dan menyebabkan anjlok di petak jalan antara Negararatu – Ketapang.



Gambar 6. Hasil UTR dengan Ultrasonik As Roda Nomor 96.40450F



### I.5.3 Sumber Daya Manusia

#### a. HASIL WAWANCARA DENGAN AWAK KA

##### 1) MASINIS KA 3015

###### a) Data Masinis

Umur	:	27 tahun
Pendidikan Formal Terakhir	:	SMA
Pendidikan Fungsional Terakhir	:	DF3 Masinis
Mulai Bekerja	:	16 Desember 2009
Mulai Dinas Pada Jabatan	:	1 April 2016
Pangkat	:	Ptd I
Surat Tanda Kecakapan (Brevet)	:	O 64
Medical check up terakhir	:	Mei 2016

###### b) Ringkasan Hasil Wawancara

- Pada tanggal 19 September 2016, Ybs. dinas sebagai Masinis KA 3015.
- Saat KA mendekati ke sinyal muka Negararatu – Ketapang, kedudukan sinyal menunjukkan Semboyan 9A2 (mengindikasikan sinyal utama berhenti) sehingga Ybs. mengurangi kecepatan hingga  $\pm 30$  Km/jam.
- Karena posisi sinyal masuk berada di tikungan, Ybs. terus mengurangi kecepatan hingga  $\pm 10$  Km/jam.
- Setelah yakin kedudukan sinyal dilayani Semboyan 5, Ybs. mencoba untuk menambah kecepatan namun rangkaian KA terasa berat sehingga Ybs. memutuskan untuk BLB, berkoordinasi dengan PK untuk meminta izin memeriksa rangkaian, dan meminta Asisten Masinis untuk memeriksa rangkaian.
- Sekitar 30 menit kemudian, Asisten Masinis kembali ke lokomotif untuk memberitahukan bahwa KKBW No. 50 11 283 telah anjlok dan mengalami patah as.
- Ybs. menghubungi PK untuk memberi tahu bahwa KA mengalami anjlok dan kembali meminta Asisten Masinis untuk memeriksa dan meyakinkan jumlah as yang jatuh serta mencatat nomor gerbong yang anjlok.

##### 2) ASISTEN MASINIS KA 3015

###### a) Data Asisten Masinis

Umur	:	28 tahun
Pendidikan Formal Terakhir	:	SMA
Pendidikan Fungsional Terakhir	:	DF 3 Masinis
Mulai Bekerja	:	1 Juni 2012
Mulai Dinas Pada Jabatan	:	1 April 2016
Pangkat	:	Ptd
Tanda Kecakapan (Brevet)	:	O 62
Medical check up terakhir	:	Mei 2016

## b) Ringkasan Hasil Wawancara

- Pada tanggal 19 September 2016, Ybs. dinas sebagai Asisten Masinis KA 3015.
- Saat KA mendekati ke sinyal muka Negararatu – Ketapang, kedudukan sinyal menunjukkan Semboyan 9A2 (mengindikasikan sinyal utama berhenti) sehingga Masinis mengurangi kecepatan.
- Karena posisi sinyal masuk berada di tikungan, Masinis terus mengurangi kecepatan dan setelah yakin kedudukan sinyal dilayani Semboyan 5, Masinis mencoba untuk menambah kecepatan namun rangkaian KA terasa berat sehingga Masinis memutuskan untuk BLB.
- Masinis berkoordinasi dengan PK untuk meminta izin memeriksa rangkaian, tetapi PK memerintahkan untuk memeriksa rangkaian di emplasemen St. Ketapang.
- Karena rangkaian terasa berat, Masinis melakukan BLB dan memerintahkan Ybs. untuk memeriksa rangkaian.
- Sekitar 30 menit kemudian, Ybs. kembali ke lokomotif untuk memberitahukan bahwa KKBW No. 50 11 283 telah anjlok dan mengalami patah as.
- Setelah itu Masinis menghubungi PK untuk memberi tahu bahwa KA mengalami anjlok dan kembali meminta Ybs. untuk memeriksa dan meyakinkan jumlah as yang jatuh serta mencatat nomor gerbong yang anjlok.

