



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

LAPORAN AKHIR

KNKT.17.10.05.02

LAPORAN INVESTIGASI KECELAKAAN PERKERETAAPIAN

ANJLOKAN KA 2620

DI KM 54 + 600/700 PETAK JALAN ANTARA ST. MOJOKERTO – ST. TARIK

DAOP 8 SURABAYA

12 OKTOBER 2017



2019



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 2018 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 Akhir Investigasi Kecelakaan Perkeretaapian Anjlokkan KA 2620 di Km 54+600/700 petak jalan antara St. Mojokerto – St. Tarik, wilayah Daop 8 Surabaya pada tanggal 12 Oktober 2017.

Bahwa tersusunnya Laporan Akhir 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 Akhir 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 akhir ini disampaikan atau dipublikasikan setelah meminta tanggapan dan atau masukan dari regulator, operator, pabrikan sarana transportasi dan para pihak terkait lainnya.

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

Jakarta, Desember 2018
**KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI
KETUA**



Dr. Ir. SOERJANTO TJAHHONO

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISTILAH.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
SINOPSIS.....	v
I. INFORMASI FAKTUAL	1
I.1 DATA KECELAKAAN KERETA API	1
I.2 KRONOLOGIS	1
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 DATAFAKTUAL	5
I.4.1 Prasarana.....	5
I.4.2 Sarana	12
I.4.3 Operasi.....	15
I.4.4 Sumber Daya Manusia.....	17
I.4.5 Regulasi dan Standart Operation Procedure (SOP)	20
II. ANALISIS	24
II.1. Anjlokkan KA 2620	24
II.2 Pengukuran Geometri Jalan Rel Pasca Kecelakaan	24
II.3 Prasarana.....	25
II.4 Sarana	25
II.5 Kecepatan KA.....	25
III. KESIMPULAN	26
III.1 TEMUAN	26
III.2 FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI.....	26
IV. REKOMENDASI	27
V. SAFETY ACTIONS	28

DAFTAR ISTILAH

- 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.
- Malka : Maklumat kereta api, maklumat yang mengatur perjalanan kereta api yang tidak terjadwal dalam Gapeka.
- 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.
- Petak Blok : Bagian dari petak jalan yang dibatasi oleh sinyal masuk dengan sinyal keluar pada suatu stasiun, atau sinyal masuk dengan batas berhenti pada jalur akhir di stasiun akhir, atau sinyal keluar dengan sinyal blok, atau sinyal blok dengan sinyal blok, atau sinyal blok dengan sinyal masuk yang berurutan berikut overlap jika ada sesuai dengan arah perjalanan kereta api.
- Petak Jalan : Bagian jalan kereta api yang letaknya diantara dua stasiun yang berdekatan.
- Rintang Jalan : terdapat benda, gangguan, atau kerusakan pada jalur yang mengakibatkan petak blok tidak dapat dilalui kereta api.
- 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.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta lintas St. Madiun – St. Benteng	2
Gambar 2. Sketsa anjlokkan KA 2620 di 54+600/700 petak jalan antara St. Mojokerto – St. Tarik (Sumber : PT. KAI)	3
Gambar 3. Rusak ringan pada bantalan beton akibat anjlokkan	4
Gambar 4. Kerusakan pada flens dan tapak roda gerbong GK 30 77 19	4
Gambar 5. TAN dan TAJ roda gerbong yang anjlok	6
Gambar 6. Sketsa titik lokasi TAN dari aspal perlintasan JPL No.41	6
Gambar 7. Pengoptikan dan penulisan nilai angkatan pada bantalan	9
Gambar 8. Area Pemecokan Balas di bawah bantalan	9
Gambar 9. Grafik Beda Tinggi Rel di Oprit Perlintasan JPL No.41 (Mojokerto – Tarik).....	10
Gambar 10. Grafik Hasil Perhitungan Skilu Statis di Oprit Perlintasan JPL No.41 (Mojokerto – Tarik).....	11
Gambar 11. Area balas yang dipadatkan (Sumber : Buku Saku Perawatan Jalan Rel)	24

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Opname Timbangan Jalan Rel (Mojokerto – Tarik) tanggal 27 September 2017	10
Tabel 2. Data Lokomotif KA 2620.....	12
Tabel 3. Pengukuran Bogie Gerbong GK 30 77 19	14
Tabel 4. Tabel Kereta Api (Bentuk O.100) untuk KA 2620	15
Tabel 5. Hasil download <i>locotrack</i> KA 2620.....	16
Tabel 6. Program dan Realisasi Perjalanan KA 2620 tanggal 12 Oktober 2017	17

SINOPSIS

Pada hari Kamis tanggal 12 Oktober 2017 pukul 03.41 WIB telah terjadi Anjlokkan KA 2620 di Km 54+600/700 petak jalan antara St. Mojokerto – St. Tarik, wilayah Daop 8 Surabaya.

KA 2620 adalah kereta api angkutan barang Bahan Bakar Minyak (BBM) Kosongan yang diberangkatkan dari St. Kertosono menuju St. Benteng. Rangkaian KA 2620 terdiri dari 1 Lokomotif CC 206 menarik 20 (dua puluh) gerbong tangki (GK) BBM dengan berat total rangkaian 360 Ton.

Pada hari Rabu tanggal 11 Oktober 2017 pukul 02.44 WIB, KA 2620 diberangkatkan dari St. Kertosono dengan tujuan akhir St. Benteng.

Pada pukul 03.34 WIB tanggal 12 Oktober 2017, KA 2620 berjalan langsung di St. Mojokerto menuju St. Tarik. Pada saat perjalanan menuju St. Tarik, gerbong ke-4 (GK 30 77 19) mengalami anjlokkan pada 2 as depan bogie ke-1 di Km 54+631 jalur tunggal antara St. Mojokerto – St. Tarik setelah perlintasan sebidang JPL No. 41. Masinis KA 2620 kemudian BLB (Berhenti Luar Biasa) di Km 54+140.

Pada saat kejadian anjlokkan, UPT Resort Jalan Rel 8.14 Mojokerto sedang melakukan perawatan angkatan geometri jalan rel di JPL 41.

Tidak ada korban jiwa akibat anjlokkan. Prasarana bantalan beton di lokasi anjlokkan mengalami rusak ringan akibat terbentur flens roda gerbong yang mengalami anjlokkan. Kerusakan sarana gerbong yang mengalami anjlokkan yaitu pada flens dan tapak roda akibat membentur bantalan dan batu balas. Akibat anjlokkan terjadi rintang jalan selama 5 jam 20 menit mulai pukul 03.41 WIB sampai dengan pukul 09.02 WIB tanggal 12 Oktober 2017.

Berdasarkan data faktual dan analisis yang dilakukan oleh tim investigasi KNKT menyimpulkan bahwa kondisi jalan rel di Oprit Perlintasan JPL No. 41 arah St. Tarik yang pada saat kejadian belum dilakukan pemadatan balas setelah proses angkatan dan listringan jalan rel sehingga mengganggu/mengurangi kestabilan jalan rel dan mengakibatkan anjlokkan KA 2620 yang sedang melintas.

Dari analisis dan kesimpulan investigasi, KNKT menyusun rekomendasi yang ditujukan kepada PT. Kereta Api Indonesia (Persero) yaitu :

1. Memastikan kestabilan jalan rel yang sedang dilakukan perawatan angkatan geometri jalan rel untuk menjamin keselamatan perjalanan kereta api yang akan melewati lokasi perawatan.
2. Menambahkan ke dalam Pedoman Perawatan Jalan Rel mengenai pekerjaan perawatan angkatan geometri jalan rel yang spesifik untuk jalan rel di perlintasan sebidang, termasuk membuat dokumentasi hasil pengukuran geometri jalan rel sebelum dan setelah dilakukan pekerjaan perawatan sebagai bagian dari Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian.
3. Mengukur geometri jalan rel di lokasi kejadian pasca terjadinya anjlokkan agar dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penyebab kecelakaan.

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1 DATA KECELAKAAN KERETA API

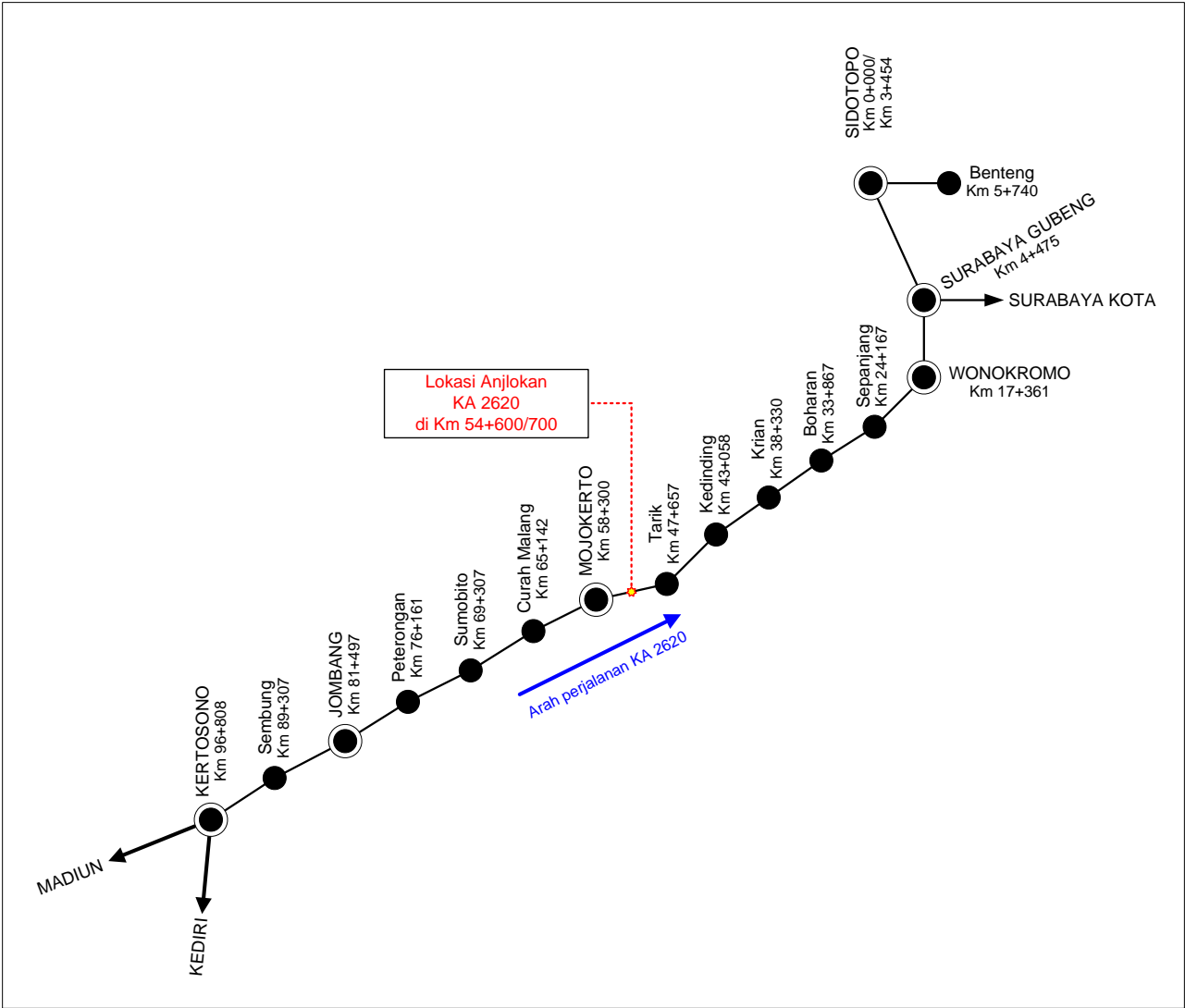
Nomor>Nama KA	:	KA 2620
Susunan Rangkaian	:	Lokomotif CC 2061348 menarik 20 GK :
		1. GK307751 11.GK 308438
		2. GK 3065143 12.GK 3065133
		3. GK 3065165 13.GK 3065146
		4. GK 307719 14.GK 3065153
		5. GK 3065102 15.GK 307729
		6. GK3065179 16.GK 308456
		7. GK 306599 17.GK 308459
		8. GK3065121 18.GK 3065157
		9. GK 3065178 19.GK 307736
		10.GK 3065182 20.GK 3065181 (Semboyan 21)
Jenis Kecelakaan	:	Anjlokkan
Lokasi	:	Km 54+600/700 petak jalan antara St. Mojokerto – St. Tarik
Lintas	:	St. Madiun – St. Benteng
Propinsi	:	Jawa Timur
Wilayah	:	Daop 8 Surabaya
Hari/Tanggal Kecelakaan	:	Kamis/ 12 Oktober 2017
Waktu	:	03.41 WIB

