



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

**LAPORAN AKHIR
KNKT.18.03.05.02**

LAPORAN INVESTIGASI KECELAKAAN PERKERETAAPIAN

ANJLOKAN KA 3031C

**DI KM 308+031 PETAK JALAN ANTARA
ST. TANJUNGRAMBANG – ST. SUKAMERINDU
DIVRE IV TANJUNGPURWOREJO**

17 MARET 2018



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.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan telah selesainya penyusunan Laporan Akhir Anjlokkan KA 3031C di Km 308+031 petak jalan antara St. Tanjungrambang – St. Sukamerindu tanggal 17 Maret 2018.

Bahwa tersusunnya Laporan Final 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 Kecelakaan Perkeretaapian ini merupakan hasil keseluruhan investigasi 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 terjadi serta temuan tentang penyebab beserta rekomendasi keselamatan perkeretaapian kepada para pihak untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kecelakaan dengan penyebab yang sama agar tidak terulang di masa yang akan datang. Penyusunan laporan final ini disampaikan kepada regulator, operator, pabrikan sarana transportasi dan para pihak terkait lainnya.

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

*Keselamatan adalah merupakan pertimbangan yang paling utama KNKT untuk mengusulkan **rekomendasi keselamatan** sebagai hasil suatu penyelidikan dan penelitian.*

KNKT menyadari bahwa dalam implementasi suatu rekomendasi dapat menambah biaya operasional dan manajemen instansi/pihak terkait.

*Para pembaca sangat disarankan untuk menggunakan informasi laporan KNKT ini untuk **meningkatkan dan mengembangkan keselamatan transportasi**; laporan KNKT tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk menuntut dan menggugat di hadapan pengadilan manapun.*

Jakarta, 23 Desember 2020

**KETUA KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI**



SOERJANTO TIAHJONO

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR ISTILAH	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
SINOPSIS	vi
I. INFORMASI FAKTUAL	1
I.1 DATA KECELAKAAN KERETA API	1
I.2 KRONOLOGIS	2
I.3 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API	3
I.3.1 Korban	3
I.3.2 Prasarana	3
I.3.3 Sarana	3
I.3.4 Operasi	4
I.4 EVAKUASI	4
I.5 DATA INVESTIGASI	5
I.5.1 Prasarana	5
I.5.2 Sarana	7
I.6 INFORMASI TAMBAHAN	8
I.6.1. Lampiran 1 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM. 32 Tahun 2011 Tentang Standar dan Tata Cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian	8
I.6.2. Lampiran Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2012 Tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api	8
I.6.3. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 24 Tahun 2015 Tentang Standar Keselamatan Perkeretaapian	9
II. ANALISIS	10
II.1 PROSES TERGULINGNYA GERBONG KA 3031C	10
II.2 SELISIH DIAMETER RODA DAN TINGGI <i>COUPLER</i>	10
II.3 GEOMETRI JALAN REL DI LOKASI ANJLOKAN	11
III. KESIMPULAN	14
III.1 TEMUAN	14
III.2 FAKTOR – FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI	15
IV. SAFETY ACTIONS	16
IV.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN	16
IV.2 PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)	16
V. REKOMENDASI	17
V.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN	17
V.2 PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)	17

DAFTAR ISTILAH

- 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.
- Petak Jalan** : Bagian jalan kereta api yang letaknya diantara dua stasiun yang berdekatan.
- Emplasemen** : Tata letak jalur kereta api dilengkapi atau tidak dilengkapi jalur langsir, jalur tangkap atau jalur simpan di stasiun yang dipergunakan untuk menerima, memberangkatkan, dan / atau melayani kereta api langsung, bagi stasiun yang 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.
- Skilu** : Perbedaan pertinggian permukaan jalan rel di dua titik pengukuran sepanjang 3 meter atau dalam praktek jarak antara 6 bantalan dari sumbu ke sumbu (60 cm antara kedua sumbu bantalan yang berurutan).

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jalur KA Lintas St. Tanjungenim Baru – St. Tarahan	2
Gambar 2. Sketsa Kejadian Anjlokkan KA 3031C	3
Gambar 3. Kondisi KA 3031C Sesaat Setelah Kejadian	4
Gambar 4. Proses Evakuasi Gerbong yang Terguling	4
Gambar 5. Titik Awal Naik Roda KA 3031C.....	5
Gambar 6. Grafik Kecepatan Lokomotif KA 3031C.....	8
Gambar 7. <i>Rail Brace</i> yang Tertabrak Roda KA 3031C.....	10
Gambar 8. Grafik Pelebaran Jalan Rel di Lokasi Anjlokkan.....	11
Gambar 9. Sudut Serang Roda	12
Gambar 10. Grafik Peninggian Jalan Rel di Lokasi Anjlokkan	12
Gambar 11. <i>Irregularity</i> pada kepala rel sebelum TAN	13
Gambar 12. Grafik Pengukuran Skilu Jalan Rel di Lokasi Anjlokkan	13

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Lebar dan Peninggian Jalan Rel serta Perhitungan Skilu di lokasi kejadian anjlokan	6
Tabel 2. Cuplikan Daftar Profil Risiko Keselamatan Bulan Maret 2018 Wilayah Resor JR IV.24 Airasam	7
Tabel 3. Hasil Pengukuran Gerbong Ke-24 hingga Gerbong ke-29 KA 3031C	7

SINOPSIS

Pada hari Sabtu tanggal 17 Maret 2018 pukul 22.45 WIB, KA 3031C mengalami anjlokkan di Jalur II Emplasemen St. Sukamerindu. Pada kejadian anjlokkan tersebut, dari 60 gerbong rangkaian KA 3031C, enam gerbong mulai dari gerbong ke-24 sampai dengan gerbong ke-29 mengalami anjlokkan. Gerbong ke-24 mengalami anjlok dua as, sementara gerbong ke-25 sampai dengan gerbong ke-29 terguling.

Berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan oleh KNKT, gerbong ke-24 KA 3031C mengalami anjlokkan di Lengkung No. 73 setelah melewati perlintasan sebidang JPL 68 di Km 308+0/1 petak jalan antara St. Sukamerindu – St. Tanjungrambang. Setelah mengalami anjlokkan, KA 3031C masih terus berjalan sejauh ± 4 Km. Pada saat KA 3031C akan masuk menuju Jalur II (jalur lurus) emplasemen St. Sukamerindu, gerbong ke-25 sampai dengan gerbong ke-29 terguling dan lokomotif KA 3031C berhenti ± 200 meter melewati Rumah Sinyal A St. Sukamerindu.