## 3) PPKA ST. KETAPANG

## a) Data PPKA St. Ketapang

Umur	:	48 tahun
Pendidikan Formal Terakhir	:	SMA
Pendidikan Fungsional Terakhir	:	L3
Mulai Bekerja	:	1 September 1991
Mulai Dinas Pada Jabatan	:	1 April 2016
Pangkat	:	Ptd Tk.I
Medical check up terakhir	:	2016

## b) Ringkasan Hasil Wawancara

- Pada tanggal 19 September 2016, Ybs. dinas sebagai PPKA St. Ketapang mulai jam 14.00 sampai dengan 22.00 WIB.
- Pada jam 14.58 WIB, KA 3023 berangkat dari St. Negararatu dan masuk St. Ketapang jam 15.15 WIB. Setelah Diperiksa dan bergantu kru KA, KA 3023 diberangkatkan kembali pada jam 15.33 WIB.
- Setelah memberangkatkan Ka 3023, Ybs. memerintahkan Petugas Rumah Sinyal untuk KA 3015 yang berangkat dari St. Negararatu pada jam 15.22 WIB dan Petugas Rumah Sinyal melayani sinyal masuk (Semboyan 5).
- Setelah itu Ybs. mendapatkan informasi dari OC Op IV B KB yang berada dekat dengan Rumah Sinyal bahwa KA 3015 berhenti.

- Ybs. menanyakan kepada Petugas Rumah Sinyal apakah sinyal sudah dilayani dan Petugas Rumah Sinyal menjawab bahwa sinyal sudah dilayani.
- Ybs. menginformasikan kepada PPKP bahwa sinyal sudah dilayani tetapi KA 3015 berhenti di Km 116 + 5/6 antara St. Ketapang dan St. Negararatu.
- Penyelia (Supervisor) St. Ketapang memberi tahu bahwa KA 3015 anjlok, setelah itu Ybs. memberitahukan hal tersebut kepada pihak – pihak terkait sambil menunggu informasi mengenai berapa as yang mengalami anjlok.

#### 4) SUPERVISOR BUBUTAN RODA BALAI YASA LAHAT

##### a. Data Supervisor

Umur	:	42 tahun
Pendidikan Formal Terakhir	:	STM Otomotif
Pendidikan Fungsional Terakhir	:	TB 3
Mulai Bekerja	:	Desember 1994
Pangkat	:	Pnd

##### b. Ringkasan Hasil Wawancara

- Ybs. menyatakan bahwa setiap roda yang masuk ke los bubutan roda wajib dilakukan pengujian *flaw detector* / uji keretakan dengan metode UTR dalam hal ini menggunakan ultrasonik USM 35X.
- Pada tanggal 30 April 2013, telah dilakukan UTR terhadap as nomor 96.40450F.
- Karena keping roda pada as tersebut tipis, maka roda tersebut diletakkan di taman roda / luar los bubutan roda dengan kondisi kehujanan dan kepanasan.
- Pada bulan September tahun 2015, roda diambil dan dilakukan pelepasan keping roda untuk diambil asnya dan dipasang keping roda baru.
- Pada tanggal 15 September 2015, dilakukan pemasangan keping baru terhadap as tersebut dan dipasang ke GB 50 11 283.

##### b. Serifikat Personil Uji Tak Rusak

Dari hasil investigasi KNKT, diketahui bahwa di BY Lahat tidak ditemukan SDM yang memiliki kompetensi dengan kualifikasi UTR yang dilengkapi dengan sertifikat dari lembaga sertifikasi yang berwenang dan independen dari pihak yang mempekerjakan.

## I.6 INFORMASI TAMBAHAN

### I.6.1 Standar Kualifikasi Personel UTR

Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor SNI ISO 9712:2008 tentang Uji Tak Rusak – Kualifikasi dan Sertifikasi Personel (ISO 9712:2005, IDT)<sup>[3]</sup>, terdapat 3 (tiga) level kualifikasi personel UTR antara lain:

#### 1) Personel UTR Level 1

Seseorang yang tersertifikasi pada level 1 diberikan kewenangan oleh pihak yang mempekerjakan untuk melaksanakan tugas sesuai dengan instruksi UTR dan dibawah pengawasan personel UTR level 2 atau level 3. Kewenangan personel UTR level 1 adalah sebagai berikut:

- a) menyetel peralatan UTR;
- b) melaksanakan uji;
- c) merekam dan mengklasifikasikan hasil uji;
- d) melaporkan hasil.

Personel dengan kualifikasi level 1 tidak bertanggung jawab untuk pemilihan metode uji atau teknik yang digunakan maupun untuk penilaian hasil uji.

#### 2) Personel UTR Level 2

Seseorang yang tersertifikasi pada level 2 diberi kewenangan oleh pihak yang mempekerjakan untuk:

- a) memilih teknik UTR untuk metode uji yang akan digunakan;
- b) menentukan batasan penerapan metode uji;
- c) menterjemahkan kode, standar, spesifikasi dan prosedur UTR ke dalam instruksi UTR yang disesuaikan dengan kondisi kerja faktual;
- d) menyetel dan memeriksa penyetelan peralatan;
- e) melaksanakan dan mengawasi uji;
- f) interpretasi dan evaluasi hasil menurut kode, standar, spesifikasi atau prosedur yang dapat diterapkan;
- g) menyiapkan instruksi UTR;
- h) melaksanakan dan mengawasi seluruh pekerjaan pada atau dibawah level 2;
- i) menyediakan panduan untuk personel pada atau dibawah level 2;
- j) melaporkan hasil UTR.