I.2 KRONOLOGIS

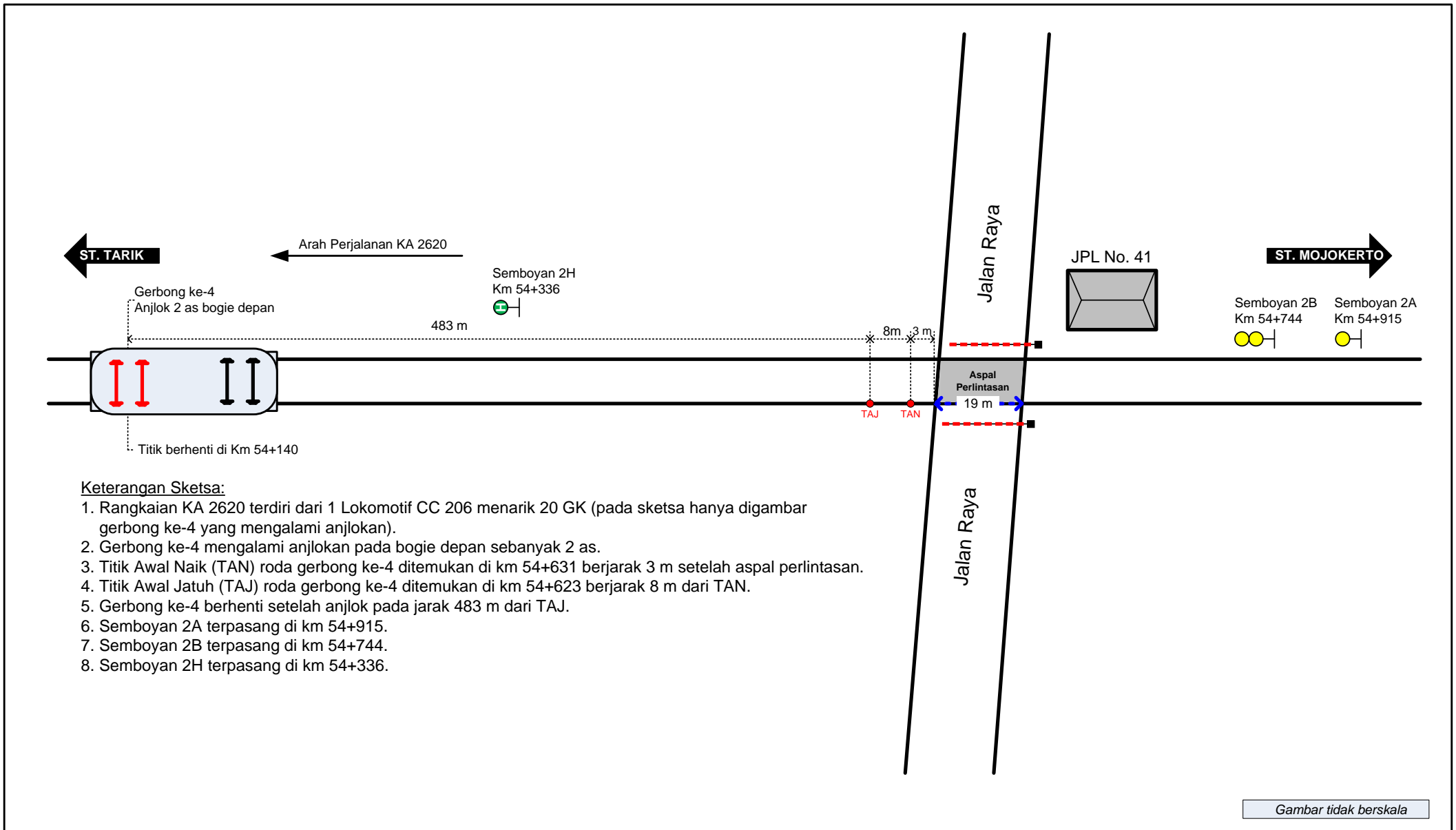
Pada hari Rabu tanggal 11 Oktober 2017 pukul 02.44 WIB, KA 2620 diberangkatkan dari St. Kertosono dengan tujuan akhir St. Benteng.

Pada pukul 03.34 WIB tanggal 12 Oktober 2017, KA 2620 berjalan langsung di St. Mojokerto menuju St. Tarik. Pada saat perjalanan menuju St. Tarik, gerbong ke-4 (GK 30 77 19) mengalami anjlokkan pada 2 as depan bogie ke-1 di Km 54+631 setelah perlintasan sebidang JPL No. 41.

Masinis KA 2620 kemudian BLB (Berhenti Luar Biasa) di Km 54+140 petak jalan antara St. Mojokerto – St. Tarik.



Gambar 1. Peta lintas St. Madiun – St. Benteng



Gambar 2. Sketsa anjlok KA 2620 di 54+600/700 petak jalan antara St. Mojokerto – St. Tarik (Sumber: PT. KAI)

I.3 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API

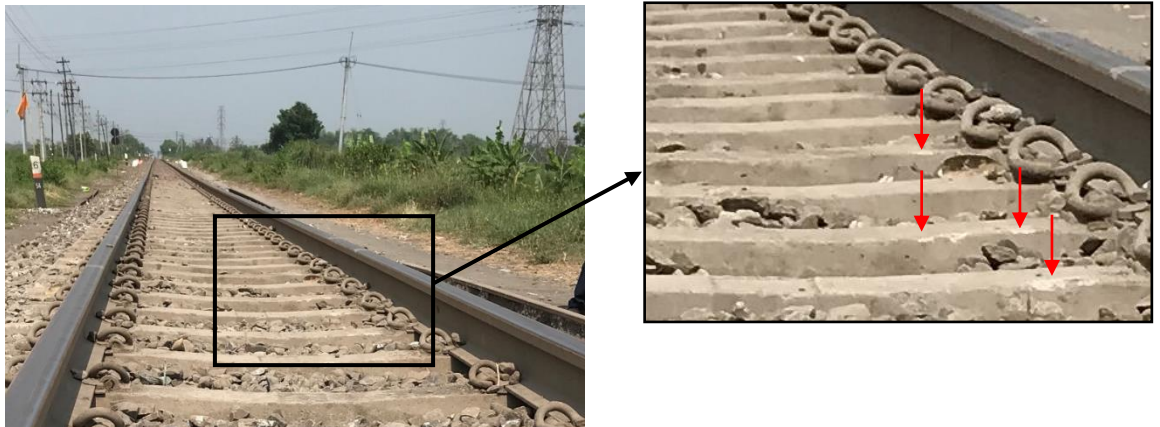
I.3.1 Korban

Tidak ada.

I.3.2 Prasarana

a. Jalan rel

Rusak ringan pada bantalan beton mulai dari titik awal anjlokkan di Km 54+631 sampai dengan titik berhenti gerbong di Km 54+140.



Gambar 3. Rusak ringan pada bantalan beton akibat anjlokkan

b. Sinyal dan Telekomunikasi

Tidak ada kerusakan.

I.3.3 Sarana

GK 30 77 19 mengalami anjlokkan sebanyak 2 as pada bogie depan dan kerusakan pada flens serta tapak roda akibat membentur bantalan dan batu balas.



Gambar 4. Kerusakan pada flens dan tapak roda gerbong GK 30 77 19

I.3.4 Operasi

Akibat anjlokannya terjadi rintang jalan selama 5 jam 20 menit mulai pukul 03.41 WIB sampai dengan jalur dinyatakan aman oleh UPT Resort Jalan Rel 8.14 Mojokerto pada pukul 09.02 WIB tanggal 12 Oktober 2017. Selama terjadi rintang jalan, sebanyak 7 (tujuh) KA tertahan dan mengalami keterlambatan waktu perjalanan, sebagai berikut :

- a. KA 44 Bima tertahan selama 172 menit;
- b. KA 419 Rapi Dhoho tertahan selama 240 menit;
- c. KA 112 Mutiara Selatan tertahan selama 208 menit;
- d. KA 5 Argo Wilis tertahan selama 122 menit;
- e. KA 83 Sancaka tertahan selama 97 menit;
- f. KA 179 Pasundan tertahan selama 89 menit;
- g. KA 421 Rapi Dhoho tertahan selama 78 menit.

