



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

LAPORAN AKHIR

KNKT.18.01.01.02

LAPORAN INVESTIGASI KECELAKAAN PERKERETAAPIAN

ANJLOK KA 20

KM 155+134 EMPLASEMEN ST. BANDUNG

DAOP 2 BANDUNG

24 JANUARI 2018



2019



KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

*“Keselamatan dan Keamanan Transportasi
Merupakan Tujuan Bersama”*

DASAR HUKUM

Laporan ini diterbitkan oleh **Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT)**, dengan dasar sebagai berikut:

1. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian;
2. Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi;
4. Peraturan Presiden Nomor 2 Tahun 2012 tentang Komite Nasional Keselamatan Transportasi.

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

*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.*

DAFTAR ISI

DAFTAR ISTILAH	i
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
SINOPSIS	1
I. INFORMASI FAKTUAL.....	1
I.1 DATA KEJADIAN DAN SUSUNAN RANGKAIAN KERETA API.....	1
I.2 KRONOLOGIS.....	1
I.3 PETA LOKASI DAN SKETSA KECELAKAAN	3
I.4 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API	5
I.4.1 Dampak Kecelakaan Terhadap Manusia	5
I.4.2 Dampak Kecelakaan Terhadap Prasarana Perkeretaapian	5
I.4.3 Dampak Kecelakaan Terhadap Sarana Perkeretaapian	5
I.4.4 Dampak Kecelakaan Terhadap Operasional Perkeretaapian.....	5
I.5 INFORMASI PRASARANA DAN SARANA	5
I.5.1 Prasarana	5
I.5.2 Sarana.....	11
I.6 INFORMASI OPERASI KA	12
I.6.1 Operasi KA Argo Parahyangan.....	12
I.6.2 Realisasi Perjalanan KA 20.....	13
I.7 INFORMASI PETUGAS SARANA DAN PRASARANA	14
I.8 KETERANGAN SAKSI.....	16
I.9 DATA LOGGER LOCOMOTIF KA 20	20
I.10 HASIL PENGUKURAN SETELAH KECELAKAAN.....	20
I.11 HASIL PENGUJIAN.....	21
I.11.1 Uji Throwing, Trailing & Resistant Point Machine BSG 6	21
I.11.2 Uji Resistant Lidah Wesel 39AB di Km. 155+134	22
II. ANALISIS.....	24
II.1 Pengaruh Skilu Jalan Rel.....	24
II.2 Pengaruh Mud Pumping.....	24
II.3 Pengaruh Pengenduran Sendiri (Self Loosening) Pada Baut Wesel	25
II.4. Mekanisme Anjlokkan di Wesel 39AB.....	26
III. KESIMPULAN	28
III.1 TEMUAN	28
III.2 FAKTOR – FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI	29

IV. SAFETY ACTIONS.....	30
IV.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN.....	30
IV.1 PT KERETA API INDONESIA (Persero).....	30
V. REKOMENDASI.....	31
V.1. DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN	31
V.2. PT KERETA API INDONESIA (Persero)	31
VI. DAFTAR REFERENSI.....	32
VII. LAMPIRAN.....	33

DAFTAR ISTILAH

Perkeretaapian adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas prasarana, sarana dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api

Kereta api adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaian dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di jalan rel terkait dengan perjalanan kereta api

Prasarana perkeretaapian adalah jalur kereta api, stasiun kereta api dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan

Sarana perkeretaapian adalah kendaraan yang dapat bergerak di jalan rel

Jalur kereta api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukkan bagi lalu lintas kereta api

Jalan rel adalah satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton atau konstruksi lain yang terletak di bawah permukaan, di bawah dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api

Rel adalah besi batang untuk landasan jalan kereta api

Bantalan adalah landasan tempat rel bertumpu yang berfungsi untuk menyalurkan beban dari roda ke rel.

Penambat adalah pengikat rel ke bantalan rel kereta api.

Ballast adalah batu kerikil yang terletak di bawah permukaan bantalan untuk mengikat bantalan agar tidak bergerak, menyalurkan beban dari bantalan ke tanah dan meredam getaran yang terjadi pada rel.

Wesel adalah pertemuan antara beberapa jalur, dapat berupa sepur yang bercabang atau persilangan antara dua sepur yang berfungsi untuk mengalihkan kereta dari satu sepur ke sepur lainnya.

Stasiun kereta api adalah tempat pemberangkatan dan pemberhentian kereta api

Emplasemen stasiun kereta api adalah tempat terbuka atau tanah lapang yang disediakan untuk jawatan atau satuan bangunan (seperti tanah lapang di dekat stasiun untuk keperluan jawatan kereta api)

Lokomotif adalah sarana perkeretaapian yang memiliki penggerak sendiri yang bergerak dan digunakan untuk menarik dan/atau mendorong kereta, gerbong, dan/atau peralatan khusus

Kereta adalah sarana perkeretaapian yang ditarik dan/atau didorong lokomotif atau mempunyai penggerak sendiri yang digunakan untuk mengangkut orang

Pemeriksaan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui kondisi dan fungsi prasarana atau sarana perkeretaapian

Perawatan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan keandalan prasarana atau sarana perkeretaapian agar tetap laik operasi

Awak sarana perkeretaapian adalah orang yang ditugaskan di dalam kereta api oleh Penyelenggara Sarana Perkeretaapian selama perjalanan kereta api

Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) adalah orang yang melakukan pengaturan perjalanan kereta api dalam batas stasiun operasi atau beberapa stasiun operasi dalam wilayah pengaturannya

Pengendali Perjalananan Kereta Api adalah orang yang melakukan pengendali perjalanan kereta api dari beberapa stasiun dalam wilayah pengendaliannya

Tenaga Perawatan Sarana Perkeretapian adalah tenaga yang memenuhi kualifikasi kompetensi dan diberi kewenangan untuk melaksanakan perawatan sarana perkeretaapian

Tenaga Perawatan Prasarana Perkeretapian adalah tenaga yang memenuhi kualifikasi kompetensi dan diberi kewenangan untuk melaksanakan perawatan prasarana perkeretaapian

Tenaga Pemeriksa Prasarana Perkeretapian adalah tenaga yang memenuhi kualifikasi kompetensi dan diberi kewenangan untuk melaksanakan pemeriksaan prasarana perkeretaapian

Perawatan Sarana Perkeretaapian adalah kegiatan dilakukan untuk mempertahankan kehandalan sarana perkeretaapian agar tetap laik

Semboyan adalah pesan yang bermakna bagi petugas yang berkaitan dengan perjalanan kereta api sebagai perintah atau larangan yang diperagakan melalui orang atau alat berupa wujud, warna atau bunyi dan pemberitahuan tentang kondisi jalur, pembeda, batas, dan petunjuk tertentu.