#### 3) Personel UTR Level 3

Seseorang yang tersertifikasi level 3 diberikan kewenangan oleh pihak yang mempekerjakan untuk :

- a) bertanggung jawab penuh untuk suatu fasilitas uji atau pusat ujian dan staf;
- b) menetapkan, mengkaji ulang kebenaran editorial dan teknis serta mensahkan instruksi dan prosedur UTR;
- c) interpretasi kode, standar, spesifikasi dan prosedur;

- d) mendesain metode uji, prosedur dan instruksi UTR khusus yang akan digunakan;
- e) melaksanakan dan mengawasi seluruh tugas pada seluruh level, serta;
- f) menyediakan panduan untuk personel pada seluruh level.

Personel level 3 harus dapat memperagakan:

- a) kompetensinya untuk evaluasi dan interpretasi hasil dalam kaitannya dengan kode, standar, spesifikasi dan prosedur yang tersedia;
- b) pengetahuan praktis yang mencukupi mengenai bahan, pabrikasi dan teknologi proses yang dapat diterapkan untuk memilih metode UTR, menetapkan teknik uji tak rusak dan membantu dalam penentuan kriteria keberterimaan ketika salah satunya tidak tersedia;
- c) pemahaman secara umum terhadap metode UTR lain.

### I.6.2 Standar AAR (Association of American Railroads)

- 1) AAR : *Wheel and Axle Manual section 2 Recommended Wheel Shop Practices nomor 3C8* <sup>[2]</sup> sebagai berikut:

**3C8** *Axle were formerly identified by stamping on the wheel seat collar, however, the present specifications require stamping on the end face for plain bearing designs and freight car roller bearing designs; and stamping on an undercut shoulder at the journal end for passenger car roller bearing designs.*

**3C8** As roda yang sebelumnya telah diidentifikasi dengan *stamping* pada *wheel seat collar*, namun, spesifikasi saat ini memerlukan *stamping* pada bagian permukaan ujung akhir untuk desain plain bearing dan desain roller bearing gerbong barang; dan *stamping* pada bahu end jurnal untuk desain roller bearing kereta penumpang.

- 2) AAR MSRP *Wheel and Axle Manual section G-II, Wheel and Axle Shop Manual (G-II Manual) Rule 1.1.8* (2008) <sup>[4]</sup>

*Machined and secondhand wheel seats, journals, and journal fillet portions of unmounted secondhand axles in freight car service and the entire length of unmounted secondhand axles in other services must be magnetic particle tested by the fluorescent (black light) wet method before remounting.*









Dudukan roda bekas dan yang pernah dilakukan proses pemesinan, jurnal as roda dan bagian radius jurnal as dari as roda yang sudah dilepas pada gerbong barang dan keseluruhan dari as roda yang sudah dilepas dari gerbong lainnya yang telah dioperasikan harus dilakukan pengujian partikel magnetik (MPI) dengan metode yang menggunakan cairan *flourescent* sebelum dilakukan pemasangan kembali ke perangkat roda.

### I.6.3 Acuan Klasifikasi Cacat Ultrasonic Testing GE Krautkramer USM 35X DAC

Pada petunjuk pengoperasian *Ultrasonic Testing* GE Krautkramer USM 35X DAC, klasifikasi cacat yang dapat dideteksi mengacu pada JIS Z3060:2002 *Method for ultrasonic testing for welds of ferritic steel* <sup>[5]</sup>. Acuan standar tersebut digunakan untuk mendeteksi cacat sambungan pengelasan pada baja jenis feritik.

### I.6.4. Temuan Tanda Angka/ Huruf dengan Metode *Hard Stamping* di Permukaan As Roda Bagian Tengah pada Sarana Lainnya

**Tabel 3.** Hasil Pemeriksaan Balai Yasa Lahat terhadap Tanda Angka/ Huruf ditengah As Roda pada Sarana lainnya (1 s/d 10 Februari 2017)

No	Nomor As Roda	Tanda ditengah As Roda	Gambar	Eks. Gerbong	Tanggal Pemeriksaan
1.	96/17914.F	R		GB 50 86 222	3 Feb 2017
2.	96.11527 F	R 18754		GB 50 9703	3 Feb 2017
3.	96/18597 F	R 18776		GB 50 97122	7 Feb 2017
4.	96/53131 F	187267		GB 50 9503	7 Feb 2017
5.	96/184 F	R.18856		GB 50 90143	8 Feb 2017
6.	96/54876	R.18908		GB 50 9301	9 Feb 2017
7.	96/E2933 F	R.19078		GB 50 8939	9 Feb 2017
8.	96/F.98	R.18728		GB 50 8665	10 Feb 2017

Sumber: Direktorat Keselamatan dan Keamanan, PT. Kereta Api Indonesia (Persero).