I.4 DATAFAKTUAL

I.4.1 Prasarana

a. Jalan Rel

1) Data Umum

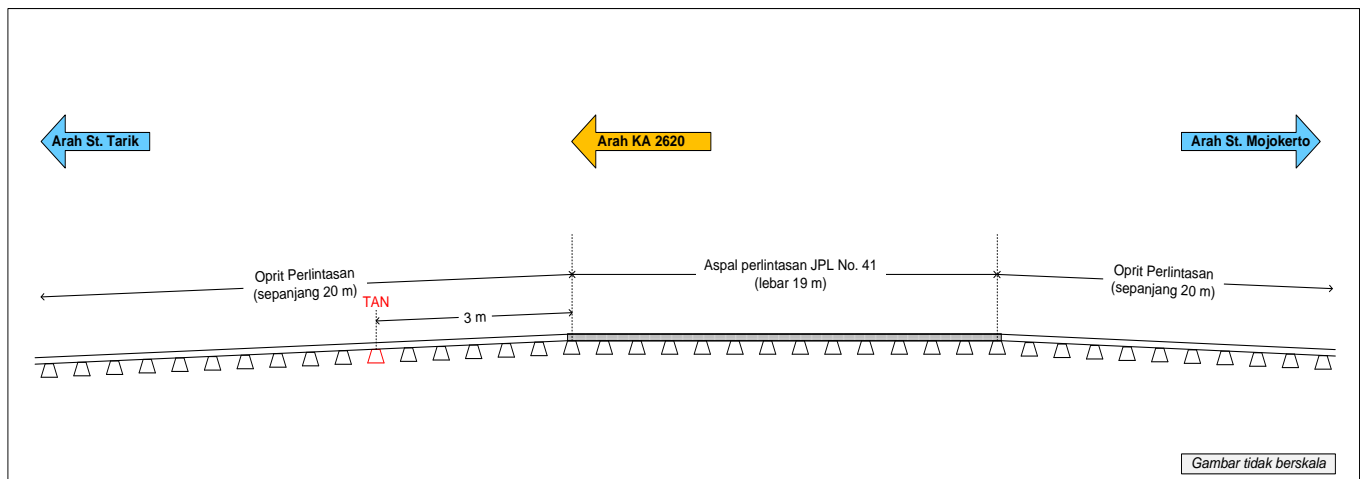
- a) Tipe rel : R.54
- b) Jenis bantalan : beton
- c) Jenis penambat : penambat elastis (Pandrol)
- d) Lebar jalur : 1067 mm
- e) Jenis jalur : jalur tunggal
- f) Geometri : jalan lurus

2) Data Faktual di Lokasi Anjlokannya

- a) Lokasi anjlokannya berada di Oprit Perlindungan JPL No.41 ke arah St. Tarik.
- b) Sebelum lokasi anjlokannya terdapat perlindungan sebidang JPL No. 41 dengan lebar aspal perlindungan ± 19 m.
- c) Ditemukan goresan flens roda pada bagian dalam kepala rel sebelah kiri di km 54+631 sebagai Titik Awal Naik (TAN) (lihat Gambar 5). TAN berjarak ± 3 m dari aspal perlindungan.
- d) Kemudian ditemukan goresan flens roda pada penambat rel luar sebelah kiri di km 54+623 sebagai Titik Awal Jatuh (TAJ) (lihat Gambar 5). TAJ berjarak ± 8 m dari TAN.



Gambar 5. TAN dan TAJ roda gerbong yang anjlok



Gambar 6. Sketsa titik lokasi TAN dari aspal perlintasan JPL No.41

- e) Pada petak jalan antara St. Mojokerto ke arah St. Tarik antara km 54+600/700 di pasang Semboyan :
- Semboyan 2A di km 54+915.
 - Semboyan 2B di km 54+744.
 - Semboyan 2H di km 54+336.
- f) Kronologis pemasangan Semboyan 2A dan Semboyan 2B di petak jalan tersebut berdasarkan Telegram Dinas Kepala UPT Resort 8.14 Mojokerto adalah sebagai berikut :
- Pada tanggal 10 Agustus 2017 pukul 16.00 WIB, UPT Resort Jalan Rel 8.14 Mojokerto memasang Semboyan 2B di km 54+600/700

petak jalan antara St. Mojokerto – St. Tarik. Pemasangan Semboyan 2B dilakukan untuk melindungi jalan rel di perlintasan yang kurang stabil. Pemasangan Semboyan 2B dilakukan setelah mendapat laporan dari KA 188 Logawa bahwa adanya goyangan keras di perlintasan sebidang JPL No.41.

- Pada tanggal 21 Agustus 2017, UPT Resort Jalan Rel 8.14 Mojokerto mencabut Semboyan 2B di km 54+600/700 dan diganti dengan Semboyan 2A. Penggantian Semboyan 2B ke Semboyan 2A dilakukan setelah KA 187 Logawa melewati lokasi dan tiba di St. Tarik pada pukul 09.00 WIB.
- Pada tanggal 11 Oktober 2017, Resort Jalan Rel 8.14 Mojokerto mencabut Semboyan 2A di km 54+600/700 dan diganti dengan Semboyan 2B. Penggantian Semboyan 2A ke Semboyan 2B dilakukan setelah KA 449 (KRD Kertosono) melewati lokasi dan tiba di St. Mojokerto pukul 21.41 WIB.

3) Perawatan Jalan Rel di JPL No.41

- a) Berdasarkan Daftar Pemeriksaan dan Perbaikan Oprit Perlintasan Wilayah Resort Jalan Rel 8.14 Mojokerto, pemeriksaan dan perbaikan untuk JPL No.41 diprogramkan pada bulan Oktober 2017.
- b) Pada tanggal 2 dan 10 Oktober 2017, berdasarkan hasil Lokrit lintas antara Surabaya Gubeng – Jombang yang dilakukan oleh Kepala Resort Jalan Rel 8.14 Mojokerto, tercatat adanya kerusakan pada JPL km 54+6/7.
- c) Pada tanggal 12 Oktober 2017, Resort Jalan Rel 8.14 Mojokerto sedang melakukan perawatan jalan rel yaitu angkatan geometri jalan rel di JPL No.41.
- d) Urutan Pekerjaan Perawatan Angkasan Geometri Jalan Rel JPL No.41

Urutan pekerjaan perawatan angkasan geometri jalan rel di JPL No.41 berdasarkan catatan yang didapatkan di kantor UPT Resort Jalan Rel 8.14 Mojokerto adalah sebagai berikut :

- Tanggal 9 Oktober 2017
Persiapan material di lokasi.
- Tanggal 11 Oktober 2017
 - Koordinasi dengan kepolisian, PU dan Kepala Stasiun.
 - Persiapan alat-alat (2 *jack hammer*, rambu, 4 unit penerangan, 4 HTT, dan 1 genset.
 - Pukul 21.44 WIB, kelupas aspal 60% JPL arah Mojokerto.
 - Gorek balas mati.
 - Memasukkan balas baru.
 - Angkat listring maks. 60 mm + langsaman 20 m arah Mojokerto
 - Pukul 01.05 WIB, selesai uruk track dengan balas ketinggian sama dengan kop rel.

- Saat terjadi anjlokkan selesai angkat listring langsaman oprit tinggal pemadatan.
- e) Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Resort JJ 8.14 Mojokerto, pekerjaan langsaman di Oprit Perlintasan yaitu adalah penghilangan perbedaan tinggi jalan rel secara bertahap dari mulai ujung jalan rel di aspal perlintasan sejauh 20 m. Jalan rel di aspal perlintasan akan lebih tinggi dan kemudian secara bertahap berkurang hingga 0 mm di akhir Oprit Perlintasan.
- Jalan rel di aspal perlintasan dibuat lebih tinggi dimaksudkan agar jalan rel tidak mudah turun dikarenakan pada jalan rel tersebut dilewati juga oleh kendaraan jalan raya yang melintas.
- f) KNKT tidak menemukan dokumen/ form hasil pengukuran pertinggian sebelum dan setelah dilakukan pekerjaan perawatan angkatan geometri jalan rel di JPL No.41 tanggal 12 Oktober 2017.
- g) Pekerjaan perbaikan geometri jalan rel di lokasi kejadian selesai dilakukan pada pukul 05.28 WIB.

4) Metode Kerja Perawatan Angkatan Geometri Jalan Rel

Pedoman untuk perawatan angkatan geometri jalan rel dilakukan berdasarkan Sistem Perawatan Jalan Rel dan Jembatan Terencana (Perjana 2012) Buku 6A tentang Metode Perawatan Jalan Rel. Selain itu dibuat juga Buku Saku Perawatan Jalan Rel yang bersumber dari Perjana 2012 untuk membantu petugas unit Jalan Rel dan Jembatan dalam melaksanakan tugas sehari-hari di lintas.

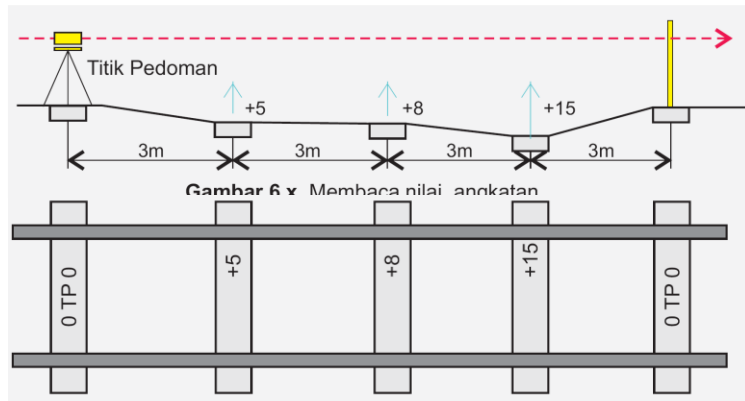
- a) Secara umum metode kerja Angkatan Geometri Jalan Rel berdasarkan Perjana 2012 dan Buku Saku Perawatan Jalan Rel adalah sebagai berikut:

– Pengoptikan

Kegiatan pengoptikan dilakukan untuk mencari tahu nilai suatu pertinggian dengan menggunakan alat optik (teropong theodolit).

Adapun cara menggunakannya :

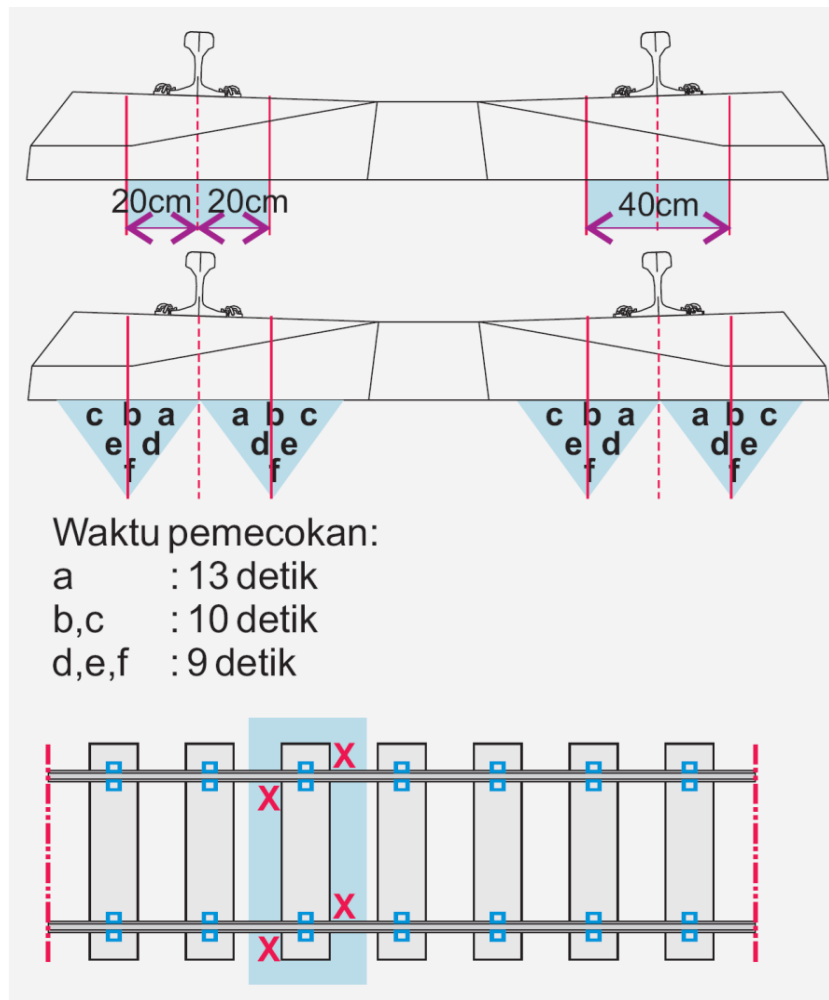
- Cari titik pedoman pada rel dengan disawang mata, titik pedoman berjarak antara 18-30 m.
- Arahkan teropong ke bak baca (papan angka) dengan pembacaan = 0 pada benang silang datar.
- Tulis nilai angkatan (hasil bacaan pada bak baca) pada bantalan terdekat.
- Selanjutnya ulangi kegiatan, pindahkan bak setiap 6 bantalan (3 m).