Tim Investigasi KNKT menemukan Titik Awal Naik (TAN) berupa jejak flens roda naik ke kepala rel (*wheel flange climb*) di lengkung No. 73 Km 308+055 petak jalan antara St. Sukamerindu – St. Tanjungrambang setelah perlintasan sebidang JPL 68. Jejak roda tersebut merambat di atas kepala rel hingga jatuh ke sisi luar lengkung No. 73 di Km 308+031. Dari hasil pengamatan visual terhadap gerbong yang mengalami anjlokkan, diketahui terdapat satu pasang roda pada bogie belakang gerbong GB 5012039 (gerbong ke-24) mengalami kerusakan berat, sehingga dapat diketahui bahwa roda tersebut yang mengalami anjlokkan pertama kali. Kerusakan pada roda tersebut dapat diakibatkan oleh benturan antara roda dengan komponen jalan rel sejauh ± 4 Km mulai dari TAJ hingga saat KA 3031C memasuki Jalur II (jalur lurus) St. Sukamerindu. Pada saat memasuki St. Sukamerindu, roda sebelah kiri gerbong ke-24 yang anjlok menabrak klos rel lantak (*rail brace*) pada Wesel 3 sehingga mengakibatkan gerbong ke-25 sampai gerbong ke-29 anjlok dan terguling.

Dari hasil analisis yang dilakukan oleh Tim Investigasi KNKT, terdapat beberapa hal baik dari aspek sarana maupun prasarana yang dapat menjadi faktor penyebab anjlokkan KA 3031C. Pada aspek sarana, KNKT menemukan adanya selisih diameter roda dalam satu as, dalam satu bogie, dan antar bogie yang melebihi batas toleransi. Selisih pada diameter roda yang melebihi batas toleransi tersebut dapat menyebabkan tidak seimbang nya distribusi beban yang dapat mengakibatkan ketidakstabilan pada saat sarana beroperasi.

Pada aspek prasarana KNKT menemukan adanya pelebaran dan penyempitan lebar jalur yang melebihi standar pada lengkung No. 73. Pelebaran jalur yang berlebihan mengakibatkan sudut serang serta gaya lateral perangkat roda yang tinggi, sementara penyempitan jalan rel di lengkung menyebabkan pergerakan roda tidak dapat memiliki jarak yang cukup untuk beresilasi terhadap jalan rel. Variasi kedua kondisi ini meningkatkan kecenderungan anjlokkan pada sarana. Selain itu juga terdapat *irregularity* berupa lekukan pada kepala rel dengan nilai skilu yang melebihi batas toleransi di lengkung No. 73 yang dapat berdampak pada ketidakstabilan KA yang melintas.

Berdasarkan hal – hal tersebut di atas, KNKT memberikan rekomendasi keselamatan kepada Direktorat Jenderal Perkeretaapian untuk melakukan inspeksi terhadap kondisi perawatan prasarana di wilayah Divre IV Tanjungkarang, serta meningkatkan pengawasan terhadap kompetensi petugas perawatan sarana KA untuk angkutan Babaranjang.

KNKT juga merekomendasikan kepada PT. Kereta Api Indonesia (Persero) untuk melakukan perbaikan terhadap geometri jalur kereta api pada lengkung No. 73 petak jalan antara St.

Sukamerindu – St. Tanjungrambang sesuai dengan ketentuan yang dipersyaratkan, memastikan agar perawatan sarana gerbong telah memenuhi SOP dan standar yang berlaku, dan mengevaluasi kembali Profil Risiko Keselamatan serta meningkatkan kompetensi petugas yang berwenang melakukan identifikasi *hazard* dan penilaian risiko di Wilayah Resor JR IV.24 Airasam. Selain itu, direkomendasikan juga pemasangan sistem pendeteksi anjlokkan pada rangkaian sarana perkeretaapian untuk mengurangi tingkat kerusakan prasarana dan sarana perkeretaapian akibat anjlokkan.

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1 DATA KECELAKAAN KERETA API

Nomor>Nama KA		KA 3031C Babaranjang Isi	
Susunan Rangkaian	:	Lokomotif CC 2061535	30. GB 5012053
		Lokomotif CC 2061527	31. GB 5012265
		Lokomotif CC 2061539	32. GB 5012108
		1. GB 5011396	33. GB 5012098
		2. GB 5011584	34. GB 5012342
		3. GB 5012003	35. GB 5012139
		4. GB 5012018	36. GB 5012094
		5. GB 5012050	37. GB 5012017
		6. GB 5012368	38. GB 5012215
		7. GB 5012140	39. GB 5012382
		8. GB 5013176	40. GB 5012177
		9. GB 5012218	41. GB 5012033
		10. GB 5012239	42. GB 5012380
		11. GB 5012184	43. GB 5012170
		12. GB 5013129	44. GB 5012320
		13. GB 5012136	45. GB 5012037
		14. GB 5012298	46. GB 5012319
		15. GB 5012273	47. GB 5013103
		16. GB 5012182	48. GB 5012328
		17. GB 5012062	49. GB 5012374
		18. GB 5012358	50. GB 5012283
		19. GB 5012228	51. GB 5012122
		20. GB 5012211	52. GB 5012357
		21. GB 5012216	53. GB 5013070
		22. GB 5012100	54. GB 5013149
		23. GB 5012361	55. GB 5012295
		24. GB 5012039	56. GB 5012310
		25. GB 5012066	57. GB 5011298
		26. GB 5012014	58. GB 5012030
		27. GB 5012373	59. GB 5012012
		28. GB 5013084	60. GB 5011525
		29. GB 5012381	
Jenis Kecelakaan	:	Anjlokkan	
Lokasi	:	Jalur II Emplasemen St. Sukamerindu	
Lintas	:	St. Tanjungenimbaru – St. Tarahan	
Propinsi	:	Sumatera Selatan	
Wilayah	:	Divre IV Tanjungkarang	
Hari/Tanggal Kecelakaan	:	Sabtu / 17 Maret 2018	
Waktu	:	22.45 WIB	