## II. ANALISA

Analisa dari laporan ini akan membahas permasalahan – permasalahan relevan yang menyebabkan anjloknya KA 3015. Pada bagian analisa ini akan membahas tentang:

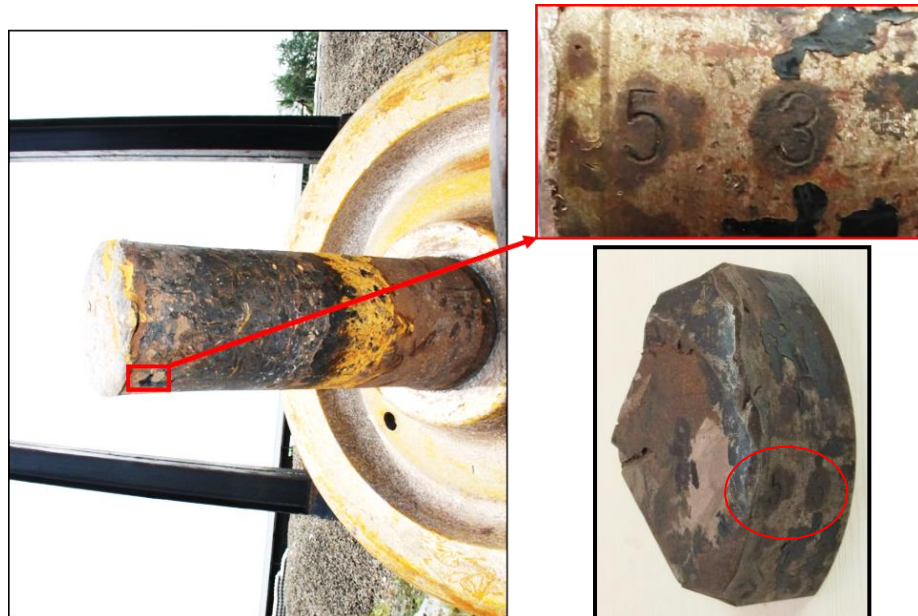
1. Kegagalan pada As Roda;
2. Teknik inspeksi permukaan as roda;
3. Sertifikasi personel UTR.

### II.1 KEGAGALAN PADA AS RODA

As roda yang patah merupakan as roda dari bogie gerbong GB 50 11 283 dengan nomor as 96.40450F, dimana pada saat kecelakaan posisi as roda ini adalah as roda ketiga yang berada di bogie belakang. Pada permukaan as roda yang patah ditemukan tanda angka yang dibuat dengan pengerjaan *hard stamping*.

Patah lelah pada kasus ini berawal dari permukaan pada diameter terluar as yang mengalami tegangan tekuk terbesar. Dari potongan sampel teramati adanya angka-angka yang dibuat dengan *hard stamping* pada permukaan as roda (gambar 7). Bidang patahan terletak di dekat angka – angka tersebut. Diduga terdapat pula angka di depan angka 5 yang bertepatan dengan permukaan patahan tersebut.

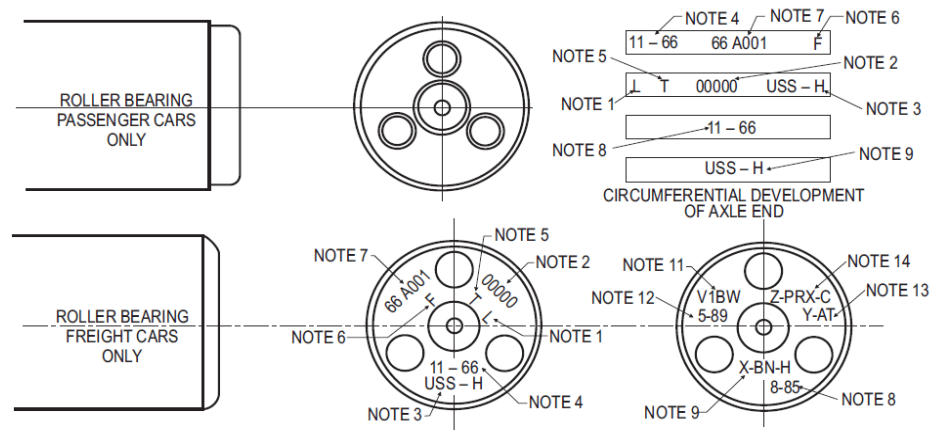
Angka - angka yang dibuat dengan *hard stamping* cukup dalam dan cukup tajam sehingga dapat berperan sebagai peningkat tegangan (*stress concentration*). Pada tempat inilah awal retak (*crack initiation*) akan terbentuk. Pada saat beroperasi momen lentur yang bekerja mengakibatkan tegangan dinamik yang lebih besar dari kekuatan lelah (*fatigue strength*) as roda. Perambatan retak (*crack propagation*) akan berakhir dengan patahnya as roda (*total disintegration*).