Gambar 7. Pengoptikan dan penulisan nilai angkatan pada bantalan

- Pemecokan

- Pada metode ini jalan rel diangkat dengan dongkrak dan balas dimasukkan ke bawah bantalan dengan penggetaran tanpa pengorekan balas.
- Area pemecokan balas di bawah bantalan dapat dilihat pada gambar



Gambar 8. Area Pemecokan Balas di bawah bantalan

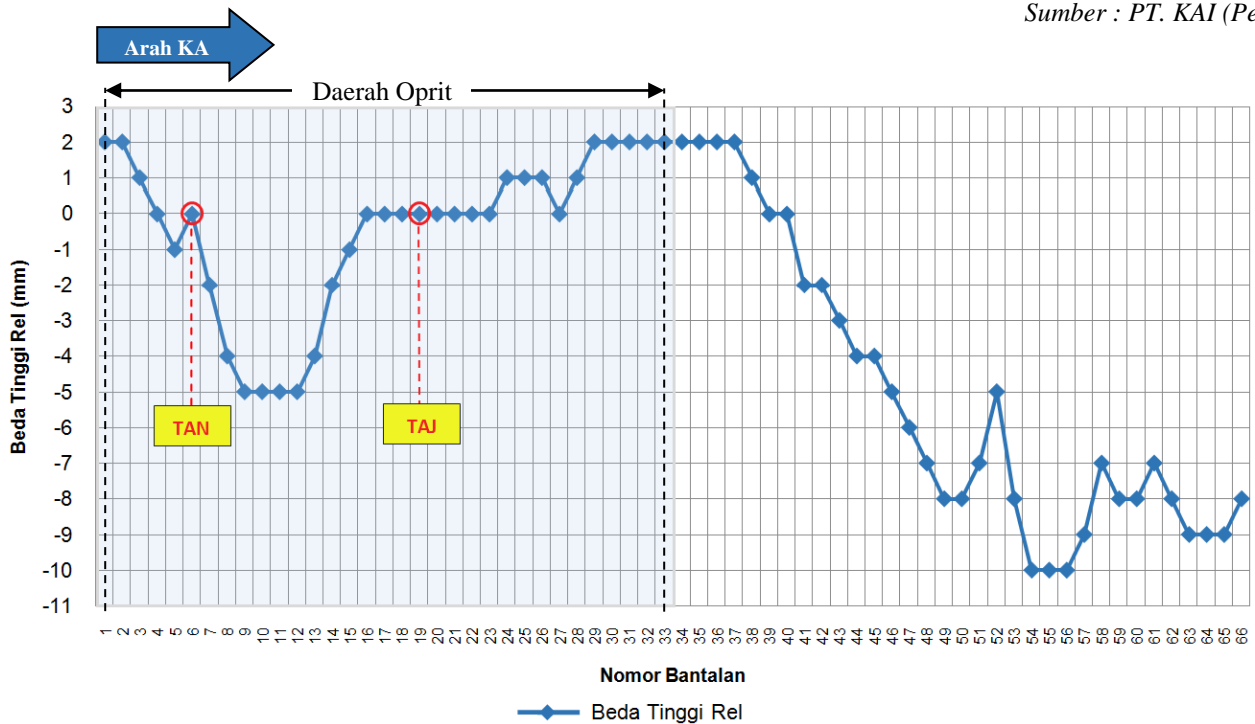
5) Opname Timbangan Jalan Rel (Mojokerto – Tarik) tanggal 27 September 2017

a) Hasil ukuran beda tinggi jalan rel di Oprit Perlintasan JPL No. 41 berdasarkan Opname Timbangan Jalan Rel tanggal 27 September 2017 dapat dilihat pada Tabel1.

Tabel1. Opname Timbangan Jalan Rel (Mojokerto – Tarik) tanggal 27 September 2017

	Mojokerto			Tarik		
	No. Bantalan	Beda Tinggi (mm)	Keterangan	No. Bantalan	Beda Tinggi (mm)	Keterangan
<p style="text-align: center;">Arah KA</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	1	2	Mulai Oprit	23	0	
	2	2		24	1	
	3	1		25	1	
	4	0		26	1	
	5	-1		27	0	
	6	0	TAN	28	2	
	7	-2		29	2	
	8	-4		30	2	
	9	-5		31	2	
	10	-5		32	2	
	11	-5		33	2	Akhir Oprit
	12	-5		34	2	
	13	-4		35	2	
	14	-2		36	2	
	15	-1		37	2	
	16	0		38	1	
	17	0		39	0	
	18	0		40	0	
	19	0	TAJ	41	-2	
	20	0		42	-2	
	21	0		43	-3	
	22	0		44	-4	
	45	-4		45	-4	
	46	-5		46	-5	
	47	-6		47	-6	
	48	-7		48	-7	
	49	-8		49	-8	
	50	-8		50	-8	
	51	-7		51	-7	
	52	-5		52	-5	
	53	-8		53	-8	
	54	-10		54	-10	
	55	-10		55	-10	
	56	-10		56	-10	
	57	-9		57	-9	
	58	-7		58	-7	
	59	-8		59	-8	
	60	-8		60	-8	
	61	-7		61	-7	
	62	-8		62	-8	
	63	-9		63	-9	
	64	-9		64	-9	
	65	-9		65	-9	
	66	-8		66	-8	

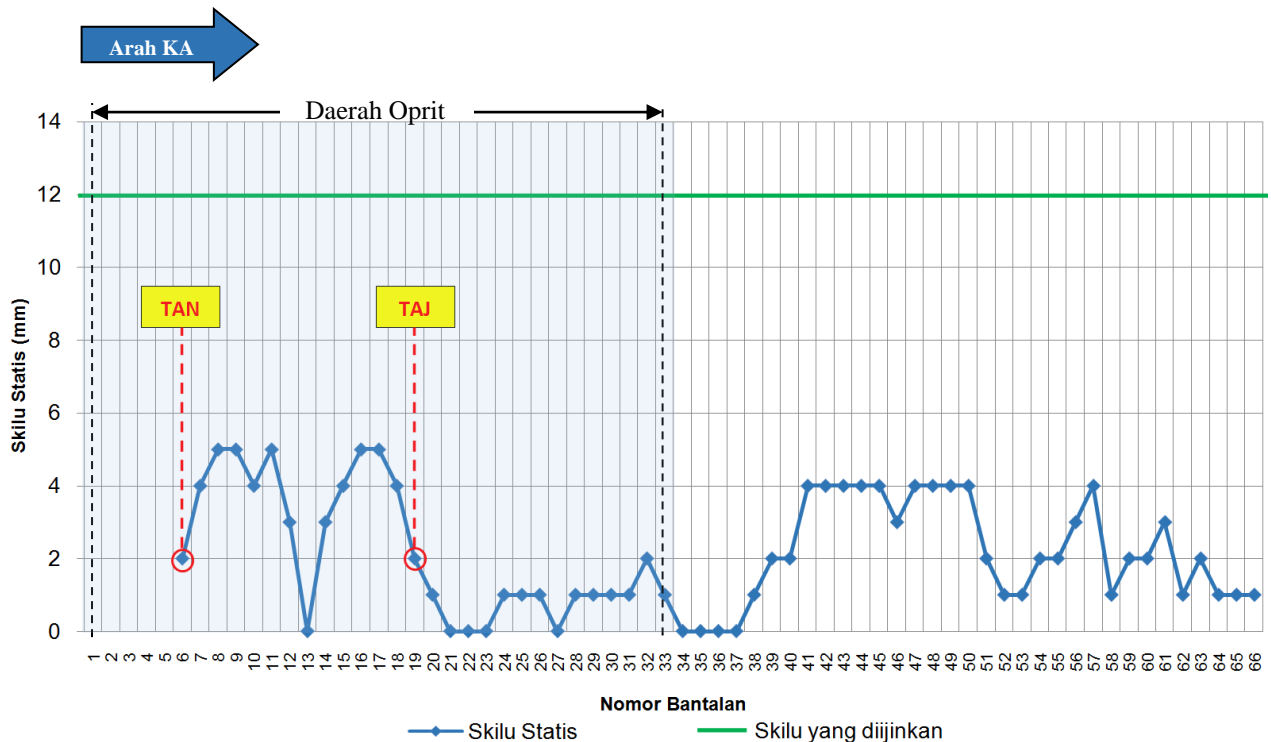
Sumber : PT. KAI (Persero)



Gambar 9. Grafik Beda Tinggi Rel di Oprit Perlintasan JPL No.41 (Mojokerto – Tarik)

Dari hasil Opname Timbangan Jalan Rel (Tabel 2), dibuat Grafik Beda Tinggi Rel di Oprit Perlintasan JPL No.41 (Gambar 7). Nilai beda tinggi rel kanan dan kiri di TAN (bantalan nomor 6) adalah 0 mm. Nilai beda tinggi terbesar di daerah oprit perlintasan adalah -5 mm yaitu pada bantalan nomor 9, 10, 11, dan 12.

- b) Perhitungan skilu statis dari hasil Opname Timbangan Jalan Rel (Mojokerto – Tarik) tanggal 27 September 2017 dapat dilihat pada grafik Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Hasil Perhitungan Skilu Statis di Oprit Perlintasan JPL No.41 (Mojokerto – Tarik)

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa skilu statis pada TAN sebesar 2 mm/3 m. Nilai skilu statis paling besar di daerah oprit perlintasan adalah 5 mm/3 m. Batas nilai skilu maksimum yang diijinkan untuk $V < 60$ km/jam adalah 12 mm/ 3m.

b. Sinyal dan Telekomunikasi

1) Persinyalan

Sistem persinyalan di lintas St. Madiun – St. Benteng menggunakan Sistem Persinyalan Elektrik tipe MIS 801 dan Ansaldo serta pada saat kejadian dalam kondisi baik.

2) Telekomunikasi

Komunikasi lintas St. Madiun – St. Benteng antara PK/OC dengan PPKA maupun dengan Masinis menggunakan radio *traindispatching* dan pada saat kejadian dalam kondisi baik.