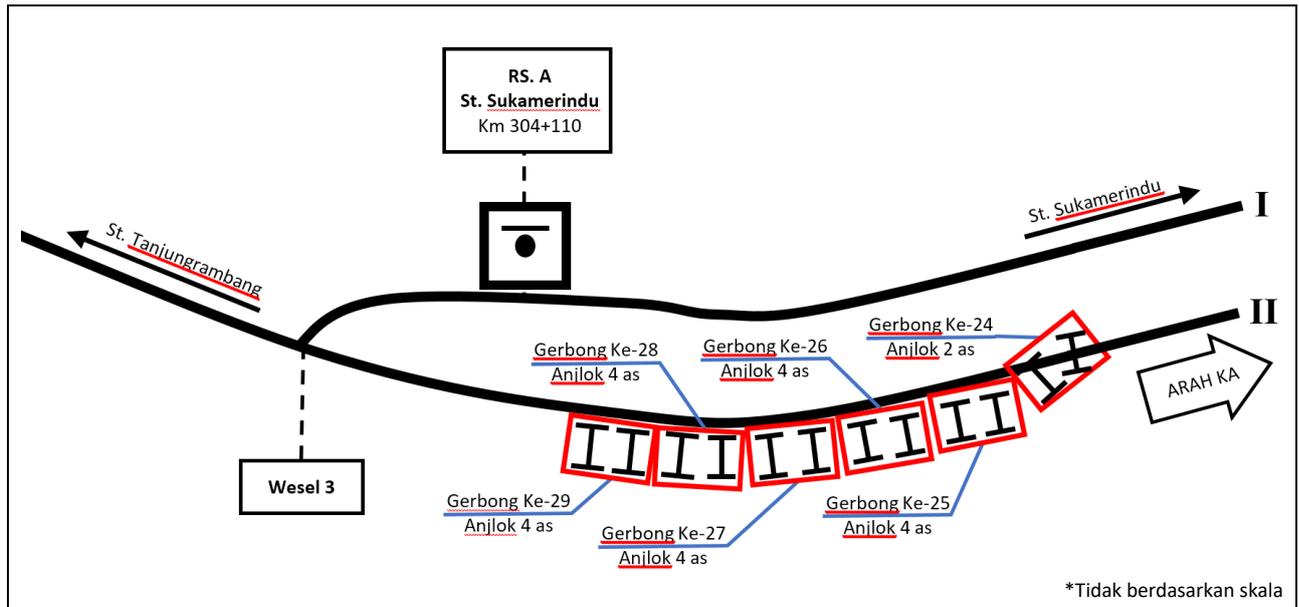
I.2 KRONOLOGIS

Pada hari Sabtu tanggal 17 Maret 2018 pukul 22.45 WIB, KA 3031C mengalami anjlokkan di Jalur II Emplasemen St. Sukamerindu. Pada kejadian anjlokkan tersebut, dari 60 gerbong rangkaian KA 3031C, enam gerbong mulai dari gerbong ke-24 sampai dengan gerbong ke-29 mengalami anjlokkan. Gerbong ke-24 mengalami anjlok dua as, sementara gerbong ke-25 sampai dengan gerbong ke-29 terguling.

Berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan oleh KNKT, gerbong ke-24 KA 3031C mengalami anjlokkan di Lengkung No. 73 setelah melewati perlintasan sebidang JPL 68 di Km 308+0/1 petak jalan antara St. Sukamerindu – St. Tanjungrambang. Setelah mengalami anjlokkan, KA 3031C masih terus berjalan sejauh ± 4 Km. Pada saat KA 3031C akan masuk menuju Jalur II (jalur lurus) emplasemen St. Sukamerindu, gerbong ke-25 sampai dengan gerbong ke-29 terguling dan lokomotif KA 3031C berhenti ± 200 meter melewati Rumah Sinyal A St. Sukamerindu.



Gambar 1. Jalur KA Lintas St. Tanjungenim Baru – St. Tarahan



Gambar 2. Sketsa Kejadian Anjlokkan KA 3031C

I.3 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API

I.3.1 Korban

Tidak ada korban jiwa dalam kejadian ini.

I.3.2 Prasarana

a. Jalan rel

- 1) Terdapat bantalan yang rusak / pecah.
- 2) Penambat E-clip rusak.
- 3) Rel patah pada sambungan las.
- 4) 13 titik rel gompal antara Km 308+031 sampai dengan Km 303+900.
- 5) Klos rel lantak (*rail brace*) Wesel 3 St. Sukamerindu gompal.

b. Sinyal dan Telekomunikasi

Tidak ada kerusakan sinyal dan telekomunikasi akibat kejadian ini.

I.3.3 Sarana

Enam gerbong mengalami anjlokkan dengan keterangan sebagai berikut:

- a. GB 5012039 / gerbong ke-24 anjlok 2 as;
- b. GB 5012066 / gerbong ke-25 anjlok 4 as (terguling);
- c. GB 5012014 / gerbong ke-26 anjlok 4 as (terguling);
- d. GB 5012373 / gerbong ke-27 anjlok 4 as (terguling);
- e. GB 5013084 / gerbong ke-28 anjlok 4 as (terguling);
- f. GB 5012381 / gerbong ke-29 anjlok 4 as (terguling).



Gambar 3. Kondisi KA 3031C Sesaat Setelah Kejadian

I.3.4 Operasi

Akibat kejadian tersebut terjadi rintang jalan mulai tanggal 17 Maret 2018 pukul 22.45 WIB, sampai dengan KA Babaranjang Kosongan pertama melintas pada tanggal 18 Maret 2018 pukul 12.01 WIB.

I.4 EVAKUASI

Dilakukan evakuasi dengan menggunakan *Crane* dan Kereta Penolong dari Balai Yasa Lahat yang tiba di lokasi anjlokkan pada pukul 06.05 WIB, Kereta Penolong dari Dipo Tigagajah yang tiba di lokasi pada pukul 04.34 WIB, serta Regu Sarana dari Prabumulih yang tiba di lokasi pada pukul 01.45 WIB.



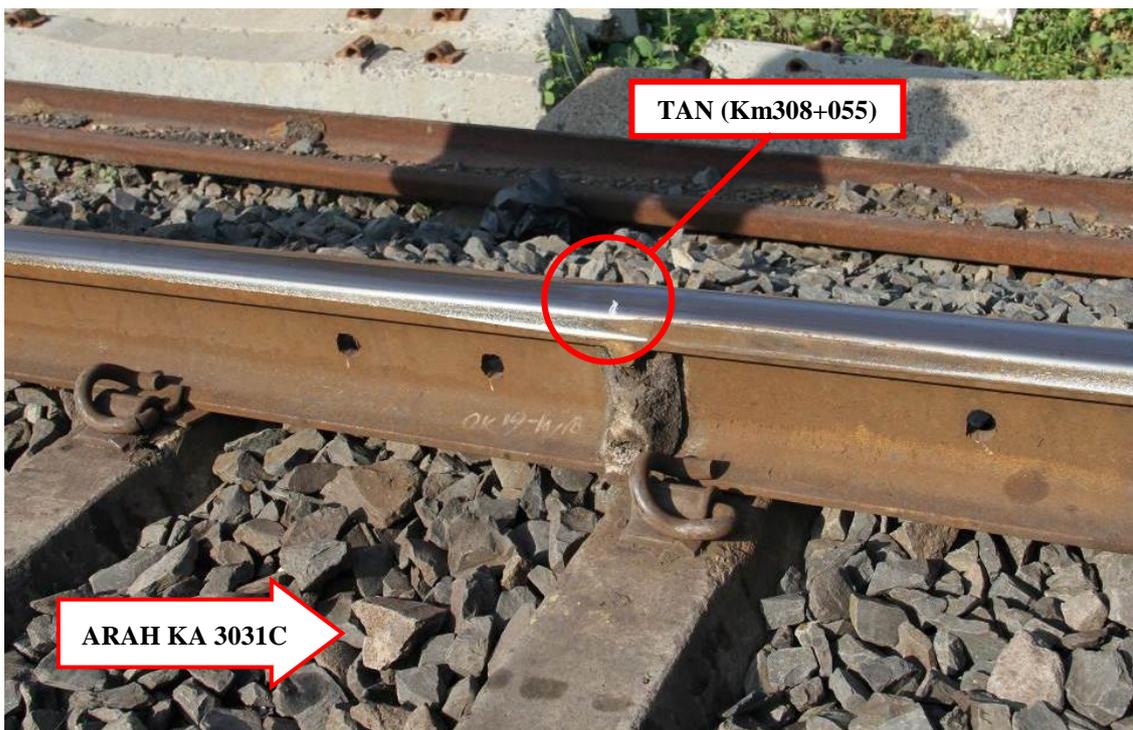
Gambar 4. Proses Evakuasi Gerbong yang Terguling