**Gambar 7.** Penandaan dengan metode *hard stamping* pada as roda 96.40450F

Penomoran/ penandaan as roda telah diatur dalam standar AAR : *Wheel and Axle Manual section 2 Recommended Wheel Shop Practices nomor 3C8*. Standar tersebut

juga telah diadopsi dalam Manual Pengoperasian dan Pemeliharaan untuk Gerbong KKBW dan Manual Instruksi Gerbong Datar 50 Ton Bogie PT. INKA yang digunakan oleh PT. Kereta Api Indonesia (Persero). Standar tersebut menyatakan bahwa penomoran harus dilakukan di ujung as roda (gambar 8).



**Gambar 8.** AAR Standard Axle Marking

## II.2 TEKNIK INSPEKSI PERMUKAAN AS RODA

Permeriksaan as roda 96.40450F dilakukan dengan menggunakan metode *Ultrasonic Testing* GE Krautkramer USM 35X DAC. Berdasarkan panduan operasi GE Krautkramer USM 35X DAC, klasifikasi cacat mengacu pada standar JIS Z3060:2002. Standar ini digunakan sebagai acuan untuk pengujian kualitas pengelasan (welding) pada baja feritik. As roda sarana perkeretaapian diproduksi dengan proses penempaan (forging) dan tidak ada proses pengelasan pada as roda. Penggunaan *Ultrasonic Testing* GE Krautkramer USM 35X DAC kurang tepat karena klasifikasi cacat yang dapat dideteksi alat ini mengacu pada JIS Z3060:2002. Acuan standar tersebut digunakan untuk mendeteksi cacat sambungan pengelasan pada baja jenis feritik.

Pada buku Manual Pengoperasian dan Pemeliharaan Untuk Gerbong KKBW, pemeriksaan keretakan permukaan as roda seharusnya menggunakan *Composite Flourescent Magnetic Particle Flaw Detection* atau disebut juga *Magnetic Particle Inspection (MPI) Wet Flourescent Method*. Keharusan penggunaan teknik inspeksi permukaan as roda ini juga tercantum dalam *Association of American Railroads (AAR) Manual of Standards and Recommended Practices (MSRP), Section G-II, Wheel and Axle Manual (G-II Manual), Recommended Wheel Shop Practices, Wheel Shop Inspection*.

Keuntungan penggunaan MPI adalah dapat mendeteksi retak pada permukaan (surface) dan dibawah permukaan (subsurface) pada bahan *ferromagnetic*<sup>1</sup>. Prinsipnya adalah dengan memagnetisasi bahan yang akan diuji dengan cara mengalirkan arus listrik. Jika terdapat cacat pada benda uji, maka arah medan magnet akan berbelok sehingga terjadi kebocoran fluks magnetik<sup>2</sup>. Bocoran fluks magnetik ini akan menarik butir – butir *ferromagnetic* di permukaan sehingga lokasi cacat dapat terlihat. Untuk efektifitas dari

<sup>1</sup> *Ferromagnetic* adalah benda – benda yang dapat ditarik dengan kuat oleh magnet. Contoh: baja, besi, kobal dan nikel.

<sup>2</sup> Fluks magnetik adalah ukuran atau jumlah medan magnet yang melewati luas penampang tertentu.



hasil pengujian MPI, lapisan cat pada permukaan as roda harus dihilangkan sebelum dilakukan pengujian <sup>[6]</sup>.

### **II.3 SERTIFIKASI PERSONEL UJI TAK RUSAK (UTR)**

Dari hasil investigasi KNKT, diketahui bahwa di Balai Yasa Lahat tidak ditemukan SDM yang memiliki kompetensi dengan kualifikasi UTR yang dilengkapi dengan sertifikat dari lembaga sertifikasi yang berwenang dan independen dari pihak yang mempekerjakan sesuai dengan persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor SNI ISO 9712:2008 tentang Uji Tak Rusak – Kualifikasi dan Sertifikasi Personel (ISO 9712:2005, IDT).

Berdasarkan SNI ISO 9712:2008 tentang Uji Tak Rusak – Kualifikasi dan Sertifikasi Personel (ISO 9712:2005, IDT), pelaksanaan uji tak rusak seharusnya dilakukan oleh personel dengan kualifikasi UTR level 1 dibawah pengawasan personel UTR level 2 atau level 3. Sedangkan untuk menginterpretasi dan evaluasi hasil pengujian tak rusak dilakukan oleh personel UTR level 2 dengan mengacu pada standar dan spesifikasi yang berlaku. Sedangkan dalam pemilihan, pengembangan dan penetapan metode UTR dilakukan oleh personel UTR level 3.