Keselamatan adalah kondisi yang bebas dari ancaman dan risiko kecelakaan.

Flens roda adalah tonjolan di bagian pinggiran keping roda sarana perkeretaapian yang berfungsi untuk mengendalikan gerakan roda dan mencegah roda agar tidak keluar rel.

Titik Awal Naik (TAN) roda adalah tanda di bagian dalam rel yang menunjukkan lokasi posisi atau letak awal terangkatnya flens roda ke atas kepala rel.

Titk Awal Jatuh (TAJ) roda adalah tanda benturan flens roda yang menunjukkan lokasi posisi atau letak awal jatuhnya flens roda dari atas kepala rel di bagian bantalan atau penambat rel yang mengakibatkan kerusakan di bagian bantalan atau penambat rel.

Track Quality Index (TQI) adalah nilai kuantitatif berupa angka dari hasil pengukuran geometri jalan rel yang menunjukkan kinerja dan kualitas jalan rel.

Skilu Jalan Rel adalah penyimpangan pertinggian jalan rel antara dua titik sepanjang tiga meter baik lebih kecil atau lebih besar dari pertinggian jalan rel yang telah ditentukan.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Lokasi Kecelakaan Anjlok KA 20 di Emplasemen Stasiun Bandung	3
Gambar 2.	Peta lintas dan lokasi kejadian	3
Gambar 3.	Kondisi Wesel Inggris No. 39 ABCD Yang Aus	7
Gambar 4.	Kondisi Baut Wesel 39 AB.....	7
Gambar 5.	Kondisi Baut Wesel 39AB Yang Kendor	7
Gambar 6.	Kondisi Baut Wesel 39 AB Yang Kosong / Tidak Terpasang	8
Gambar 7.	Pemasangan baut wesel 39 AB yang tidak sesuai ukuran	8
Gambar 8.	Bantalan kayu wesel 39 AB yang keropos/lapuk	9
Gambar 9.	Kecrotan (<i>mud pumping</i>) di wesel 39AB	9
Gambar 10.	Lidah wesel 39AB Yang Bergerak Saat Dilewati Kereta.....	10
Gambar 11.	Lidah wesel 39AB Yang Bergerak Saat Dilewati Kereta.....	11
Gambar 12.	Logger Lokomotif CC 206 KA 20 tanggal 24 Januari 2018	20
Gambar 13.	Data pengukuran skilu dinamis pada wesel 39AB	21
Gambar 14.	Efek Skilu jalan rel terhadap Bogie	24
Gambar 15.	Skema diagram dari proses terjadinya <i>mud pumping</i> (Tadatoshi, 1977	25
Gambar 16.	Skema posisi lidah dan jantung wesel inggris saat dilewati belok	27
Gambar 17.	Skema posisi lidah dan jantung wesel inggris saat dilewati lurus	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar Kerusakan Sarana Perkeretaapian KA 20.....	5
Tabel 2. Rekapitulasi Track Quality Index Rel di Resort SK 2.8 Bandung	6
Tabel 3. Rekap Hasil Pengukuran Dari Kereta Ukur Tanggal 19 November 2017 antara Km. 154+5/6 s.d Km. 155+2/3 di Emplasemen Stasiun Bandung.....	6
Tabel 4. Ihtisar Realisasi Perjalanan KA 20 tanggal 24 Januari 2018.....	13
Tabel 5. Hasil Pengukuran Uji Kekuatan Point Machine Ex Wesel 39AB.....	21
Tabel 6. Perbandingan Performasi Point Machine BSG 6 dengan Ukuran Standar.....	22
Tabel 7. Hasil Uji Resistant kekuatan lidah wesel 39 AB	23

SINOPSIS

Pada hari Rabu tanggal 24 Januari 2018 jam 08.39 WIB, terjadi kecelakaan kereta api anjlok KA 20 Argo Parahyangan di Emplasemen Stasiun Bandung, Jawa Barat, Wilayah Operasi Daop 2 Bandung.

KA 20 Argo Parahyangan adalah kereta api penumpang yang diberangkatkan dari Stasiun Gambir Jakarta menuju Stasiun Bandung dengan rangkaian kereta api yang terdiri dari 1 (satu) Lokomotif CC 2061345, 3 (tiga) kereta eksekutif, 1 (satu) kereta makan dan 5 (lima) kereta ekonomi yang digunakan untuk mengangkut penumpang umum dengan kapasitas angkut sebanyak 550 orang.

Pada hari Rabu tanggal 24 Januari 2018 tersebut, jam 08.06 WIB, KA 20 tiba di Stasiun Cimahi dan selanjutnya diberangkatkan kembali pukul 08.25 menuju ke Stasiun Bandung. Saat KA 20 melewati jalur VI Stasiun Bandung, tepat pada pukul 08.39 WIB terjadi anjlok rangkaian kereta KA 20 dan masinis segera melakukan pengereman dan KA 20 berhenti di Km 155+134 dan selanjutnya melaporkan kejadian tersebut ke PPKP Stasiun Bandung.

Setelah KA 20 berhenti, diketahui anjlok tersebut mengakibatkan rangkaian kereta KA 20 anjlok sebanyak 8 as 16 roda, mulai dari kereta urutan ke 2 sampai dengan kereta urutan ke-4 dan rusaknya komponen prasarana jalan rel dan wesel di emplasemen Stasiun Bandung.