I.4.2 Sarana

a. Lokomotif KA 2620

KA 2620 menggunakan 1 Lokomotif CC 206 yang memiliki kabin di kedua ujungnya. Data Lokomotif KA 2620 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Lokomotif KA 2620

No. Lokomotif	:	CC 206 13 48
Buatan (manufaktur)	:	General Electric Transportation, USA
Mulai Dinas	:	Tahun 2013
Sumber Tenaga	:	Diesel Elektrik
Dimensi		
Panjang	:	15.849 mm
Lebar	:	2.743 mm
Tinggi maksimum	:	3.695 mm
Beban Gandar	:	15 ton
Berat Kosong	:	90 ton
Jenis Mesin	:	Diesel 4 langkah
Jumlah Motor Traksi	:	6 (enam) buah
Kecepatan Maksimum	:	120 km/jam
Daya Mesin	:	2.250 hp
Speedometer	:	Baik
Rem Lokomotif	:	<i>Westinghouse</i> (terdiri atas : rem udara tekan <i>dynamic brake</i> , rem parkir)
Berjalan dengan menggunakan	:	<i>Double cabin</i>

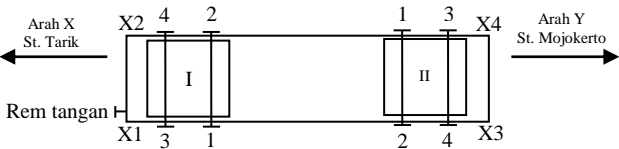
b. Gerbong KA 2620

- 1) Perawatan Akhir 4 Tahunan (P48) rangkaian gerbong KA 2620 telah dilakukan pada tanggal 30 Agustus 2017 di Balai Yasa Surabaya Gubeng.
- 2) Perawatan 1 bulanan (P1) rangkaian gerbong KA 2620 telah dilakukan pada tanggal 2 September dan 3 Oktober 2017 di Depo Benteng.
- 3) Pemeriksaan harian (*Daily Check/ DC*) rangkaian gerbong KA 2620 telah dilaksanakan pada tanggal 11 Oktober 2017 di Depo/PUG Benteng dan dinyatakan siap dioperasikan.
- 4) Hasil percobaan rem (pres rem) rangkaian KA 2620 pada tanggal 11 Oktober 2017 :
 - a) Hasil press rem tekanan udara pada gerbong paling akhir = 5 kg/cm².
 - b) Semua rem pada gerbong berfungsi/ tidak ada gerbong yang hanya sebagai saluran.
- 5) KA 2620 mengalami anjlokkan pada gerbong ke-4 (GK 30 77 19) pada 2 as bogie depan.

6) Data GK 30 77 19 :

Mulai Dinas	:	Tahun 1997
Tipe Bogie	:	Barber
Dimensi		
Panjang	:	12.495 mm
Lebar	:	2.400 mm
Berat Kosong	:	18 ton

7) Hasil pengukuran bogie GK 30 77 19 setelah kejadian anjlokkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengukuran Bogie Gerbong GK 30 77 19


Bogie	X	A1	A2	H	K	Ø Roda	R	B	C	E	J
I	X1	(1-3)	(1-3)	arah X 760	arah X -3	1 = 773	1 = 3	1 = 2	I 49 mm	I 242 t = 6	(1-2)
	648	36	28			2 = 773	2 = 2	2 = 2			1000; 1000; 1000
	X2	(2-4)	(2-4)			3 = 773	3 = 2	3 = 3			(3-4)
	632	42	32			4 = 773	4 = 2	4 = 3			1000; 1000; 1000
II	X3	(1-3)	(1-3)	arah Y 779	arah Y -6	1 = 774	1 = 2	1 = 4	II 47,5 mm	II 240 t = 6	(1-2)
	670	42	33			2 = 774	2 = 3	2 = 4			999,6; 1000; 1000
	X4	(2-4)	(2-4)			3 = 773	3 = 2	3 = 1			(3-4)
	651	42	31			4 = 773	4 = 2	4 = 1			999,9; 1000; 999,5

Keterangan :

X = Tinggi underframe terhadap kop rel

A1 = Tinggi balok ayun/bolster terhadap frame bogie dengan beban bodi

A2 = Tinggi balok ayun/bolster terhadap frame bogie tanpa beban bodi

H = Tinggi boper (680-785 mm, 680 untuk kondisi gerbong dimuati Lembar Pemeriksaan Berkala GK)

K = Keausan claw

Ø Roda = Diameter roda

R = Keausan radkran/flens (maks. 8 mm - PM 24 Tahun 2015 tentang Standar Keselamatan Perkeretaapian)

B = Keausan tapak roda/bandage

C = Kedalaman centre pivot

E = Tebal center liner

J = Jarak keping roda

Arah X = arah St. Tarik

Arah Y = arah St. Mojokerto

I.4.3 Operasi

- KA 2620 merupakan kereta api barang angkutan Bahan Bakar Minyak (BBM) kosong dengan susunan rangkaian 1 Lokomotif CC 206 menarik 20 Gerbong Tangki yang diberangkatkan dari St. Kertosono menuju St. Benteng.
- Berdasarkan Tabel Kereta Api (Bentuk O.100), KA 2620 berjalan langsung di petak jalan antara St. Mojokerto – St. Tarik dengan kecepatan maksimum yang diijinkan 50 km/jam.

Tabel 4. Tabel Kereta Api (Bentuk O.100) untuk KA 2620

TABEL KERETA API							
Kereta Api No : 2620		PT. KERETA API INDONESIA (Persero) DIREKTORAT OPERASI					
UPT CREW KA							
Letak stasiun / perhentian pada KM	Stasiun / Perhentian	Kecepatan Operasional (Km/Jam)	Kecepatan Maksimum (Km/Jam)	Jam Datang	Jam Berangkat	Keterangan Perjalanan KA	Masuk di jalur buntu yang bukan stasiun buntu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Berlaku mulai tanggal 1 April 2017							
96.808 95.771 94.020	<u>Kertosono</u>	50	55	02:29:00	02:37:00		
89.307	<u>Sembung</u>	50	55	Ls	02:49:00		
81.497	<u>Jombang</u>	50	55	Ls	02:59:00		
76.161	<u>Peterongan</u>	50	55	Ls	03:06:00		
69.110	<u>Sumobito</u>	50	55	Ls	03:15:00	X KA 2621F JJ	
65.412	<u>Curahmalang</u>	50	55	Ls	03:20:00		
57.358	<u>Mojokerto</u>	50	55	Ls	03:31:00		
47.657	<u>Tarik</u>	50	55	Ls	03:44:00		
43.058	<u>Kedinding</u>	50	55	Ls	03:50:00		
38.330	<u>Krian</u>	50	55	Ls	03:56:00	X KA 2539F JJ	
33.867	<u>Boharan</u>	50	55	Ls	04:02:00		
24.167	<u>Sepanjang</u>	50	55	Ls	04:14:00	X KA 285	
7.881 17.361	<u>Wonokromo</u>	50	55	Ls	04:22:00		
6.060	<u>Ngagel</u>	50	55	Ls	-		
4.475	<u>Surabaya Gubeng</u>	45	50	04:29:00	04:31:00		
0.000 3.454	<u>Sidotopo</u>	45	50	04:39:00	04:41:00		
5.740	<u>Benteng</u>	-	-	04:52:00	-	(L2620-3 X)	

Bentuk O.100

- c. Kecepatan KA 2620 pada saat kejadian dapat dilihat dari hasil *download locotrack* Lokomotif KA 2620.

Tabel 5. Hasil *download locotrack* KA 2620

NO. SARANA	:	CC2061348
TANGGAL	:	12/10/2017
MAK JAM	:	3:45:00
JUMLAH MENIT	:	60
PENGAMBILAN DATA	:	12/10/2017 4:11

DATETIME	POSISI GPS	KECEPATAN (KM/JAM)	MESIN	ODOMETER
12/10/2017 3:24	CRM (ANTARA KM 66 DAN KM 65)	48	ON	878284.5
12/10/2017 3:24	CRM (ANTARA KM 66 DAN KM 65)	49	ON	878284.625
12/10/2017 3:24	CRM (ANTARA KM 66 DAN KM 65)	51	ON	878285
12/10/2017 3:25	CRM (ANTARA KM 66 DAN KM 65)	51	ON	878285.1875
12/10/2017 3:25	CRM (ANTARA KM 66 DAN KM 65)	51	ON	878285.3125
12/10/2017 3:26	CRM-MR (ANTARA KM 65 DAN KM 64)	52	ON	878286.3125
12/10/2017 3:26	CRM-MR (ANTARA KM 65 DAN KM 64)	52	ON	878286.3125
12/10/2017 3:28	CRM-MR (ANTARA KM 63 DAN KM 62)	52	ON	878288.3125
12/10/2017 3:31	CRM-MR (ANTARA KM 61 DAN KM 60)	49	ON	878290.75
12/10/2017 3:33	CRM-MR (ANTARA KM 59 DAN KM 58)	48	ON	878292.875
12/10/2017 3:33	CRM-MR (ANTARA KM 59 DAN KM 58)	48	ON	878292.875
12/10/2017 3:33	CRM-MR (ANTARA KM 58 DAN KM 57)	50	ON	878293.125
12/10/2017 3:34	CRM-MR (ANTARA KM 58 DAN KM 57)	51	ON	878293.3125
12/10/2017 3:34	MR (ANTARA KM 58 DAN KM 57)	56	ON	878293.4375
12/10/2017 3:34	MR (ANTARA KM 58 DAN KM 57)	50	ON	878293.625
12/10/2017 3:34	MR (ANTARA KM 58 DAN KM 57)	49	ON	878293.75
12/10/2017 3:34	MR (ANTARA KM 58 DAN KM 57)	49	ON	878293.9375
12/10/2017 3:35	MR (ANTARA KM 57 DAN KM 56)	49	ON	878294.125
12/10/2017 3:35	MR (ANTARA KM 57 DAN KM 56)	50	ON	878294.3125
12/10/2017 3:35	MR-TRK (ANTARA KM 57 DAN KM 56)	50	ON	878294.4375
12/10/2017 3:35	MR-TRK (ANTARA KM 57 DAN KM 56)	50	ON	878294.625
12/10/2017 3:35	MR-TRK (ANTARA KM 57 DAN KM 56)	50	ON	878294.75
12/10/2017 3:35	MR-TRK (ANTARA KM 57 DAN KM 56)	51	ON	878294.9375
12/10/2017 3:37	MR-TRK (ANTARA KM 56 DAN KM 55)	30	ON	878295.75
12/10/2017 3:37	MR-TRK (ANTARA KM 56 DAN KM 55)	27	ON	878296
12/10/2017 3:37	MR-TRK (ANTARA KM 56 DAN KM 55)	24	ON	878296.0625
12/10/2017 3:37	MR-TRK (ANTARA KM 56 DAN KM 55)	24	ON	878296.0625
12/10/2017 3:37	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	20	ON	878296.125
12/10/2017 3:38	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	19	ON	878296.1875
12/10/2017 3:38	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	19	ON	878296.1875
12/10/2017 3:38	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	14	ON	878296.25
12/10/2017 3:38	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	11	ON	878296.3125
12/10/2017 3:38	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	11	ON	878296.375
12/10/2017 3:38	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	11	ON	878296.4375
12/10/2017 3:38	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	10	ON	878296.4375
12/10/2017 3:39	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	11	ON	878296.5
12/10/2017 3:39	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	12	ON	878296.5625
12/10/2017 3:39	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	11	ON	878296.625
12/10/2017 3:39	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	10	ON	878296.625
12/10/2017 3:39	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	9	ON	878296.625
12/10/2017 3:39	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	7	ON	878296.625
12/10/2017 3:40	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	8	ON	878296.625
12/10/2017 3:40	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	9	ON	878296.625
12/10/2017 3:41	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	18	ON	878296.875
12/10/2017 3:41	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	7	ON	878296.9375
12/10/2017 3:41	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	7	ON	878296.9375
12/10/2017 3:42	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	0	IDLE	878296.9375
12/10/2017 3:43	MR-TRK (ANTARA KM 55 DAN KM 54)	0	IDLE	878296.9375

→ Petak Jalan
St. Mojokerto – St. Tarik

Dari hasil *download locotrack*, kecepatan KA 2620 pada saat tanggal 12 Oktober 2017 di petak jalan St. Mojokerto – St. Tarik (km 55 – km 54) tercatat paling tinggi yaitu 20 km/jam.