### III. KESIMPULAN

Berdasarkan data faktual dan analisis yang dilakukan dalam proses investigasi kecelakaan, Komite Nasional Keselamatan Transportasi menyimpulkan bahwa:

#### III.1 PENYEBAB

Tanda angka pada as roda yang dicetak dengan menggunakan metode *hard stamping* pada permukaan tengah/ badan as roda tegak lurus terhadap pembebanan dimana hal ini merupakan penyebab awal kegagalan.

#### III.2 FAKTOR – FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI

- 1) Tidak dilakukannya pemeriksaan terhadap as nomor 96.40450F saat as tersebut akan digunakan kembali.
- 2) Personel UTR yang melakukan pemeriksaan as nomor 96.40450F di Balai Yasa Lahat tidak memiliki sertifikasi sesuai standar yang berlaku;
- 3) Tidak adanya standar pengoperasian terkait pemeriksaan as roda dengan menggunakan metode UTR yang disusun oleh personel UTR level 3.
- 4) Metode pemeriksaan keretakan permukaan as roda tidak sesuai dengan Manual Pengoperasian dan Pemeliharaan untuk Gerbong KKBW dan Standar AAR: *Manual of Standards and Recommended Practices (MSRP), Section G-II, Wheel and Axle Manual (G-II Manual), Recommended Wheel Shop Practices, Wheel Shop Inspection* yang menganjurkan penggunaan menggunakan *Composite Flourescent Magnetic Particle Flaw Detection* atau disebut juga *Magnetic Particle Inspection (MPI) Wet Flourescent Method*.

## IV. REKOMENDASI

Berdasarkan temuan, analisis dan kesimpulan investigasi, Komite Nasional Keselamatan Transportasi menyusun rekomendasi keselamatan agar kecelakaan serupa tidak terjadi dikemudian hari kepada :

### IV.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

- 1) Memastikan agar operator sarana perkeretaapian mengikuti standar AAR: *Wheel and Axle Manual section 2 Recommended Wheel Shop Practices* nomor 3C8 atau manual instruksi untuk pemeliharaan dari pabrikan pembuat sarana terkait dalam melakukan penomoran/ penandaan pada as roda.
- 2) Memastikan agar personel Uji Tak Rusak pada operator tersertifikasi oleh lembaga sertifikasi yang berwenang sesuai SNI ISO 9712:2008 tentang Uji Tak Rusak – Kualifikasi dan Sertifikasi Personel (ISO 9712:2005, IDT).

### IV.2 PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)

- 1) Agar operator sarana perkeretaapian mengikuti standar AAR: *Wheel and Axle Manual section 2 Recommended Wheel Shop Practices* nomor 3C8 atau manual instruksi untuk pemeliharaan dari pabrikan pembuat sarana terkait dalam melakukan penomoran/ penandaan pada as roda.
- 2) Memastikan agar as roda yang memiliki tanda yang dicetak dengan menggunakan metode *hard stamping* dan/atau cacat pada permukaan as roda agar tidak digunakan kembali (*scrap*) mengingat setelah kejadian kecelakaan ini masih ditemukan adanya tanda angka/ huruf dengan metode *hard stamping* pada as roda sarana lainnya.
- 3) Agar teknik inspeksi keretakan permukaan as roda mengikuti Manual Pengoperasian dan Pemeliharaan untuk Gerbong KKBW dan Standar AAR: *Manual of Standards and Recommended Practices (MSRP), Section G-II, Wheel and Axle Manual (G-II Manual), Recommended Wheel Shop Practices, Wheel Shop Inspection*.
- 4) Melakukan Uji Tak Rusak terlebih dahulu sebelum as roda digunakan kembali untuk memastikan as roda dalam kondisi baik (tidak cacat).
- 5) Memastikan bahwa semua standar dan manual khususnya yang terkait dengan bogie gerbong di penyelenggara perkeretaapian telah dipahami dan diaplikasikan oleh semua personil yang ada di lapangan.
- 6) Memberikan pelatihan kepada personil/ tenaga perawatan sarana dalam hal pengetahuan penyebab – penyebab kegagalan komponen sarana agar perlakuan serupa tidak terulang kembali.
- 7) Memberikan sertifikasi kepada personel Uji Tak Rusak yang dilengkapi dengan sertifikat dari lembaga sertifikasi yang berwenang sesuai SNI ISO 9712:2008 tentang Uji Tak Rusak – Kualifikasi dan Sertifikasi Personel (ISO 9712:2005, IDT).