Dari hasil kesimpulan investigasi kecelakaan ini, KNKT menyusun rekomendasi keselamatan yang ditujukan untuk Direktorat Jenderal Perkeretaapian sebagai regulator dan PT. KAI (Persero) sebagai operator prasarana dan sarana perkeretaapian, agar kecelakaan serupa tidak terjadi lagi dikemudian hari.

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1 DATA KEJADIAN DAN SUSUNAN RANGKAIAN KERETA API

Nomor>Nama KA	:	KA 20 Argo Parahyangan
Susunan Rangkaian	:	Lokomotif CC 206 13 45 <u>Menarik 10 Kereta :</u> <ol style="list-style-type: none">1. K1 0 82 022. K1 0 02 02 (anjlok 2 as)3. K1 0 02 03 (anjlok 4 as)4. K1 0 02 17 (anjlok 2 as)5. K1 0 02 016. MP3 0 16 027. K3 0 16 318. K3 0 16 289. K3 0 16 3510. K3 0 16 32
Jenis Kecelakaan	:	Anjlokkan
Lokasi	:	Emplasemen Stasiun Bandung
Lintas	:	Padalarang – Bandung
Propinsi	:	Jawa Barat
Wilayah	:	Daerah Operasi 2 Bandung Jawa Barat
Hari/Tanggal Kecelakaan	:	Rabu, 24 Januari 2018
Waktu	:	08.39 WIB

I.2 KRONOLOGIS

Pada hari Rabu tanggal 24 Januari 2018 jam 08.39 WIB, terjadi kecelakaan kereta api anjlokkan KA 20 Argo Parahyangan di Emplasemen Stasiun Bandung, Jawa Barat, Wilayah Operasi Daop 2 Bandung.

KA 20 Argo Parahyangan adalah kereta api penumpang yang diberangkatkan dari Stasiun Gambir Jakarta menuju Stasiun Bandung dengan rangkaian kereta api yang terdiri dari 1 (satu) Lokomotif CC 2061345, 5 (lima) kereta eksekutif, 1 (satu) kereta makan dan 4 (empat) kereta ekonomi yang digunakan untuk mengangkut penumpang umum dengan kapasitas angkut sebanyak 550 orang.

Pada hari Rabu tanggal 24 Januari 2018, jam 05.06 WIB KA 20 diberangkatkan dari Stasiun Gambir dan tiba di Stasiun Cimahi jam 08.20 WIB, selanjutnya diberangkatkan kembali dari Stasiun Cimahi pukul 08.25 WIB menuju Stasiun Bandung. Pada saat akan memasuki stasiun Bandung, sinyal masuk menunjukkan S.7 dan KA 20 berhenti. Setelah sinyal masuk menunjukkan S.6 dan S.9J menunjukkan ke Jalur VI, kereta kemudian berjalan hati hati dengan kecepatan terbatas. Saat KA 20 melewati jalur VI Stasiun Bandung terasa hentakan dari rangkaian.

Pada pukul 08.39 WIB terjadi anjlokkan rangkaian kereta KA 20 dan masinis segera melakukan pengereman. KA 20 berhenti di Km 155+134 dan selanjutnya masinis melaporkan kejadian tersebut ke PPKP Stasiun Bandung.

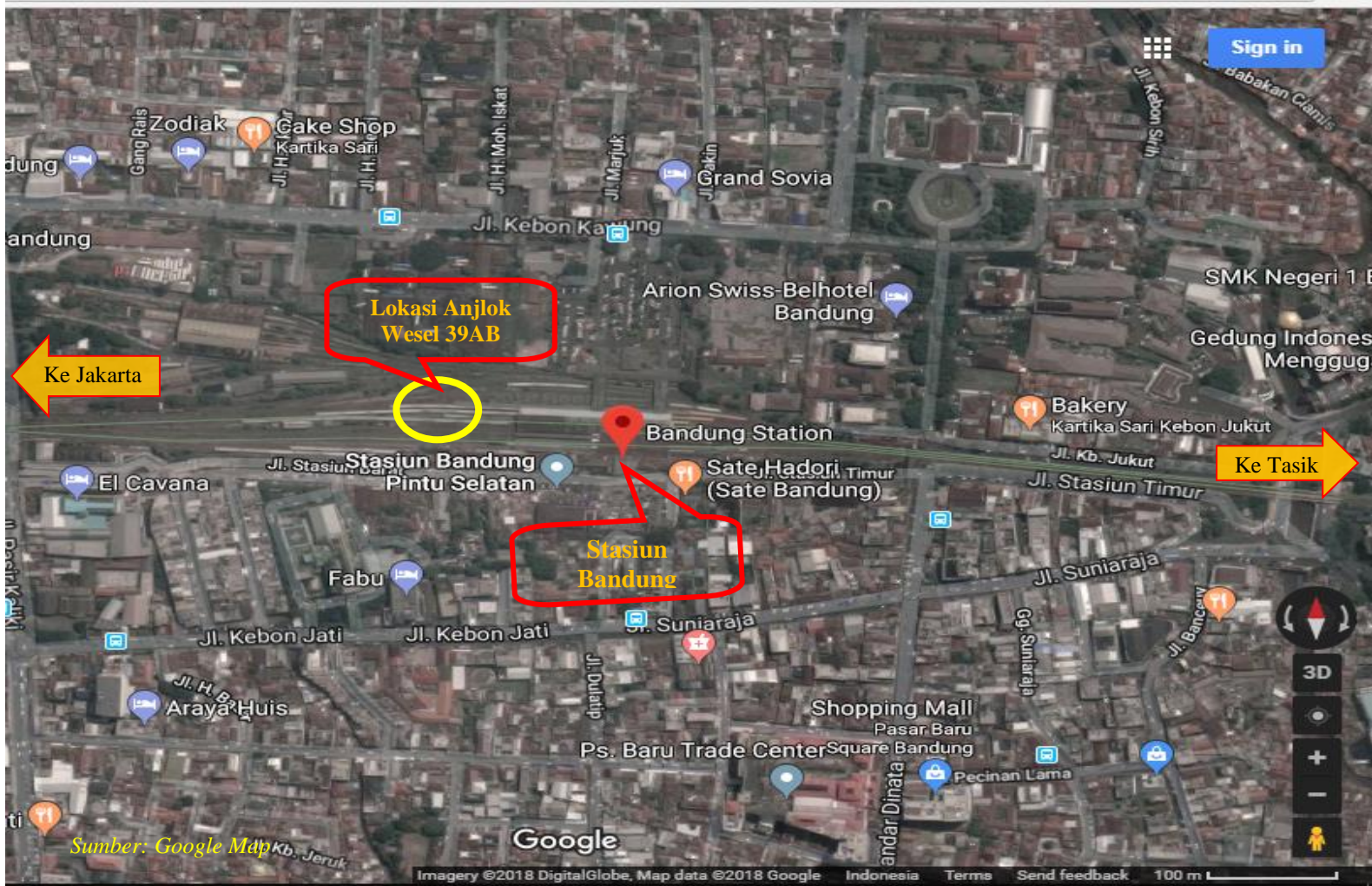
Setelah KA 20 berhenti, diketahui anjlokkan tersebut mengakibatkan rangkaian kereta KA 20 anjlok sebanyak 8 as atau 16 keping roda, mulai dari kereta urutan ke 2 sampai dengan kereta urutan ke 4, dan rusaknya komponen prasarana jalan rel dan wesel di Emplasemen Stasiun Bandung.