- d. Pada saat kejadian, di petak jalan dari arah St. Mojokerto menuju St. Tarik dipasang Semboyan 2A (kecepatan maks. 40 km/jam) dan semboyan 2B (kecepatan maks. 20 km/jam).
- e. Berdasarkan Laporan Perjalanan Kereta Api (LAPKA) Bentuk O.82, tercatat bahwa di petak jalan antara St. Mojokerto – St. Tarik Km 54+6/7 terdapat Pembatas Kecepatan (Taspat) 20 km/jam.

- f. Realisasi perjalanan KA 2620 pada tanggal 12 Oktober 2017, berdasarkan LAPKA dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Program dan Realisasi Perjalanan KA 2620 tanggal 12 Oktober 2017

Stasiun	Program : GAPEKA 2017			Realisasi				
	Dat	Ber	Ket	Dat	Lambat	Ber	Lambat	Ket
Kertosono	02.29	02.37	X KA 2621F	02.40	11 menit	02.44	7 menit	
Sembung	Ls	02.49				02.56	7 menit	
Jombang	Ls	02.59				03.05	6 menit	
Peterongan	Ls	03.06				03.12	6 menit	
Sumobito	Ls	03.15				03.20	5 menit	
Curahmalang	Ls	03.20				03.24	4 menit	
Mojokerto	Ls	03.31				03.34	3 menit	
Tarik	Ls	03.44		06.16		Anjlok di km 54+6/7 pukul 03.41 WIB		

Keterangan : Dat = Datang; Ber = Berangkat; Ket : Keterangan; Ls = Langsung; X = bersilang

I.4.4 Sumber Daya Manusia

a. Masinis KA 2620

1) Data Masinis

Umur	:	29 Tahun
Pendidikan Formal Terakhir	:	SMK Otomotif
Pendidikan Fungsional Terakhir	:	DF 3 Masinis
Mulai Bekerja	:	Tahun 2007
Mulai Dinas Pada Jabatan	:	-
Pangkat	:	PT
Surat Tanda Kecakapan (Brevet)	:	CC 201; 203; 204; 206
Medical check up terakhir	:	Mei 2017

2) Ringkasan Hasil Wawancara

- Pada hari Kamis tanggal 12 Oktober 2017, Ybs. dinas sebagai Masinis KA 2620 dengan susunan rangkaian Lokomotif CC 206 menarik 20 GK kondisi tangki kosong, semua pengereman gerbong berfungsi dan *No Go Item* lengkap serta berfungsi.
- Pada pukul 02.44 WIB, KA 2620 berangkat dari St. Kertosono.
- Ybs. mengetahui bahwa di Km 54+6/7 ada Taspat dari catatan PPKA.
- Pada saat akan melewati lokasi km Taspat, Ybs. melakukan prosedur tunjuk-sebut untuk semboyan 2A dan 2B serta menurunkan kecepatan.
- Pada saat akan memasuki perlintasan JPL 41 melihat ada perbaikan jalan rel dan kemudian menurunkan kecepatan hingga ± 10 km/jam.
- Sebelum Semboyan 2H, Ybs. memeriksa ke belakang dan melihat ada percikan api.
- Ybs. kemudian memerintahkan Asisten Masinis untuk minta ijin ke PPKP untuk BLB di km 54+1 guna memeriksa rangkaian pada pukul 03.41 WIB.
- Asisten Masinis setelah memeriksa rangkaian kemudian memberitahukan bahwa GK urutan ke-4 dari depan (GK 30 77 19) anjlok 1 bogie 2 as.

- Ybs. melapor ke PPKP memberitahukan hal tersebut dan memerintahkan Asisten Masinis memasang semboyan 3 di depan dan belakang.
 - Ybs. berkoordinasi dengan PPKP untuk meminta Kereta Penolong dan menunggu perintah lebih lanjut dari PPKP.
- b. Asisten Masinis KA 2620
- 1) Data Asisten Masinis
- | | | |
|--------------------------------|---|------------------|
| Umur | : | 28 Tahun |
| Pendidikan Formal Terakhir | : | SMA IPA |
| Pendidikan Fungsional Terakhir | : | DF 3 |
| Mulai Bekerja | : | Tahun 2010 |
| Mulai Dinas Pada Jabatan | : | |
| Pangkat | : | PTD 1 |
| Tanda Kecakapan (Brevet) | : | CC 201; 203; 204 |
| Medical check up terakhir | : | Mei 2017 |
- 2) Ringkasan Hasil Wawancara
- Pada hari Kamis tanggal 12 Oktober 2017, Ybs. meminta ijin ke PPKP untuk BLB di km 54+1 guna memeriksa rangkaian.
 - Ybs. diperintah oleh Masinis untuk memeriksa rangkaian dan setelah memeriksa rangkaian kemudian memberitahukan bahwa GK urutan ke-4 dari depan (GK 30 77 19) anjlok 1 bogie 2 as
 - Kemudian Masinis melapor ke PPKP perihalanjlokan tersebut dan diperintahkan oleh Masinis untuk memasang semboyan 3 di depan dan belakang rangkaian.
 - Setelah itu Masinis berkoordinasi dengan PPKP untuk meminta Kereta Penolong (bentuk 93) dan menunggu perintah lebih lanjut dari PPKP.
- c. Kepala Resort Jalan Rel 8.14 Mojokerto
- 1) Data Kepala Resort
- | | | |
|--------------------------------|---|----------------------------------|
| Umur | : | 55 Tahun |
| Pendidikan Formal Terakhir | : | ST |
| Pendidikan Fungsional Terakhir | : | DE 3 Tahun 1993, DE 4 Tahun 2003 |
| Mulai Bekerja | : | Maret 1981 |
| Mulai Dinas Pada Jabatan | : | - |
| Pangkat | : | PN/ IIC |
| Medical check up terakhir | : | Maret 2017 |
- 2) Ringkasan Hasil Wawancara
- Pada tanggal 12 Oktober 2017, KA 2620 anjlok 1 bogie 2 as 4 roda di luar perlintasan ± 15 m tepatnya di km 54+1/2 yang dilindungi Semboyan 2B.
 - Sebelumnya pemasangan semboyan 2B telah dilakukan pada tanggal 10 Agustus 2017 setelah ada laporan dari KA 188 Logawa bahwa “goyangan keras” di JPL 41.
 - Kemudian pada tanggal 21 Agustus, semboyan 2B diganti dengan semboyan 2A.

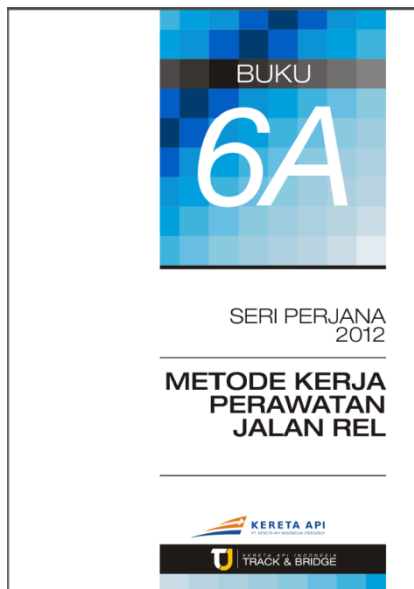
- Pada tanggal 11 Oktober 2017, semboyan 2A diganti dengan Semboyan 2A yang dipasang setelah KA 449 (KRD Kertosono) lewat.
 - Pemasangan 2B karena ada pekerjaan angkatan geometri di JPL 41 Km 54+647.
 - Pekerjaan angkatan geometri dilakukan oleh regu berjumlah 30 orang yang terdiri dari : 18 pegawai organik dan 12 pegawai outsourcing dengan diawasi oleh 1 orang kepala satuan kerja/mandor.
 - Peralatan dan bahan yang digunakan untuk melakukan angkatan geometri, yaitu :
 - 2 jack hammer + Genset
 - 5 ganco
 - 5 dandang pecok
 - 3 sekop
 - 3 linggis
 - 6 dongkrak kodok
 - 2 dongkrak pal
 - 6 HTT + Genset
 - 1 matisa
 - 3 hammer
 - 4 lampu penerangan + genset
 - 3 kunci TN
 - 2 bendera
 - 4 Semboyan 2A dan 2B
 - 1 TOSA
 - 10 gorengan
 - Batu balas ukuran 2-3 cm sebanyak 1 truk (22m³)
 - Ybs. telah melakukan lokrit 1 minggu sekali.
- d. Kepala Satuan Kerja (Kasatker) 8.14 Mojokerto
- 1) Data Kasatker

Umur	:	43 Tahun
Pendidikan Formal Terakhir	:	SMK
Pendidikan Fungsional Terakhir	:	DF 3 Tahun 2013
Mulai Bekerja	:	Tahun 2000
Pangkat	:	PTD 2B
Medical Check Up Terakhir	:	Tahun 2017
 - 2) Ringkasan Hasil Wawancara
 - Pekerjaan bongkar JPL pada saat *window time* mulai jam 21.30 setelah KA 449 lewat.
 - Pekerjaan dilakukan mulai dari jalan rel sebelum JPL 41 dari arah St. Mojokerto.

- Kemudian dilanjutkan pekerjaan di JPL 41 dengan mengupas aspal dan mengganti balas kotor dengan balas baru.
- Pekerjaan di JPL 41 untuk menghilangkan ketidakstabilan “goyangan keras” dan angkatan geometri JPL.
- Pekerjaan di JPL 41 dilakukan bertahap setengah aspal perlintasan agar kendaraan umum tetap dapat melintas.
- Pekerjaan dilanjutkan ke jalan rel setelah JPL 41 ke arah St. Tarik.
- Pada saat kejadian anjlokkan, sedang dilakukan pekerjaan pemadatan balas di jalan rel setelah JPL 41 ke arah St. Tarik.
- Jalan rel yang dilakukan pekerjaan perbaikan geometri angkatan sepanjang 20 m sebelum aspal perlintasan JPL 41 dari arah St. Mojokerto dan 20 m setelahnya arah St. Tarik.