## V. REFERENSI

- [1] ----- . *Laporan Investigasi Anjlokkan 9 As KA 3015 antara Negararatu – Ketapang tanggal 19 September 2016*, Direktorat Keselamatan dan Keamanan PT. Kereta Api Indonesia (Persero).
- [2] ----- . *Manual Instruksi Gerbong Datar 50 Ton: Produk Manual Bogie*. Madiun: PT. INKA, 2015
- [3] ----- . *Main Track Derailment: Canadian National Freight Train Number M36921-02 Mile 92.10, Kingston Subdivision Morrisburg, Ontario, 02 March 2010*. Railway Investigation Report R10T0035: Transportation Safety Board of Canada, 2010.
- [4] ----- . *Ultrasonic Testing GE Krautkramer USM 35X DAC Operating Manual*. [https://www.gemeasurement.com/sites/gemc.dev/files/usm\\_35x.pdf](https://www.gemeasurement.com/sites/gemc.dev/files/usm_35x.pdf), 18 April 2017.
- [5] ----- . *SNI ISO 9712:2008 tentang Uji Tak Rusak – Kualifikasi dan Sertifikasi Personel (ISO 9712:2005, IDT)*. Badan Standarisasi Nasional Republik Indonesia, 2008.
- [6] Rudlin, J.R., dan R Shipp. *Review of Rail Axle Inspection Methods*. <http://www.twi-global.com/technical-knowledge/published-papers/review-of-rail-axle-inspection-methods-september-2003/>, 20 April 2017.

## VI. SAFETY ACTIONS

### VI.1. DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

Direktorat Jenderal Perkeretaapian melalui surat Nomor UM208/A.307/DJKA/8/17 tanggal 28 Agustus 2017, menyampaikan tanggapan *dan safety actions yang telah dilakukan sesuai dengan rekomendasi keselamatan* Investigasi Kecelakaan Anjlokkan KA 3015 di KM 119 + 9/0 antara St. Negararatu – St. Ketapang, Lampung tanggal kejadian 19 September 2016.

Tanggapan terhadap laporan akan dimasukkan ke dalam Lampiran Laporan Final ini, sedangkan *safety actions* yang dilakukan oleh DJKA sebagai wujud pelaksanaan fungsi pengawasan terhadap penyelenggara perkeretaapian mencakup acuan standarisasi penomoran as roda dan penandaan dengan menggunakan cat akan dipaparkan sebagai berikut:

1. DJKA menyampaikan Standar *Association of American Railroads* (AAR) Nomor 3C8 yang menyarankan penandaan pada bagian ujung akhir untuk desain *plain bearing* dan desain *roller bearing*. PT. Kereta Api Indonesia (Persero) melakukan penandaan dengan menggunakan cat baik pada roda atau as, hingga kecelakaan terjadi belum ada yang dapat memastikan mengenai *stamping* tersebut apakah memang bawaan dari manufakturnya atau bukan.

#### Komentar KNKT:

Berkaitan dengan safety action tersebut, dalam instruksi manual yang digunakan oleh PT. KAI sudah terdapat lokasi yang diperbolehkan untuk memberikan marking pada as roda (yang dimaksud bukan cat). Perlu diketahui jika manual instruksi untuk penandaan *marking* pada sarana tersebut mengacu suatu standar, sudah seharusnya as roda yang akan dipelihara/ digunakan sesuai dengan standar yang diacu. Dalam dunia *engineering, hard stamping* pada permukaan bagian tengah komponen tidak diperbolehkan karena dengan adanya takikan (*notch*) yang lokasinya tegak lurus terhadap pembebanan menjadi lokasi dimana tegangan akan terkonsentrasi yang dapat menurunkan umur lelah (*fatigue life*) suatu komponen.

Ditekankan pula bahwa korosi yang terjadi di sekitar tanda angka dikarenakan lapisan pelindung komponen (bukan lapisan cat) yang terkelupas akibat pukulan mal angka pada saat proses *hard stamping* dan juga font angka yang digunakan serta tingkat kerapihan sangat berbeda dengan tanda angka/huruf yang ada pada ujung as roda. Apabila marking tersebut memang dilakukan oleh manufaktur, maka pihak pengguna seharusnya tetap mengacu pada standar yang berlaku dan tidak menerima dan/atau tidak menggunakan as roda yang diketahui terdapat *hard stamping*.

2. Akan dikaji lebih lanjut untuk memasukkan persyaratan sesuai SNI ISO 9712: 2008 tentang Uji Tak Rusak – Kualifikasi dan Sertifikasi Personel (ISO 9712:2005, IDT) pada SOP perawatan sarana. Pada saat ini PT. Kereta Api Indonesia (Persero) sudah mengimplementasikan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001: 2015.