Pada pukul 09.00 WIB Unit Sarana Dipo Lokomotif kemudian melangsir lokomotif dinas KA 20 + 1K1 ke arah timur untuk dipindahkan ke jalur VII setelah dipastikan semua penumpang sudah turun. Pada pukul 10.00 WIB unit Kirrow + NR bergerak ke jalur V mendekati 3 kereta yang anjlok untuk dilakukan pengangkatan. Proses evakuasi tersebut berlangsung hingga pukul 13.45 WIB.

Kecelakaan ini menyebabkan terjadinya rintang jalan (rinja) di Stasiun Bandung selama 5 jam 05 menit yang dimulai dari jam 08.40 WIB sampai dengan jam 13.45 WIB.

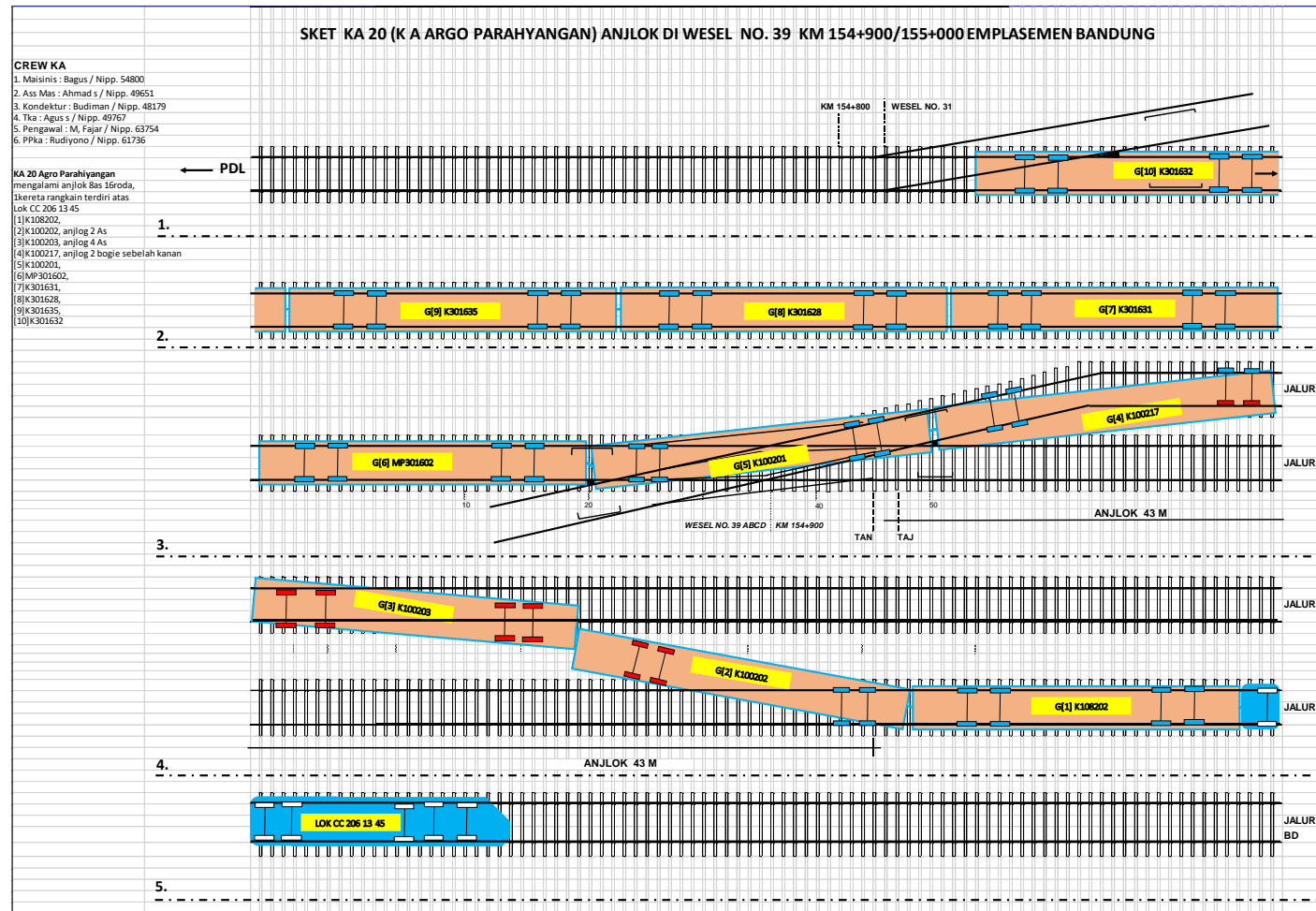
I.3 PETA LOKASI DAN SKETSA KECELAKAAN

I.3.1 Peta Lokasi



Gambar 1. Lokasi Kecelakaan Anjlokan KA 20 di Emplasemen Stasiun Bandung

I.3.2 Sketsa Kecelakaan



I.4 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API

I.4.1 Dampak Kecelakaan Terhadap Manusia

Tidak ada manusia yang terluka ataupun korban jiwa akibat kecelakaan kereta api KA 20 Argo Parahyangan.