I.4.5 Regulasi dan Standart Operation Procedure (SOP)

Sistem Perawatan Jalan Rel dan Jembatan Terencana (Perjana 2012) Buku 6A tentang Metode Kerja Perawatan Jalan Rel – PT. KAI (Persero)



Sistem perawatan Jalan Rel dan Jembatan Terencana (Perjana 2012) adalah suatu buku acuan penyusunan, pelaksanaan dan evaluasi perawatan jalan rel dan jembatan dengan mengacu kepada (Perjana 1978, Perjana 2008, MPJ 1993, dan Petunjuk Perawatan MPJR) dilakukan perbaikan, dan penyesuaian-penyesuaian sesuai dengan perubahan kondisi dan perubahan struktur organisasi yang terjadi di PT. Kereta Api Indonesia (Persero).

Sistem Perjana 2012 dijabarkan dalam buku 1 sampai dengan buku 10. Buku 6A merupakan buku seri Perjana 2012 untuk Metode Kerja Perawatan Jalan Rel di PT. KAI (Persero).

1. KLASIFIKASI TIPE PEKERJAAN

- Tiap kali kereta lewat diatas rel, jalan kereta api mengalami gaya vertical dan horizontal. Profil balas dan pengaturan bantalan telah direncanakan untuk menambah gaya-gaya tersebut.
- Namun, beberapa tipe pekerjaan jalan rel seperti pengeluaran balas, mengganti bantalan, angkatan dan listringan yang cukup besar dapat mengganggu kestabilan jalan yang cukup serius. Oleh sebab itu :
 - Dibutuhkan tindakan pencegahan pendahuluan.
 - Dibuat dua katagori pekerjaan jalan rel.

KATAGORI 1 - PEKERJAAN TIDAK MEMBERI EFEK PADA KESTABILAN JALAN REL :

- Perbaiki sambungan rel.
- Perbaiki celah rel.
- Pengecangan alat penambat.
- Perbaiki alat penambat (kecuali untuk RPM)
- Perbaiki lebar sepur / jarak rel.
- Penggantian rel, penggantian elemen-elemen rel pada RPM.
- Pengerindaan rel dan pekerjaan yang sejenis.

KATAGORI 2 - SEMUA PEKERJAAN YANG DAPAT MENGURANGI/MENGGANGGU KESTABILAN JALAN REL.

- Perbaiki alat pemambat pada RPM (Rel panjang menerus)
- Pengorekan balas.
- Pembersihan balas.
- Penggantian bantalan, pengaturan jarak bantalan dan penyikuan bantalan.
- Angkatan dan Listringan.
- Pekerjaan Katagori 2 memerlukan perhatian khusus supaya keamanan kereta terjamin dan tidak memerlukan penggunaan pembatasan kecepatan.

Ketentuan tambahan untuk pekerjaan katagori 2

(Kecuali untuk perbaikan alat penambat pada RPM)

Untuk pekerjaan katagori 2 yang dapat menimbulkan ketidak kokohan jalan rel, dimana ketentuan-ketentuan toleransi di atas tidak dapat dipenuhi, satu pembatasan kecepatan 20 km/jam (Semboyan 2 B) harus dipasang. Pembatasan kecepatan 20 km/jam dicabut sesudah masa penstabilan/pemantapan jalan rel. Sesudah suatu pekerjaan katagori 2 selesai, profil balas harus segera dipenuhi dengan lengkap.

JIKA MASA PENSTABILAN / PEMANTAPAN TIDAK DILAKUKAN, MUNGKIN REL DAPAT MEMBENGKOK (NGULET).

Jika dalam masa pekerjaan, jalan rel memperlihatkan tanda-tanda pengeseran yang tidak normal seperti kekosongan antara bantalan dengan balas yang dapat terlihat pada ujung bantalan, maka PEKERJAAN DIHENTIKAN SEGERA DAN BILA PERLU KERETA API LEWAT DENGAN PERLAHAN.

BAGIAN 2.1e HAL – HAL KHUSUS**1. PERALIHAN PADA JEMBATAN ATAU PERLINTASAN**

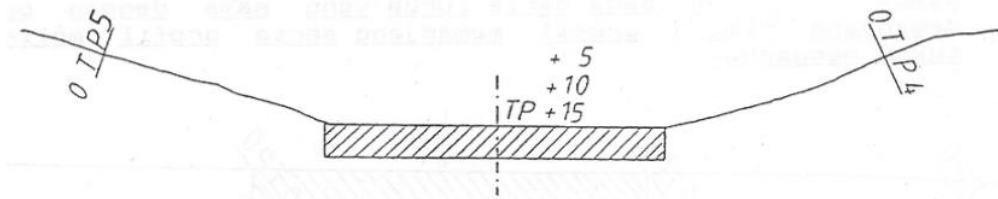
Penentuan titik – titik pedoman.

Pada Jembatan besi bantalan dijepit langsung kebalok jembatan.

Kedaaan pertama

Jembatan lebih rendah dari propil memanjang.

(Penyelesaian ini dapat digunakan untuk angkatan jembatan yang baik ataupun tidak baik)

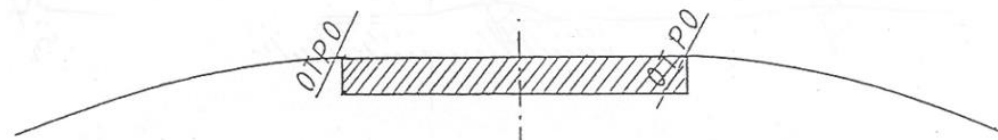


Titik pedoman dipilih kira-kira 20 atau 30 meter pada tiap ujung jembatan, dimana titik pedoman dalam hal ini jangan diangkat.

Titik tinggi jembatan akan dipertimbangkan sebagai titik pedoman dan akan diangkat sebesar 5 mm, 10 mm atau 15 mm pada rentangan rel yang tertinggi. Pengangkatan pada jembatan besi dilaksanakan dengan memasang baji / pasak antara bantalan dan pelat landas.

Kedaaan kedua

Jembatan lebih tinggi dari pada propil memanjang dan propil melintang pada jembatan cukup memuaskan.



Pada bagian ujung dari jembatan, pilih satu TP. Nilai angkatan diatas titik pedoman harus sama dengan 0 .

Pada bagian ujung jembatan, satu landai peralihan harus dibuat (hal ini akan dijelaskan pada halaman 2.1e/8).

Keadaan ketiga

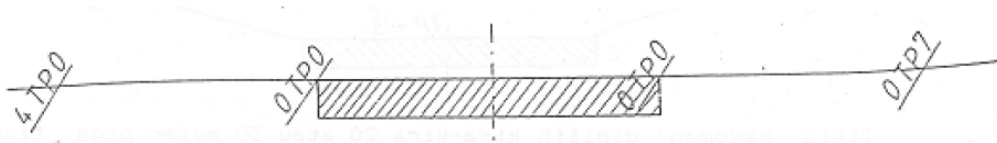
Jembatan lebih tinggi dari profil menjang, tetapi profil memanjang serta melintang harus diperbaiki.

Pelaksanaannya dibuat sama seperti keadaan kedua, tetapi pada jembatan ini, dapat diukur kekurangan angkatan dengan peralatan angkatan.

Pada jembatan ini, ambil titik yang tertinggi sebagai titik pedoman yang tidak boleh diangkat. Seluruh bantalan pada jembatan dibuat sebidang kedudukannya (untuk jembatan besi gunakan pasak/baji) dan angkatan pada kedua ujung jembatan dilanjutkan dengan landai peralihan (cara landai peralihan dijelaskan pada halaman 2.e/8)

Keadaan keempat

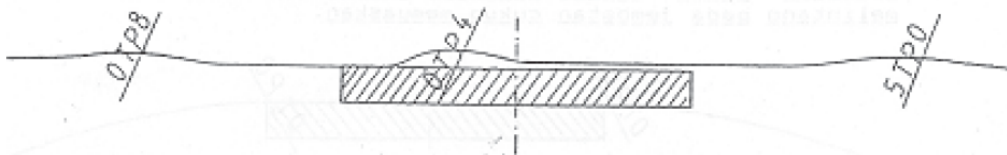
Jembatan berada pada garis lurus yang sama dengan profil memanjang dimana profil memanjang serta profil melintang cukup memuaskan.



Pada tiap bagian ujung dari jembatan, pilih satu TP. Nilai angkatan TP pada ujung jembatan dan TP disekitarnya harus sama dengan 0.

Keadaan kelima

Jembatan berada pada garis lurus yang sama dengan profil memanjang dimana profil memanjang dan profil melintang pada jembatan harus diperbaiki.



Nilai angkatan titik pedoman jembatan dan TP disekitarnya harus sama dengan 0.

Angkatan dari TP ke TP pada jembatan besi, sesudah pengukuran kekurangan angkatan dengan peralatan angkatan, gunakan baji sesuai dengan nilai kekurangan angkatan yang dibidik pada tiap bantalan. Baji ini dipasang antara bantalan dan pelat landas.

Dalam keadaan pertama, ketiga dan kelima, pada jembatan besi ukuran baji harus disesuaikan dengan nilai pembidikan.

II. ANALISIS

II.1. Anjlokkan KA 2620

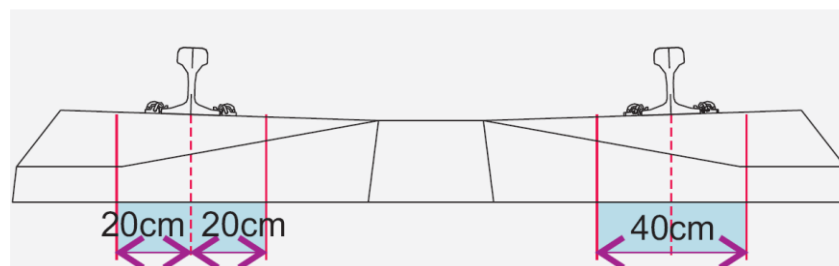
Kejadian anjlokkan KA 2620 terjadi di daerah Oprit Perlintasan JPL No.41 arah ke St. Tarik. TAN sebagai titik awal naiknya flens roda ke kepala rel ditemukan berjarak ± 3 m dari ujung aspal perlintasan arah ke St. Tarik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Pegawai UPT Resort JJ 8.14 Mojokerto, pada saat KA 2620 melintas dan mengalami anjlokkan, jalan rel di Oprit Perlintasan arah ke St. Tarik telah dilakukan angkatan serta listringan dan akan dilanjutkan dengan proses pemadatan balas. Sedangkan untuk jalan rel di Aspal Perlintasan dan Oprit Perlintasan ke arah St. Mojokerto telah selesai dilakukan proses perawatan angkatan dan listring jalan rel.

Berdasarkan Perjana 2012 Buku 6A tentang Metode Perawatan Jalan Rel, pekerjaan angkatan geometri jalan rel adalah pekerjaan yang dapat mengurangi/mengganggu kestabilan jalan rel.

Pekerjaan angkatan geometri jalan rel di JPL No.41 menggunakan metode pemecakan semi mekanis dengan alat *Hand Tie Tamper* (HTT). Pada pemecakan dengan HTT, jalan rel diangkat dengan dongkrak dan balas dimasukkan ke bawah bantalan dengan penggetaran tanpa penggorekan balas.

Proses penggetaran balas dimaksudkan untuk pemadatan balas di bawah bantalan.