I.5 DATA INVESTIGASI

I.5.1 Prasarana

a. Jalan Rel

- 1) Tipe rel : R.54
- 2) Bantalan : Beton
- 3) Penambat : Elastis E Clip (Pandrol)
- 4) Lengkung :
 - Nomor : 73
 - Mulai Busur (MB) : Km 307+535
 - Akhir Busur (AB) : Km 308+191
 - Radius : 500 m
 - Panjang Lengkung Peralihan (PLA) : 90 m
 - Anak Panah (AP) : 101 mm
 - Peninggian (T) : 83 mm
 - Lebar Jalur : 1077 mm
- 5) Titik Awal Naik (TAN) di Km 308+055
- 6) Titik Awal Jatuh (TAJ) di Km 308+031
- 7) Titik Berhenti Lokomotif di Km 303+900



Gambar 5. Titik Awal Naik Roda KA 3031C

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Lebar dan Peninggian Jalan Rel serta Perhitungan Skilu di lokasi kejadian anjlokkan

No. Bantalan	Lebar Jalan Rel (mm)		Peninggian (mm)		Skilu (mm)	Keterangan
	Pengukuran	Standar PM 60 Tahun 2012 (R: 500 m)	Pengukuran	Standar PM 60 Tahun 2012 (R: 500 m)		
+30	1075	1077	92	83	2	
+29	1078	1077	93	83	3	
+28	1079	1077	91	83	1	
+27	1082	1077	91	83	1	
+26	1081	1077	91	83	0	
+25	1078	1077	90	83	1	
+24	1076	1077	90	83	0	
+23	1075	1077	90	83	2	
+22	1076	1077	90	83	3	
+21	1075	1077	91	83	1	
+20	1074	1077	89	83	0	
+19	1074	1077	90	83	2	
+18	1075	1077	92	83	3	TAJ (Km 308+031)
+17	1078	1077	93	83	9	
+16	1081	1077	92	83	10	
+15	1081	1077	89	83	9	
+14	1080	1077	88	83	10	
+13	1081	1077	89	83	13	
+12	1078	1077	84	83	10	
+11	1081	1077	82	83	8	
+10	1080	1077	80	83	6	
+9	1079	1077	78	83	4	
+8	1076	1077	76	83	2	
+7	1077	1077	74	83	1	
+6	1077	1077	74	83	1	
+5	1079	1077	74	83	1	
+4	1081	1077	74	83	1	
+3	1083	1077	74	83	1	
+2	1085	1077	75	83	0	
+1	1085	1077	75	83	1	
0	1085	1077	75	83	2	TAN (Km 308+055)
-1	1081	1077	75	83	2	
-2	1081	1077	75	83	1	
-3	1080	1077	75	83	0	
-4	1078	1077	74	83	3	
-5	1073	1077	73	83	7	
-6	1075	1077	73	83	7	
-7	1074	1077	74	83	3	
-8	1074	1077	75	83	1	
-9	1073	1077	77	83	6	
-10	1070	1077	80	83	14	
-11	1070	1077	80	83		
-12	1071	1077	77	83		
-13	1072	1077	74	83		
-14	1071	1077	71	83		
-15	1071	1077	66	83		



b. Sinyal dan Telekomunikasi

Persinyalan di petak jalan antara St. Sukamerindu – St. Tanjungrambang menggunakan sistem persinyalan mekanik.

c. Profil Risiko Keselamatan

Divre IV Tanjungkarang PT. Kereta Api Indonesia (Persero) khususnya pada Unit Pelaksana Teknis (UPT) Resort Jalan Rel IV.24 Airasam telah melakukan identifikasi bahaya penilaian risiko beserta tindak lanjutnya melalui pembuatan Daftar Profil Risiko Keselamatan untuk mencegah atau memitigasi risiko terjadinya kecelakaan kereta api yang disebabkan oleh geometri jalan rel dan sebagai bahan untuk menyusun strategi peningkatan keselamatan jalan rel. Wilayah lokasi kejadian Anjlok KA 3031C telah masuk dalam identifikasi risiko pada Daftar Profil Risiko Keselamatan Bulan Maret 2018 Wilayah Resor JR IV.24 Airasam dengan penjelasan sebagai berikut:

Tabel 2. Cuplikan Daftar Profil Risiko Keselamatan Bulan Maret 2018 Wilayah Resor JR IV.24 Airasam

URAIAN RISIKO	PENILAIAN RISIKO					PRIORITAS RISIKO	RENCANA TINDAK LANJUT	PENILAIAN RISIKO SETELAH TINDAK LANJUT				
	KEMUNGKINAN	SKOR	AKIBAT	SKOR	TINGKAT RISIKO			KEMUNGKINAN	SKOR	AKIBAT	SKOR	TINGKAT RISIKO
Potensi anjlok KA akibat geometri di JPL 68 Km 308+0/1 antara Sku-Tjr kurang baik	Sangat jarang	2	Serius	4	6	5	Perbaiki angkatan dan listringan	Sangat jarang	2	Serius	4	6

I.5.2 Sarana

a. Roda KA 3031C

Pengukuran dilakukan terhadap roda gerbong KA 3031C yang mengalami anjlok, yaitu gerbong ke-24 sampai dengan gerbong ke-29, dengan hasil sebagai berikut:

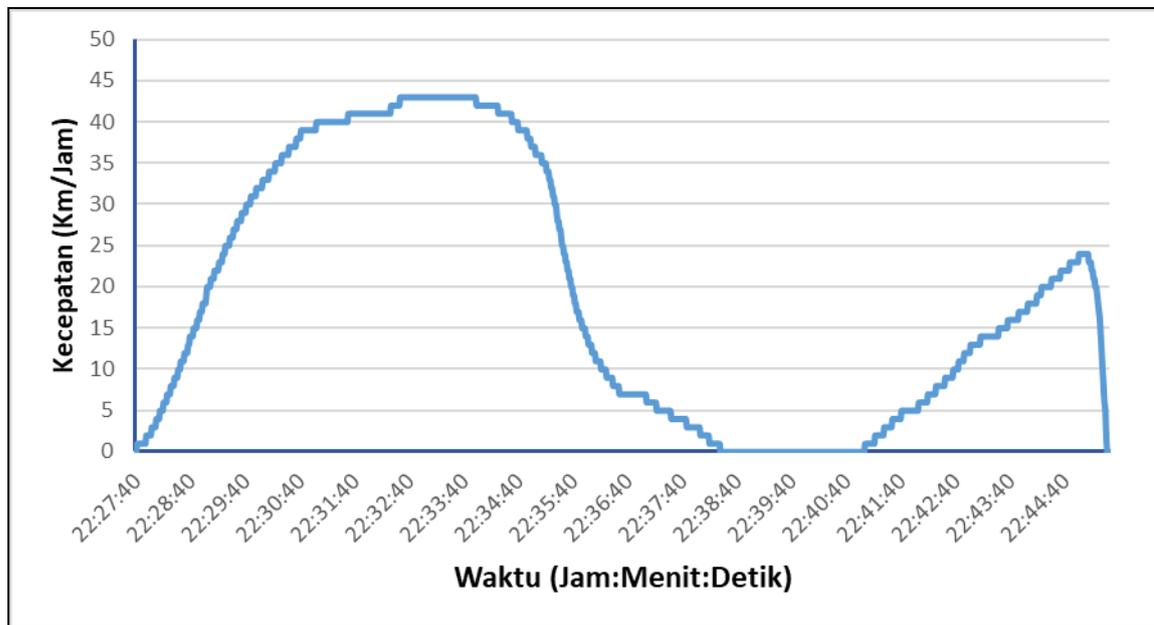
Tabel 3. Hasil Pengukuran Gerbong Ke-24 hingga Gerbong ke-29 KA 3031C