I.4.2 Dampak Kecelakaan Terhadap Prasarana Perkeretaapian

- a. 22 batang bantalan beton mengalami kerusakan/patah;
- b. 8 bantalan kayu wesel mengalami kerusakan/patah;
- c. 18 m' Rel R42/R33 mengalami cacat

I.4.3 Dampak Kecelakaan Terhadap Sarana Perkeretaapian

Rangkaian kereta dari KA 20 anjlok sebanyak 8 as 16 roda dengan posisi miring ke arah kiri dari Emplasemen Stasiun Bandung mulai dari rangkaian kereta urutan ke-2 sampai dengan kereta urutan ke-4 dari lokomotif, yaitu K1 0 02 02, K1 0 02 03, dan K1 0 02 17.

Dari kejadian anjlokan kereta ini terdapat kerusakan pada sarana keretaapi sebagaimana Tabel. 1 berikut :

Tabel 1. Daftar Kerusakan Sarana Perkeretaapian KA 20

No	Nomor Kereta Yang Anjlok	Kerusakan Akibat Anjlokan
1	K1 0 02 02	- balok ayun bogie II bengkok - stang terktur patah - slulistik pada bogie II hilang 2 buah (roda 2 dan 4)
2	K1 0 02 03	- Stang hanger sepatu blok rem bogie I roda 3 bengkok - ovang begel pada bogie I (3-4) bengkok - pipa utama bocor (tidak dapat dilakukan uji pengereman)
3	K1 0 02 17	- Stang hanger sepatu blok rem bogie I roda 1 bengkok - Slulistik pada bogie I roda 2 patah

I.4.4 Dampak Kecelakaan Terhadap Operasional Perkeretaapian

Akibat kecelakaan anjlokan KA 20 di Stasiun Bandung terjadi keterlambatan KA 23 selama 55 menit, dan tidak dapat dilaluinya jalur VI dan VII selama 5 jam 05 menit.

I.5 INFORMASI PRASARANA DAN SARANA

I.5.1 Prasarana

Informasi jalur kereta api di Emplasemen Stasiun Bandung adalah sebagai berikut:

- a. Rel : Tipe UIC R.42
- b. Penambat : Elastis tipe Pandrol
- c. Bantalan : Beton
- d. Wesel : Monoblock
- e. Rekap hasil pengukuran dari kereta ukur pada tanggal 19 November 2017 antara Km 141+000 sampai dengan Km 155+600 Resort Jalan rel 2.8 Bandung, ditunjukkan pada **Tabel 2** dan **Tabel 3** berikut :

Tabel 2. Rekapitulasi Track Quality Index Rel di Resort SK 2.8 Bandung

No.	Trip	Lokasi (Km, Hm)		Panjang (Km)	Panjang Bdrsr Kategori Kualitas (Km)				TQI
		Dari	Ke		Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4	
					Q≤20	20<Q≤35	35<Q≤50	Q>50	
1	Pdl-Bd (2)	141+000	155+134	14,134	2,922	9,004	1,326	0,055	25,27
2	Bd-Pdl (1)	155+134	141+000	14,134	2,601	9,690	0,925	0,188	26,09
3	Bd-Kac (1)	155+134	155+600	0,466	0,251	-	-	-	33,09
4	Kac-Bd (2)	155+600	155+134	0,466	0,200	-	0,103	-	29,25
	Jumlah			29,200	5,974	18,734	2,354	0,243	25,79

Sumber : Resort JJ DAOP 2 Bandung

Tabel 3. Rekap Hasil Pengukuran Dari Kereta Ukur Tanggal 19 November 2017 antara Km. 154+5/6 s.d Km. 155+2/3 di Emplasemen Stasiun Bandung.

No	Lokasi	Antara	Jalur	Kerusakan
1	Km 154+5/6	And-Bd	Hulu	Pertinggian & listringan
2	Km 154+7/8	And-Bd	Hulu	Pertinggian & listringan
3	Km 154+7/8	And-Bd	Hulu	Angkatan, listringan & pertinggian
4	Km 154+8/9	And-Bd	Hulu	Angkatan, listringan & pertinggian
5	Km 154+9/0	And-Bd	Hulu	Pertinggian
6	Km 155+0/1	And-Bd	Hulu	Pertinggian
7	Km 155+1/2	And-Bd	Hulu	Angkatan
8	KM 155+2/3	And-Bd	Hulu	Angkatan

Sumber : Resort JJ DAOP 2 Bandung

- f. Berdasarkan keterangan Manajer JJ Daop 2 Bandung, terdapat 15 unit wesel Inggris yang masih aktif di emplasemen Stasiun Bandung dalam kondisi materialnya aus/cacat, termasuk diantaranya wesel Nomor 39 ABCD.



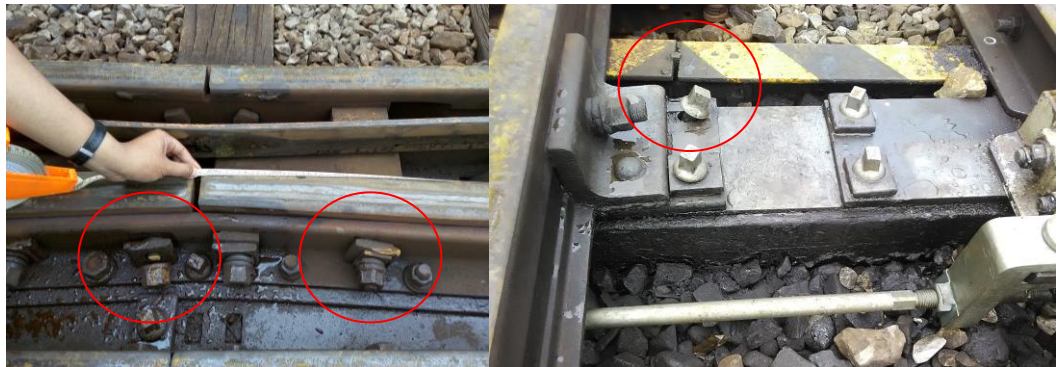
Gambar 3. Kondisi Wesel Inggris No. 39 ABCD Yang Aus

- g. Terdapat baut wesel dengan kondisi yang sudah rusak pada sisi bagian ulir dan batang baut pada wesel 39 AB.