**Komentar KNKT:**

ISO 9001:2015 merupakan standar sertifikasi Sistem Manajemen Mutu yang menetapkan persyaratan - persyaratan untuk desain dan penilaian dari suatu sertifikasi sistem manajemen kualitas dengan tujuan untuk menjamin bahwa organisasi akan memberikan produk yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan, namun sertifikasi tersebut tidak mencakup kriteria pengujian produk. Sementara itu, ISO 9712:2008 menetapkan standar kualifikasi dan sertifikasi bagi personel uji tak rusak. Dengan demikian dapat disampaikan bahwa ISO 9001:2015 dan ISO 9712:2008 merupakan dua standar yang berbeda, namun tetap menunjang satu sama lain.

**VI.2. PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)**

1. Dilakukan pemeriksaan *marking/ hard stamping* pada as roda GB 50 Ton pada tanggal 1 s/d 10 Februari 2017 dan ditemukan sebanyak 8 (delapan) as roda yang memiliki *marking* berupa tanda angka/nomor dibagian tengah.
2. Dilakukan pemeriksaan keretakan pada as roda GB 50 Ton pada bulan Januari 2017 hingga 28 Februari 2017 dengan jumlah pemeriksaan sebanyak 1595 as roda dan ditemukan sebanyak 46 as roda yang retak.

## VII. LAMPIRAN

### VII.1. TANGGAPAN LAPORAN AKHIR

Tanggapan terhadap draft final report Investigasi Kecelakaan Anjlok KA 3015 di KM 119 + 9/0 antara St. Negararatu - St. Ketapang, Lampung tanggal 19 September 2016 diberikan oleh Direktorat Jenderal Perkeretaapian melalui surat Nomor UM208/A.307/DJKA/8/17 tanggal 28 Agustus 2017.

Dua hal yang menjadi pembahasan tanggapan adalah permasalahan penentuan penyebab kecelakaan (dalam hal ini *guard rail*) dan akibat kecelakaan (dalam hal ini gerbong babaranjang). Berkaitan dengan kedua hal tersebut maka KNKT memberikan komentar sebagai berikut:

#### 1. Mengenai *guard rail* sebagai penyebab kecelakaan.

DJKA menyampaikan bahwa pada sinopsis paragraph 2 terdapat kalimat "patahan as roda membentur *guard rail* (dwang rel) dan menyebabkan patahnya *guard rail* di bagian sambungan las dan anjloknya gerbong GB 50 11 283 di jembatan KA". Pernyataan tersebut mengindikasikan bahwa patahnya *guard rail* tersebut menjadi salah satu penyebab anjloknya GB 50 11 283, maka disarankan agar patahnya *guard rail* dimasukkan dalam item akibat kecelakaan kereta api dan tidak dicantumkan dalam sinopsis.

#### Komentar KNKT:

Anjloknya GB 50 11 283 di jembatan KA dikarenakan patahan as roda pada gerbong tersebut membentur dwang rel di jembatan KA. Patahnya *guard rail* merupakan akibat dan bukan penyebab. Seandainya tidak ada *guard rail* pun, kemungkinan anjloknya gerbong tersebut sangat tinggi mengingat setelah jembatan hingga emplasemen St. Ketapang banyak terdapat jalan rel lengkung. Patahnya *guard rail* tersebut sejak awal telah dikategorikan sebagai akibat kecelakaan.

#### 2. Mengenai analisis gerbong selain GB 5011283 yang anjlok.

Salah satu hal yang diamati oleh DJKA adalah jumlah gerbong yang anjlok dan posisi gerbongnya antara lain:

No. Urut	Nomor Gerbong	Keterangan
Ke 31	GB 50 11 283	Anjlok 1 As dan Patah 1 As
Ke 37	GB 50 12 061	Anjlok 1 As
Ke 38	GB 50 12 070	Anjlok 1 As
Ke 39	GB 50 12 288	Anjlok 1 As
Ke 45	GB 50 11 234	Anjlok 1 As
Ke 47	GB 50 14 023	Anjlok 1 As
Ke 48	GB 50 11 360	Anjlok 1 As

Berdasarkan hal tersebut diminta agar KNKT dapat mengkaji lebih lanjut terkait anjlokkan gerbong selain gerbong GB 50 11 283, sehingga menjadi bahan rekomendasi peraturan tambahan dalam rangka keselamatan pengoperasian rangkaian panjang angkutan kereta api barang.

Komentar KNKT:

Dalam kejadian ini, anjlokkan gerbong selain GB 50 11 283 merupakan rangkaian akibat dari anjloknya GB 50 11 283. Oleh karena itu, KNKT tidak melakukan penelitian lebih lanjut terkait gerbong - gerbong dimaksud.



**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)