NO.	NO. GERBONG	BOGIE	DIAMETER RODA				KEAUSAN FLENS				JARAK KEPING RODA		KETERANGAN
			1	2	3	4	1	2	3	4	I	II	
1	GB 5012039	I	856	857	857	856	4	3	3	2	1000	1000	Gerbong Ke-24
		II	858	858	856	856	2	1	4	4	1000	1000	
2	GB 5012066	I	859	859	859	859	1	2	2	2	1000	1000	Gerbong Ke-25
		II	806	806	806	806	3	3	3	3	1000	1000	
3	GB 5012014	I	858	858	858	858	1	1	3	3	1000	1000	Gerbong Ke-26
		II	857	857	859	858	2	2	4	4	1000	1000	
4	GB 5012373	I	858	858	858	858	2	2	3	3	1000	1000	Gerbong Ke-27
		II	858	858	858	858	3	3	3	3	1000	1000	
5	GB 5013084	I	859	859	858	858	3	3	3	2	1000	1000	Gerbong Ke-28
		II	857	857	859	859	2	2	2	2	1000	1000	
6	GB 5012381	I	858	858	858	858	2	2	2	2	1000	1000	Gerbong Ke-29
		II	806	806	806	806	2	2	2	2	1000	1000	

Sumber: PT. Kereta Api Indonesia (Persero)

b. Rekaman Kecepatan

Berikut adalah Grafik Kecepatan Lokomotif KA 3031C mulai keberangkatan dari St. Tanjungrangbang hingga Titik Berhenti setelah anjlokkan di St. Sukamerindu:



Gambar 6. Grafik Kecepatan Lokomotif KA 3031C

I.6 INFORMASI TAMBAHAN

I.6.1. Lampiran 1 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM. 32 Tahun 2011 Tentang Standar dan Tata Cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian

PEDOMAN PERAWATAN JALAN REL

3. Perawatan Berkala merupakan tindakan pencegahan (preventif) dan/atau penggantian sesuai dengan umur teknis.

B. Perawatan Bulanan

1) Geometri Jalan Rel

e) Lengkung

- Ruang lingkup perawatan yang dilakukan adalah:

- Skilu
 - ✓ Batas-batas skilu
 - 4 mm/m (12mm/3m – 6 bantalan) → $V < 60$ Km/Jam
 - 3 mm/m (9 mm/3m – 6 bantalan) → 60 Km/Jam $< V < 90$ Km/Jam
 - 2.5 mm/m (7mm/3m – 6 bantalan) → $V > 90$ Km/Jam

I.6.2. Lampiran Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2012 Tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api

3. PERSYARATAN TEKNIS JALUR KERETA API

3.1 Persyaratan Jalan Rel

3.1.1 Persyaratan Sistem

3.1.1.2 Konstruksi Jalan Rel Bagian Atas

f. Pelebaran Jalan Rel

4. Besar pelebaran jalan rel dengan lebar jalan rei 1067 m untuk berbagai jari-jari tikungan adalah seperti yang tercantum dalam Tabel 3-4.

Tabel 3-4 Pelebaran Jalan Rel untuk 1067 mm

Jari – Jari Tikungan (m)	Pelebaran (mm)
$R > 600$	0
$550 < R \leq 600$	5
$400 < R < 550$	10
$350 < R \leq 400$	15
$100 < R \leq 350$	20

I.6.3. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 24 Tahun 2015 Tentang Standar Keselamatan Perkeretaapian

Pasal 62

- (3) *Bogie dan perangkat bogie sebagaimana dimaksud pada Pasal 61 huruf b untuk sarana perkeretaapian, sekurang – kurangnya harus memenuhi persyaratan :*
- Jenis roda adalah roda pejal;*
 - Profil roda sesuai dengan profil jalan rel untuk kereta api di Indonesia;*
 - Roda harus memiliki kekerasan lebih rendah dari kekerasan jalan rel;*
 - Tidak terdapat keretakan pada rangka bogie, gandar, dan keping roda;*
 - Diameter roda sama dalam satu gandar;*
 - Selisih diameter roda maksimal 1 mm dalam 1 bogie;*
 - Selisih diameter roda maksimal 4 mm antar bogie;*
 - Keausan jari -jari flens maksimal 8 mm;*
 - Ketebalan flens minimal 22 mm;*
 - Lebar antara 2 (dua) keping roda 1000 ± 1 mm.*
- (4) *Peralatan perangkai sebagaimana dimaksud pada Pasal 61 huruf c, sekurang – kurangnya harus memenuhi persyaratan :*
- tinggi peralatan perangkai antara sarana perkeretaapian yang satu dengan lainnya pada saat dirangkai harus sama atau memiliki selisih ketinggian maksimum 25 mm dihitung dari sumbu peralatan perangkai yang diukur kondisi kereta siap operasi.*
 - Tidak terdapat keretakan pada peralatan perangkai.*

II. ANALISIS

Analisis dari laporan ini akan membahas permasalahan – permasalahan relevan yang menyebabkan anjloknya KA 3031C. Pada bagian analisis ini akan dibahas tentang proses tergulingnya KA 3031C, serta permasalahan dari aspek sarana dan prasarana.

II.1 PROSES TERGULINGNYA GERBONG KA 3031C

Berdasarkan hasil investigasi di lapangan, KNKT menemukan Titik Awal Naik (TAN) berupa jejak flens roda naik ke kepala rel (*wheel flange climb*) di lengkung No. 73 Km 308+055 petak jalan antara St. Sukamerindu – St. Tanjungrambang setelah perlintasan sebidang JPL 68. Jejak roda tersebut merambat di atas kepala rel hingga jatuh ke sisi luar lengkung No. 73 di Km 308+031. Dari hasil pengamatan terhadap gerbong yang mengalami anjlok, diketahui terdapat satu pasang roda pada bogie belakang gerbong GB 5012039 (gerbong ke-24) mengalami kerusakan berat, sehingga dapat diketahui bahwa roda tersebut yang mengalami anjlok pertama kali. Kerusakan pada roda tersebut dapat diakibatkan oleh benturan antara roda dengan komponen jalan rel sejauh ± 4 Km mulai dari TAJ hingga saat KA 3031C memasuki Jalur II (jalur lurus) St. Sukamerindu. Pada saat memasuki St. Sukamerindu, roda sebelah kiri gerbong ke-24 yang anjlok menabrak klos rel lantak (*rail brace*) pada Wesel 3 sehingga mengakibatkan gerbong ke-25 sampai gerbong ke-29 anjlok dan terguling.