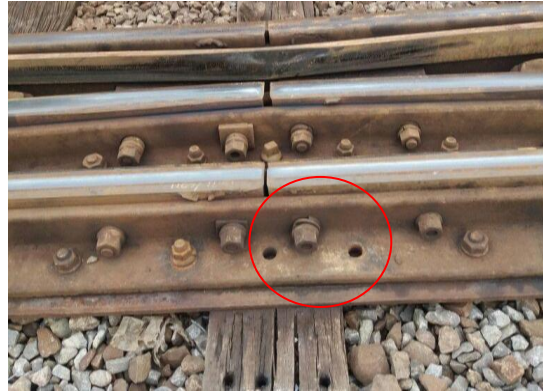
Gambar 4. Kondisi Baut Wesel 39 AB

- h. Terdapat baut wesel yang kendur di wesel nomor 39AB Emplasemen Stasiun Bandung.



Gambar 5. Kondisi Baut Wesel 39AB Yang Kendur

- i. Terdapat baut wesel yang kurang / tidak terpasang secara lengkap pada wesel nomor 39ABCD.



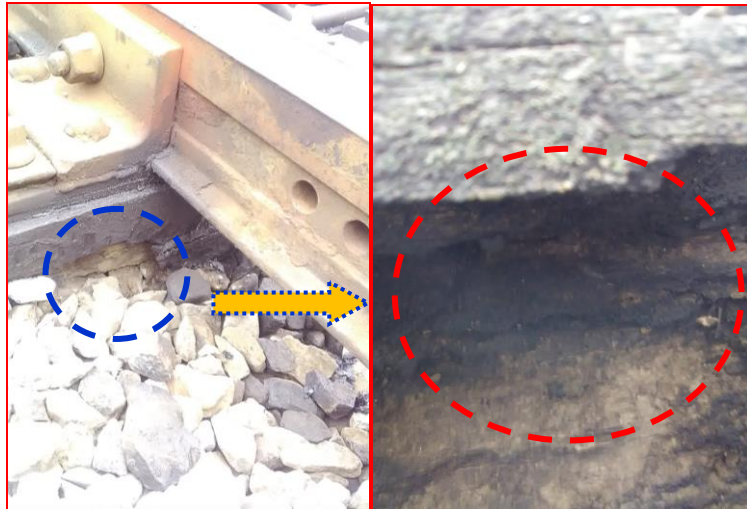
Gambar 6. Kondisi Baut Wesel 39 AB Yang Kosong / Tidak Terpasang

- j. Terdapat baut wesel yang dipasang tidak sesuai dengan ketentuan ukuran dan cara pemasangannya pada wesel nomor 39 ABCD.



Gambar 7. Pemasangan baut wesel 39 AB yang tidak sesuai ukuran

- k. Terdapat bantalan kayu dengan kondisi keropos di sisi bagian bawah pada wesel nomor 39 AB. Bantalan kayu ini mengalami keropos sehingga bentuknya menjadi tidak beraturan, serta ukuran ketebalannya menjadi berkurang tidak sesuai dengan ketentuan yang dipersyaratkan.



Gambar 8. Bantalan kayu wesel 39 AB yang keropos/lapuk

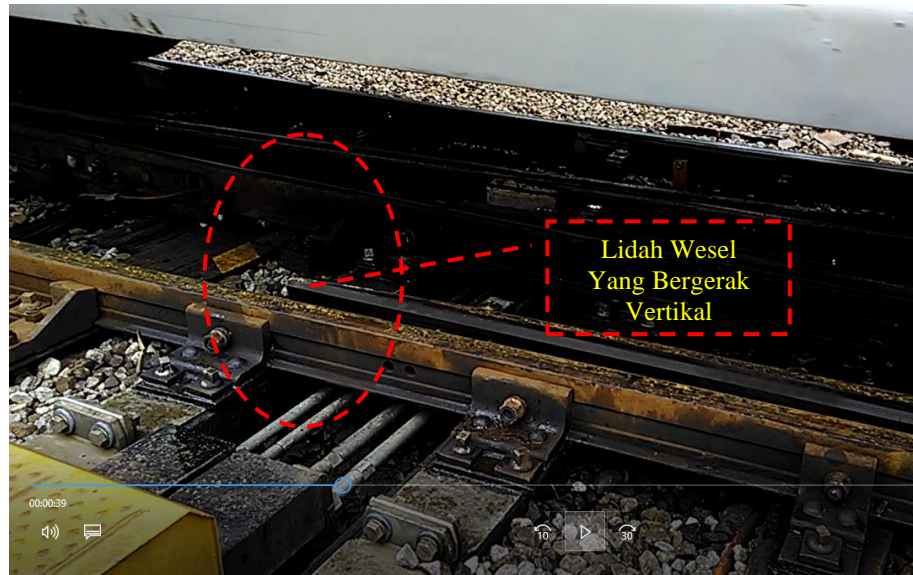
- l. Berdasarkan Daftar Permintaan Kerja di Emplasemen Stasiun Bandung bahwa Regu JJ Resort 2.8 pada tanggal 22 Januari 2018 telah mengindikasikan adanya baut kendur dengan mengisi data dalam Daftar Permintaan Kerja di Emplasemen Stasiun Bandung untuk melakukan pengencangan alat penambat wesel nomor 39 ABCD.
- m. Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lokasi kejadian pada tanggal 25 Januari 2018, Tim KNKT menemukan ada gerakan arah vertikal pada lidah buka wesel nomor 39AB saat dilewati roda kereta dengan kecepatan 10 km/jam.
- n. Berdasarkan laporan resort JJ 2.8 Bandung, terdapat data *backlog* untuk kegiatan penambahan balas sebesar **72,53%** dan untuk kegiatan pemecokaan sebesar **24,82%** pada akhir tahun 2017.
- o. Berdasarkan data Form-CD Rekap JO untuk perawatan jalan rel tahun 2018, terdapat kekurangan jumlah tenaga perawatan 24 orang perhari atau sebesar **75%** dari jumlah tenaga perawatan yang dibutuhkan.
- p. Terdapat kecrotan (*mud pumping*) pada jalan rel di lokasi tempat terpasangnya wesel nomor 39 AB.