Gambar 11. Area balas yang dipadatkan (Sumber : Buku Saku Perawatan Jalan Rel)

Dengan belum dilakukannya proses pemadatan balas di bawah bantalan, mengakibatkan kondisi jalan rel di Oprit Perlintasan JPL No. 41 menjadi kurang stabil dan terjadi anjlokkan saat dilewati oleh KA 2620.

II.2 Pengukuran Geometri Jalan Rel Pasca Kecelakaan

Ukuran geometri jalan rel (beda tinggi rel, genjotan, dan lebar jalan rel) merupakan salah satu bukti yang menunjukkan kondisi geometri jalan rel yang sebenarnya di lokasi kejadian.

Tim investigasi tidak mendapatkan hasil pengukuran geometri jalan rel di lokasi kejadian anjlokkan pada saat setelah terjadinya anjlokkan. Hasil pengukuran tersebut tidak didapatkan karena jalan rel di lokasi kejadian setelah terjadinya anjlokkan, langsung diperbaiki/melanjutkan proses langsaman Oprit Perlintasan.

Sedianya petugas perawatan UPT Resort Jalan Rel 8.14 Mojokerto segera melakukan pengukuran geometri jalan rel di lokasi kejadian sehingga dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penyebab kecelakaan.

II.3 Prasarana

a. Kondisi Jalan Rel di Oprit Perlintasan Sebelum Kejadian Anjlok

Berdasarkan data Opname Timbangan Jalan Rel (Mojokerto – Tarik) yang dilakukan tanggal 27 September 2017 (± 1 bulan sebelum kejadian anjlok) pada TAN dan TAJ tidak terdapat perbedaan tinggi rel. Ukuran beda tinggi di Oprit Perlintasan tercatat paling tinggi yaitu 5 mm.

Hasil perhitungan skilu pada TAN dan TAJ sebesar 2 mm/3m dan tidak melebihi batas nilai skilu maksimum yang diijinkan untuk $V < 60$ km/jam adalah 12 mm/ 3m.

Dengan demikian kondisi perbedaan tinggi dan skilu di Oprit Perlintasan lokasi kejadian sebelum kejadian anjlok masih dalam toleransi yang diijinkan.

b. Perawatan Angkatan Geometri Jalan Rel di Daerah Perlintasan Sebidang

Perawatan Angkatan Geometri Jalan Rel dilakukan dengan mengacu pada Perjana 2012 Buku 6A tentang Metode Kerja Perawatan Jalan Rel. Dalam Perjana 2012 tersebut, untuk perawatan jalan rel di peralihan perlintasan ada pada Bagian 2.1e HAL-HAL KHUSUS.

Akan tetapi, penjelasan mengenai perawatan jalan rel pada Bagian 2.1e tersebut, hanya mengenai perawatan angkatan pada jembatan atau tidak ada penjelasan spesifik untuk daerah perlintasan sebidang dan oprit perlintasan.

Selain itu, tim investigasi juga tidak menemukan dokumentasi hasil pengukuran geometri jalan rel sebelum dan setelah dilakukan pekerjaan perawatan. Dokumentasi yang memuat hasil kegiatan pemeriksaan, perawatan dan perubahan atas setiap prasarana perkeretaapian yang tersimpan dan terpelihara merupakan bagian dari Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian.

II.4 Sarana

Berdasarkan data pengukuran bogie gerbong GK 30 77 19, ukuran diameter roda dan keausan flens roda masih dalam batas toleransi yang diijinkan dan tidak berkontribusi terhadap terjadinya anjlok.

Selain itu, gerbong GK 30 77 19 sebelum kejadian telah dilakukan perawatan berkala sesuai dengan periode/waktu yang ditentukan.

II.5 Kecepatan KA

Petak jalan antara St. Mojokerto – St. Tarik Km 54+6/7 terdapat Pembatas Kecepatan (Taspat) 20 km/jam (Semboyan 2B). Pemasangan Taspat 20 km/jam dikarenakan adanya pekerjaan perawatan angkatan geometri jalan rel JPL No. 41. Pemasangan Taspat 20 km/jam tersebut telah sesuai dengan Perjana 2012 Buku 6A tentang Metode Kerja Perawatan Jalan Rel.

Berdasarkan data hasil *download locotrack*, kecepatan KA 2620 saat melewati lokasi kejadian anjlok tidak melebihi batas kecepatan yang diijinkan yaitu maks > 20 km/jam.

III. KESIMPULAN

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

III.1 TEMUAN

1. Anjlokannya KA 2620 pada as bogie depan gerbong keempat GK 30 77 19 terjadi di Oprit Perlintasan JPL No.41 arah ke St Tarik.
2. Titik Awal Naik (TAN) flens roda ditemukan pada kepala rel sebelah kiri di km 54+631 berjarak ± 3 m dari ujung aspal perlintasan arah ke St. Tarik.
3. Titik Awal Jatuh (TAJ) flens roda ditemukan di penambat rel sebelah kiri di km 54+623 berjarak ± 8 m dari TAN.
4. Pada tanggal 12 Oktober 2017, dilakukan pekerjaan perawatan angkatan geometri jalan rel di JPL No. 41 petak jalan antara St. Mojokerto – St. Tarik. Pekerjaan angkatan geometri jalan rel JPL No. 41 meliputi : jalan rel di aspal perlintasan, langsung oprit perlintasan sejauh 20 m ke arah St. Mojokerto dan 20 m ke arah St. Tarik.
5. Pada saat KA 2620 melewati lokasi anjlokannya, jalan rel di Oprit Perlintasan arah ke St. Tarik telah selesai dilakukan angkatan serta listringan dan belum dilakukan pemadatan balas. Sedangkan perawatan jalan rel di aspal perlintasan dan oprit perlintasan ke arah St. Mojokerto telah selesai dilakukan.
6. Tim investigasi KNKT tidak menemukan data hasil pengukuran geometri jalan rel sebelum dan setelah dilakukan pekerjaan perawatan di perlintasan JPL No.41.
7. Prosedur perawatan angkatan geometri jalan rel dilakukan sesuai dengan Sistem Perawatan Jalan Rel dan Jembatan Terencana (Perjana 2012) Buku 6A tentang Metode Perawatan Jalan Rel. Namun Perjana 2012 tidak mengatur perawatan angkatan yang spesifik untuk perlintasan sebidang dan daerah Oprit Perlintasan.
8. Tidak dilakukannya pengukuran geometri jalan rel di lokasi kejadian pasca terjadinya anjlokannya.
9. Petak jalan dari arah St. Mojokerto menuju St. Tarik dipasang Semboyan 2A (kecepatan maks. 40 km/jam) dan Semboyan 2B (kecepatan maks. 20 km/jam) karena sedang dilakukan pekerjaan perawatan angkatan geometri jalan rel JPL No. 41.
10. Berdasarkan hasil *download locotrack*, kecepatan KA 2620 saat melewati petak jalan St. Mojokerto menuju St. Tarik tidak melebihi 20 km/jam.
11. Hasil pengukuran bogie gerbong GK 30 77 19, dimensi dan keausan perangkat roda masih dalam batas toleransi yang diijinkan.

III.2 FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI

Kondisi jalan rel di Oprit Perlintasan JPL No. 41 arah St. Tarik yang pada saat kejadian belum dilakukan proses pemadatan balas setelah proses angkatan dan listringan jalan rel sehingga mengganggu/mengurangi kestabilan jalan rel dan mengakibatkan anjlokannya KA 2620 yang sedang melintas.

IV. REKOMENDASI

Berdasarkan analisis dan kesimpulan investigasi, Komite Nasional Keselamatan Transportasi menyusun rekomendasi keselamatan agar kecelakaan serupa tidak terjadi dikemudian hari kepada PT. Kereta Api Indonesia (Persero) untuk :

1. Memastikan kestabilan jalan rel yang sedang dilakukan perawatan angkatan geometri jalan rel untuk menjamin keselamatan perjalanan kereta api yang akan melewati lokasi perawatan.
2. Menambahkan ke dalam Pedoman Perawatan Jalan Rel mengenai pekerjaan perawatan angkatan geometri jalan rel yang spesifik untuk jalan rel di perlintasan sebidang, termasuk membuat dokumentasi hasil pengukuran geometri jalan rel sebelum dan setelah dilakukan pekerjaan perawatan sebagai bagian dari Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian.
3. Mengukur geometri jalan rel di lokasi kejadian pasca terjadinya anjlokkan agar dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penyebab kecelakaan.

V. SAFETY ACTIONS

PT. KAI (Persero) melalui surat nomor : KS.201/XII/5/KA-2018 tanggal 21 Desember 2018, menyampaikan tanggapan/tindak lanjut rekomendasi keselamatan hasil investigasi KNKT tahun 2017 – 2018. Terkait dengan hasil investigasi Anjlokkan KA 2620 di Km 54+600/700 petak jalan antara St. Mojokerto – St. Tarik, wilayah Daop 8 Surabaya, tanggapan/tindak lanjut adalah sebagai berikut :

1. Terkait dengan rekomendasi memastikan kestabilan jalan rel yang sedang dilakukan perawatan angkatan geometri jalan rel untuk menjamin keselamatan perjalanan kereta api yang akan melewati lokasi perawatan, disampaikan tanggapan sebagai berikut :

Untuk memastikan kestabilan jalan rel telah dilakukan perbaikan angkat lestreng hasil pemeriksaan baik jalan kaki maupun lokrit/bordesrit mulai tanggal 29 November 2017 sampai dengan 15 Desember 2017.

2. Terkait dengan rekomendasi menambahkan ke dalam Pedoman Perawatan Jalan Rel mengenai pekerjaan perawatan angkatan geometri jalan rel yang spesifik untuk jalan rel di perlintasan sebidang, termasuk membuat dokumentasi hasil pengukuran geometri jalan rel sebelum dan setelah dilakukan pekerjaan perawatan sebagai bagian dari Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian, disampaikan tanggapan sebagai berikut :

Sudah dibuatkan Standard Operating Procedure (SOP) No. Dokumen : Sop.TIJ/KL.104/X/02/KA-2018 tanggal 30 Oktober 2018 mengenai Perawatan Geometri Jalan Rel di Perlintasan Sebidang yang ditandatangani oleh VP Jalan Rel dan Jembatan. Dalam SOP tersebut, juga telah mencantumkan keharusan pemeriksaan setelah dilakukan pemecokan dan memastikan tidak terjadi genjotan dengan melakukan pengukuran ulang sehingga akan dapat diketahui apakah diperlukan Pembatas Kecepatan (Taspat) atau tidak.

3. Terkait dengan rekomendasi mengukur geometri jalan rel di lokasi kejadian pasca terjadinya anjlokkan agar dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penyebab kecelakaan, disampaikan tanggapan sebagai berikut :
 - a. Telah dilakukan pemeriksaan dan perbaikan Oprit Perlintasan di JPL No.41 pasca kejadian. Selain itu telah dilakukan pengukuran skilu jalan rel di JPL No.41 tanggal 5 Oktober 2018.
 - b. PT. KAI (Persero) telah mengatur mengenai Data Lapangan untuk semua insiden yang dilaporkan dan Informasi yang diperlukan dalam Surat Keputusan Direksi PT. KAI (Persero) nomor : KEP.U/KS.102/X/1/KA-2016 tentang Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian tanggal 19 Oktober 2016.

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