Gambar 7. Rail Brace yang Tertabrak Roda KA 3031C

II.2 SELISIH DIAMETER RODA DAN TINGGI COUPLER

Dari hasil pengukuran diameter roda pada gerbong yang mengalami anjlok, terdapat selisih diameter roda sebesar 1 mm dalam satu as dan 2 mm dalam satu bogie pada gerbong ke-24. Selain itu juga terdapat perbedaan diameter roda sebesar 52 mm antara gerbong ke-28 dengan gerbong ke-29. Melebihi batas yang ditentukan dalam PM Nomor 17 Tahun 2011 tentang Standar, Tata Cara Pengujian dan Sertifikasi Kelaikan Gerbong.

Selisih pada diameter roda yang melebihi batas toleransi dapat menyebabkan tidak seimbangnya distribusi beban yang dapat mengakibatkan ketidakstabilan pada saat sarana beroperasi.

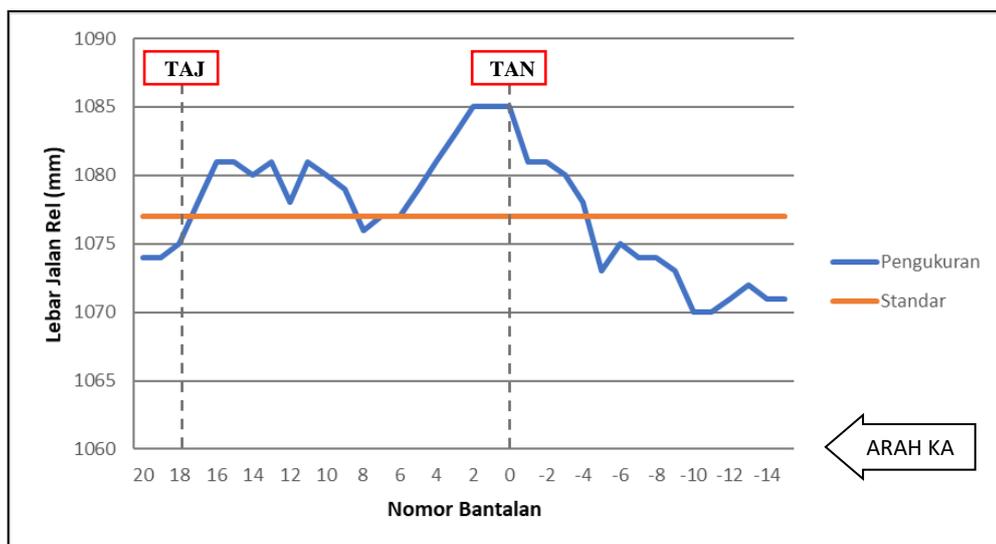
Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 24 Tahun 2015 tentang Standar Keselamatan Perkeretaapian, tinggi peralatan perangkat antara sarana perkeretaapian yang satu dengan lainnya pada saat dirangkai harus sama atau memiliki selisih ketinggian maksimum 25 mm dihitung dari sumbu peralatan perangkat (*coupler*). Adanya perbedaan diameter roda antara gerbong ke-28 dengan gerbong ke-29 sebesar 52 mm mengakibatkan selisih ketinggian *coupler* melebihi batas maksimum yang dipersyaratkan.

Sesuai dengan Peraturan Dinas 8A tentang Penggunaan Sarana pada Lintas dengan Lebar Jalan Rel 1.067 mm, ukuran diameter roda baru jenis DD untuk gerbong KKB 50 ton adalah 857 mm dengan batas minimal operasi 794 mm. Dari data hasil pengukuran diameter roda gerbong yang anjlok yang diperoleh dari PT. KAI, terdapat ukuran diameter roda yang melebihi ukuran diameter roda baru untuk gerbong KKB 50 ton.

II.3 GEOMETRI JALAN REL DI LOKASI ANJLOKAN

II.3.1 Pelebaran dan Penyempitan Jalan Rel

Pada jarak mulai dari bantalan ke-15 sampai dengan jarak bantalan ke-5 sebelum TAN, terdapat perbedaan ukuran lebar jalan rel yang berada di bawah standar yang telah ditetapkan dalam PM Nomor 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api, yaitu sebesar 10 mm untuk jalan rel 1.067 mm pada radius lengkung dengan spesifikasi $400 < R < 550$ meter.

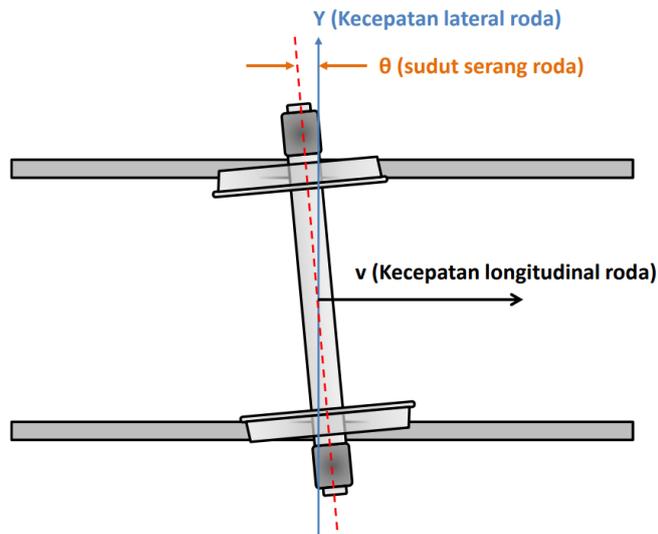


Gambar 8. Grafik Pelebaran Jalan Rel di Lokasi Anjlok

Penyempitan lebar jalan rel di lengkung menyebabkan pergerakan roda tidak dapat memiliki jarak yang cukup untuk berosilasi terhadap jalan rel. Terbatasnya gerak osilasi roda pada jalan rel menyebabkan kontak antara flens roda dengan kepala rel karena gaya lateral pada roda akan lebih sering terjadi dan mengakibatkan bertambahnya laju keausan permukaan samping kepala rel di lengkung.

Pelebaran jalan rel berpengaruh terhadap peningkatan gerak osilasi roda yang berlebihan, karena melebarnya jarak antara kepala rel dengan flens roda akan memperbesar sudut serang dari flens roda. Besarnya sudut serang (*angle of attack*) pada flens roda menyebabkan tekanan gaya lateral roda terhadap kepala rel meningkat yang pada akhirnya dapat mempercepat laju keausan dari

kepala rel karena tingginya intensitas interaksi antara flens roda dengan kepala rel dan meningkatkan kemungkinan terjadinya anjlokkan.