Gambar 9. Kecrotan (*mud pumping*) di wesel 39AB

- q. Berdasarkan kunjungan Tim KNKT pada tanggal 12 Pebruari 2018, tidak ditemukan dokumen kalibrasi alat uji *throwing*, *trailing* dan *resistant* yang digunakan untuk uji kekuatan *point machine* di Balai Yasa Sintel Cikuda Pateuh.

- r. Tim KNKT menemukan bahwa sistem persinyalan di emplasemen stasiun Bandung tidak didukung peralatan elektrik untuk merekam berbagai kejadian terkait dengan persinyalan sehingga PPKA menulis gangguan atau kerusakan dari sistem persinyalan pada buku laporan gangguan persinyalan, hal tersebut tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM. 44 Tahun 2018 Pasal 4 ayat (2).
- s. Berdasarkan Daftar Laporan Bulanan Bulan Desember 2017 Resort Jalan Rel 2.8 Bandung tertanggal 29 Desember 2017, terdapat kejadian anjlokkan 2 as pada wesel No. 61 Km. 155+200/300 Emplasemen Stasiun Bandung.
- t. Berdasarkan lembar kerja hasil pengukuran Bogie kereta setelah kejadian anjlokkan, diperoleh data bahwa jalur perawatan kereta di depo kereta Bandung terdapat perbedaan tinggi rel, sehingga pengukuran dimensi bogi khususnya sistem suspensi menjadi tidak ideal.
- u. Berdasarkan hasil pengamatan KNKT dilapangan, dimana pada saat roda kereta melalui pangkal lidah, terjadi gerakan pada ujung lidah wesel akibat kondisi bantalan keropos, baut kendor dan *mud pumping*.



Gambar 10. Lidah wesel 39AB Yang Bergerak Saat Dilewati Kereta

- v. Terdapat cacat bekas hantaman/pukulan flens roda kereta, setelah lidah wesel terlanggar flens roda, sehingga lidah wesel buka tertutup sebagian dan lidah wesel tutup terbuka sebagian.



Gambar 11. Lidah wesi 39AB Yang Bergerak Saat Dilewati Kereta

w. Investigasi tidak menemukan peraturan dan atau Standar Operasi Prosedur perawatan jalan rel tentang besaran nilai torsi pengencangan baut, khususnya pada pemasangan baut di wesi.

1.5.2 Sarana

1. Informasi data kereta dari KA 20 yang anjlok mulai dari kereta nomor 2 sampai dengan kereta urutan nomor 4 sebagai berikut :

a. Informasi Kereta K1 0 02 02

Tipe bogie	: TB 398
Berat kosong kereta	: 33000 kg
Kapasitas maksimum beban kereta	: 20000 kg
Produksi	: INKA
Tanggal pengoperasian pertama	: 19/06/2002
Tanggal pengerjaan perawatan terakhir	: 24/05/2017
Tanggal selesai perawatan	: 24/05/2019
Status perawatan	: Perawatan Akhir
Tanggal pemeriksaan terakhir	: 30/01/2018

b. Informasi Kereta K1 0 02 03

Tipe bogie	: TB-398
Berat kosong kereta	: 33000 kg
Kapasitas maksimum beban kereta	: 20000 kg
Produksi	: INKA
Tanggal pengoperasian pertama	: 22/07/2002
Tanggal pengerjaan perawatan terakhir	: 31/08/2017
Tanggal selesai perawatan	: 31/08/2019
Status perawatan	: Perawatan Akhir
Tanggal pemeriksaan terakhir	: 09/01/2018

c. Informasi Kereta K1 0 02 17	
Tipe bogie	:TB-398
Berat kosong kereta	: 33000 kg
Kapasitas maksimum beban kereta	: 20000 kg
Produksi	:
Tanggal pengoperasian pertama	: 04/05/2002
Perawatan Akhir (P24)	: 01/02/2017
PA YAD (P48)	: 01/02/2019
Status perawatan	: Perawatan Akhir
Pemeliharaan terakhir (P1)	: 04/01/2018

I.6 INFORMASI OPERASI KA

I.6.1 Operasi KA Argo Parahyangan

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) sejak dulu telah melayani kebutuhan mobilitas masyarakat dengan relasi Bandung menuju Jakarta dan sebaliknya. Jakarta dan Bandung merupakan dua kota penting, Jakarta sebagai Ibu Kota Negara menjadi pusat pemerintahan, bisnis dan berbagai urusan ekonomi. Demikian juga Bandung yang berjarak sekitar 180 km bila melalui rel keretaapi menjadi kota penting bagi Jakarta. Bandung menjadi supporting Jakarta, sehingga mobiltas penduduk antara Jakarta dan Bandung sangat tinggi. Kebutuhan tersebut diakomodir dengan Kereta Api Argo Parahyangan.

Kereta Api Parahyangan adalah kereta api bisnis dan eksekutif yang dioperasikan oleh PT. Kereta Api Indonesia (Persero) di Pulau Jawa pada tahun 1971-2010 dengan jurusan Bandung (BD) - Jakarta (GMR) dan sebaliknya. KA Parahyangan mulai beroperasi tanggal 31 Juli 1971 dan beroperasi terakhir pada tanggal 26 April 2010. KA Argo Parahyangan pertama kali dioperasikan pada Selasa, 27 April 2010 pada pukul 05.30 di Stasiun Bandung dan pukul 05.45 di Stasiun Gambir.