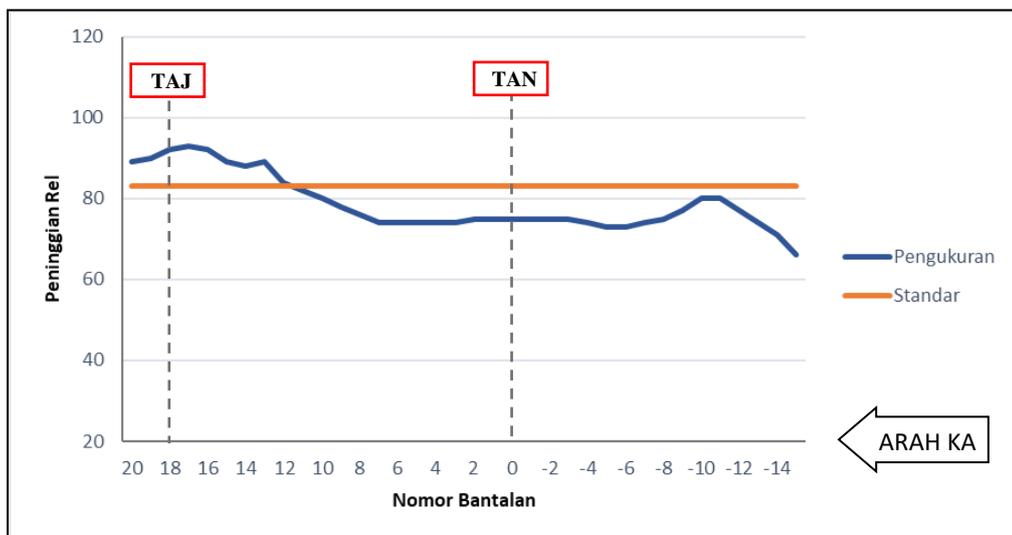


Gambar 9. Sudut Serang Roda

II.3.2 Peninggian Jalan Rel

Dari hasil pengukuran yang dilakukan KNKT di lapangan, ditemukan adanya peninggian rel mulai dari bantalan ke-15 sebelum TAN sampai dengan TAN berkisar antara 66 mm – 80 mm. Ukuran tersebut berada di bawah standar yang telah ditetapkan, yaitu 83 mm.

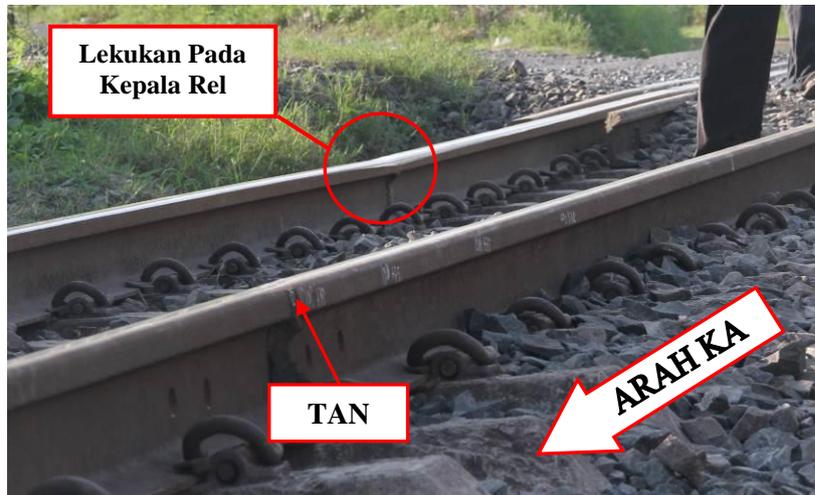
Pada saat KA berjalan melewati lengkung, terdapat gaya sentrifugal ke arah luar lengkung sehingga rel pada bagian luar lengkung menerima tekanan yang lebih besar daripada rel pada bagian dalam, oleh karena itu rel bagian luar perlu dibuat lebih tinggi dari rel bagian dalam untuk mengimbangi gaya sentrifugal. Gaya dorong ke arah luar rel tersebut mengakibatkan rel bagian luar lengkung lebih cepat mengalami keausan dibanding rel bagian dalam, serta dapat menyebabkan roda kereta naik ke atas kepala rel hingga mengalami anjlokkan.



Gambar 10. Grafik Peninggian Jalan Rel di Lokasi Anjlokkan

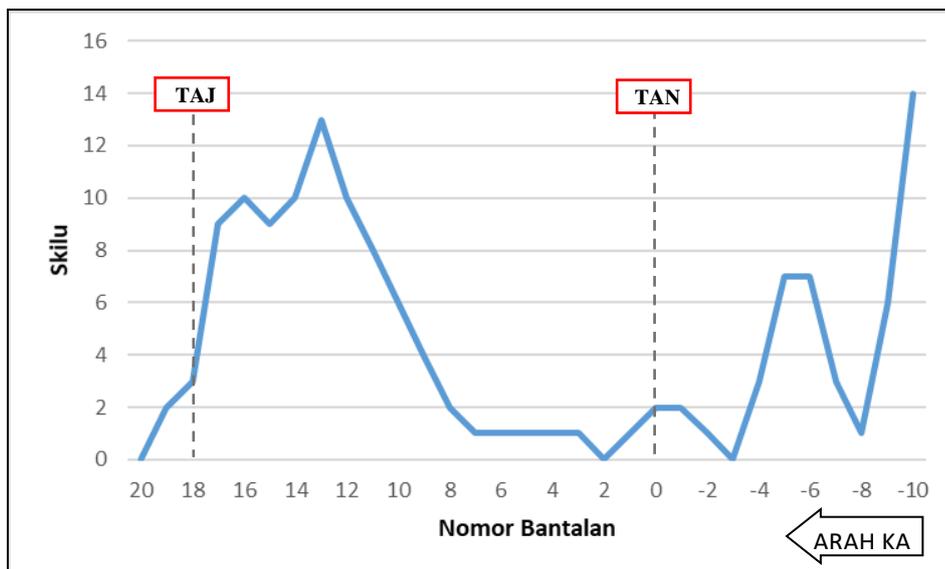
II.3.3 Skilu Jalan Rel

Berdasarkan pengamatan secara visual di lapangan, ditemukan adanya *irregularity* berupa lekukan pada kepala rel di bantalan ke-10 sebelum TAN (**Gambar 10**). Pada saat dilakukan pengukuran jalan rel, terdapat nilai skilu sebesar 14mm/3m pada lokasi *irregularity*. Besaran skilu tersebut telah melebihi batasan toleransi maksimum sebesar 12mm/3m untuk kecepatan kurang dari 60 km/jam.



Gambar 11. *Irregularity* pada kepala rel sebelum TAN

Skilu yang terjadi pada jalan rel menjadi satu diantara penyebab berkurangnya tekanan berat vertikal roda saat melewati jalan rel. Efek skilu pada jalan rel menyebabkan tekanan pada salah satu roda berkurang karena rel yang dilewati oleh roda tersebut tidak sebidang dengan ketiga roda lainnya dalam satu bogie. Pengaruh skilu akan meningkat di jalur lengkung terutama ketika sarana perkeretaapian memasuki lengkung, dimana skilu yang terjadi di lengkung dapat menyebabkan guncangan pada sarana perkeretaapian dan berdampak pada ketidakstabilan KA.



Gambar 12. Grafik Pengukuran Skilu Jalan Rel di Lokasi Anjlokan

III. KESIMPULAN

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

III.1 TEMUAN

1. Sepanjang perjalanan dari St. Tanjungrambang menuju St. Sukamerindu, KA 3031C beroperasi dengan kecepatan paling tinggi 43 Kpj. Kecepatan tersebut tidak melebihi batas kecepatan yang diizinkan, yaitu 70 Kpj.
2. Awak sarana KA 3031C tidak menyadari ketika gerbong ke-24 mengalami anjlok di Km 308+055. Kereta baru diberhentikan setelah diketahui bahwa gerbong ke-25 sampai gerbong ke-29 terguling di Km 303+900 emplasemen St. Sukamerindu.
3. Nilai keausan roda dan jarak antar keping roda pada gerbong yang anjlok masih berada dalam batas toleransi yang diizinkan.
4. Terdapat selisih diameter roda dalam satu as, dalam satu bogie, dan antar bogie yang melebihi batas toleransi.
5. Dari data hasil pengukuran diameter roda gerbong yang anjlok yang diperoleh dari PT. KAI, terdapat ukuran diameter roda yang melebihi standar ukuran diameter roda baru jenis DD untuk gerbong KKB 50 ton.
6. Terdapat pelebaran dan penyempitan jalan rel di lokasi TAN yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.
7. Peninggian jalan rel di lokasi TAN lebih rendah dari standar yang telah ditetapkan.
8. Pada bantalan ke-10 sebelum TAN terdapat nilai skilu yang melebihi batas toleransi maksimum.
9. Ditemukan adanya kerusakan pada klos rel lantak (*rail brace*) pada Wesel 3 St. Sukamerindu akibat tertabrak roda gerbong yang anjlok.
10. Wilayah lokasi kejadian Anjlok KA 3031C telah masuk dalam identifikasi risiko pada Daftar Profil Risiko Keselamatan Bulan Maret 2018 Wilayah Resor JR IV.24 Airasam dengan rencana tindak lanjut untuk melakukan perbaikan angkatan dan listringan, akan tetapi tindak lanjut tersebut tidak menurunkan Tingkat Risiko.

III.2 FAKTOR – FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI

1. Terdapat selisih diameter roda dalam satu as, dalam satu bogie, dan antar bogie yang melebihi batas toleransi. Selisih pada diameter roda yang melebihi batas toleransi tersebut dapat menyebabkan tidak seimbangya distribusi beban yang dapat mengakibatkan ketidakstabilan pada saat sarana beroperasi.
2. Terdapat adanya pelebaran dan penyempitan lebar jalur yang melebihi standar pada lengkung No. 73. Pelebaran jalur yang berlebihan mengakibatkan sudut serang serta gaya lateral perangkat roda yang tinggi, sementara penyempitan jalan rel di lengkung menyebabkan pergerakan roda tidak dapat memiliki jarak yang cukup untuk berosilasi terhadap jalan rel. Variasi kedua kondisi ini meningkatkan kecenderungan anjlokkan pada sarana.
3. Terdapat *irregularity* berupa lekukan pada kepala rel dengan nilai skilu yang melebihi batas toleransi di lengkung No. 73 yang dapat berdampak pada ketidakstabilan KA yang melintas.

IV. SAFETY ACTIONS

Berdasarkan Surat Ketua KNKT Nomor: IK.003/1/12/2020 tanggal 8 Desember 2020 Perihal Draft Laporan Akhir KA 3031C, KNKT telah meminta tanggapan dan informasi mengenai *safety actions* yang telah dilakukan oleh pihak regulator dan operator terhadap rekomendasi keselamatan KNKT terkait Anjlokkan KA 3031C di Km 308+031 petak jalan antara St. Tanjungrambang – St. Sukamerindu tanggal 17 Maret 2018. Berikut adalah tanggapan dari para pihak penerima rekomendasi:

IV.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

1. Direktorat Keselamatan Perkeretaapian telah memprogramkan kegiatan Inspeksi Keselamatan terhadap kondisi perawatan prasarana di Wilayah Divre IV Tanjungkarang pada tahun 2021.
2. Direktorat Keselamatan Perkeretaapian telah memprogramkan kegiatan Pemeriksaan dan Evaluasi Kompetensi SDM, Sertifikasi Kelaikan Sarana dan Prasarana Perkeretaapian terhadap kompetensi petugas perawatan Sarana KA untuk angkutan Babaranjang pada tahun 2021.

IV.2 PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)

Sampai dengan berakhirnya masa tanggapan, KNKT belum menerima informasi terkait *safety action* yang telah dilakukan oleh PT. Kereta Api Indonesia (Persero).

V. REKOMENDASI

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

V.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

1. Melakukan inspeksi terhadap kondisi perawatan prasarana di wilayah Divre IV Tanjungkarang.
2. Meningkatkan pengawasan terhadap kompetensi petugas perawatan sarana KA untuk angkutan Babaranjang.

V.2 PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)

1. Melakukan perbaikan terhadap geometri jalur kereta api pada lengkung No. 73 petak jalan antara St. Sukamerindu – St. Tanjungrambang sesuai dengan ketentuan yang dipersyaratkan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2012 Tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api dan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 32 tahun 2011 tentang Standar dan Tata Cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian.
2. Memastikan agar perawatan sarana gerbong telah memenuhi standar sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 17 Tahun 2011 tentang Standar, Tata Cara Pengujian dan Sertifikasi Kelaikan Gerbong serta Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 24 Tahun 2015 tentang Standar Keselamatan Perkeretaapian.
3. Mengevaluasi kembali Profil Risiko Keselamatan di Wilayah Resor JR IV.24 Airasam, agar tindak lanjut yang dilakukan dapat menurunkan Tingkat Risiko.
4. Meningkatkan kompetensi petugas yang berwenang melakukan identifikasi *hazard* dan penilaian risiko.
5. Memastikan bahwa proses pengukuran perangkat roda telah sesuai dengan SOP yang berlaku dan menggunakan peralatan yang terkalibrasi.
6. Memasang sistem pendeteksi anjlokkan pada rangkaian sarana perkeretaapian dan/atau sistem yang dapat memberikan peringatan awal ke awak sarana perkeretaapian agar proses pengereman dapat langsung dilakukan sesaat setelah terjadinya anjlokkan kereta api untuk mengurangi tingkat kerusakan prasarana dan sarana perkeretaapian akibat anjlokkan.

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