Kereta api Argo Parahyangan (Sebelumnya bernama Kereta api Parahyangan atau disebut juga Gopar) merupakan kereta api penumpang yang dioperasikan oleh PT Kereta Api Indonesia (Persero) dengan relasi Bandung (Bandung Hall | BD) - Jakarta (Gambir | GMR) dan sebaliknya serta menjadi satu-satunya kereta api yang melayani rute ini. Kereta api ini juga terkenal sebagai kereta api yang sering meminjam rangkaian dari rangkaian kereta api lain yang sedang menganggur seperti rangkaian kereta api Harina (campuran eksekutif-bisnis-ekonomi AC), Sembrani (eksekutif), Turangga (eksekutif plus new image), maupun yang lainnya.

Saat ini, KA Argo Parahyangan beroperasi setiap harinya sekitar 8 kali pergi-pulang (termasuk tambahan) mengingat okupansi yang bagus. Perjalanan Jakarta-Bandung sepanjang ±166 km menelusuri alam pegunungan Priangan barat ditempuh kereta api ini dengan waktu tempuh rata-rata 3 jam sampai dengan 3 jam 15 menit.

Berdasarkan jadwal baru pada Gapeka 2017, kereta api Argo Parahyangan berjalan 8 kali pergi-pulang reguler dan belum termasuk 4 kali pergi-pulang tambahan. Saat ini, tiga rangkaian tambahan Argo Parahyangan merupakan optimalisasi rangkaian KA yang menganggur, antara lain KA 31 dan 32 yang menggunakan rangkaian KA Harina, KA 33 dan KA 34 yang menggunakan rangkaian KA Turangga, dan KA 35F dan 36F yang menggunakan rangkaian KA Gajayana.

KA 19-30, 33 dan 34 berjalan setiap hari, sedangkan untuk KA 35F dan 36F, kereta tersebut hanya berjalan di hari Jumat sampai dengan Minggu, karena merupakan KA tambahan (fakultatif). Tersedia juga KA Argo Parahyangan tambahan, dengan keberangkatan dari Bandung jam 04.00 (KA 37F) dan dari Gambir jam 07.15 (KA 38F) menggantikan KA 31-32 yang beroperasi di luar hari Senin.

I.6.2 Realisasi Perjalanan KA 20

Perjalanan KA 20 pada tanggal 24 Januari 2018 berdasarkan Tabel Perjalanan Keretaapi bentuk O.100 yang sudah disederhanakan, dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Ihtisar Realisasi Perjalanan KA 20 tanggal 24 Januari 2018

No.	Stasiun	Kecepatan Operasional (Km/Jam)	Kecepatan Maksimum (Km/Jam)	Datang	Berangkat	Keterangan
1	Gambir	40	90	-	05:05:00	
2	Manggarai	54	60	Ls	-	
3	Jatinegara	81	90	Ls		
4	Bekasi	90	100	05:35:00	05:37:00	
5	Cikarang	90	100	Ls	05:50:00	
6	Karawang	90	100	Ls	06:06:00	
7	Cikampek	81	90	Ls	06:23:00	
8	Purwakarta	50	55	06:41:00	06:45:00	
9	Cilame	44	55	07:54:00	08:04:00	
10	Padalarang	90	100	Ls	08:15:00	
11	Cimahi	90	100	08:21:00	08:29:00	
12	Andir	70	100	Ls	08:34:00	
13	Bandung	-	-	08:39:00	-	

Sumber : PT. KAI DAOP 2 Bandung

Berdasarkan tabel diatas dari KA 20, kecepatan maksimum KA menuju Stasiun Bandung adalah 100 km/jam dan kecepatan operasionalnya adalah 70 km/jam.

Sedangkan berdasarkan Laporan Perjalanan Kereta Api (LAPKA) Nomor 01128/LAPKA/GMR/01/2018 KA 20 Argo Parahyangan tanggal 24 Januari 2018 terdapat batas kecepatan antara Stasiun Bandung-Bandung Km 155+134 ditetapkan sebesar 30 km/jam.

I.7 INFORMASI PETUGAS SARANA DAN PRASARANA

a. Masinis KA 20

Data Masinis

Umur	: 27 tahun
Pendidikan Formal Terakhir	: SLTA
Mulai Bekerja	: 16 Desember 2009
Pendidikan Fungsional	: DF.3 Masinis (Klasikal)
Mulai dinas pada jabatan	: 10 Desember 2010
Pangkat	: Ptd.I - II/B
Sertifikat Kecakapan	: Awak sarana Perkeretaapian Tk. Pertama tanggal 30 Desember 2010

b. Asisten Masinis

Data Asisten Masinis

Umur	: 34 tahun
Pendidikan Formal Terakhir	: SLTA
Mulai Bekerja	: 2007
Pendidikan Fungsional	: DF 3 Masinis
Mulai dinas pada jabatan	: 2011
Pangkat	: Pt. – II/c
Surat Tanda Kecakapan	: Awak sarana Perkeretaapian ASP.120784.04650

c. PPKA Stasiun Bandung

Data PPKA

Umur	: 30 tahun
Pendidikan Formal Terakhir	: S1 Akuntansi
Mulai Bekerja	: Juni 2012
Pendidikan Fungsional	: LTO
Mulai dinas pada jabatan	: 1 Mei 2016
Pangkat	: Ptd.I - II/d
Surat Tanda Kecakapan	: O.50

d. Ka UPT Jalan Rel Resor 2.8 Stasiun Bandung

Data Kares JJ Stasiun Bandung

Umur	: 34 tahun
Mulai Bekerja	: 1 Nopember 2007
Pendidikan Formal Terakhir	: SLTA
Pendidikan Fungsional Terakhir	: DE 3
Mulai Dinas Pada Jabatan	: 16 Desember 2016
Pangkat	: Pt - II/C
Surat Tanda Kecakapan	:

e. Kares Sintel Stasiun Bandung

Data Kares Sintel

Umur	: 43 tahun
Mulai Bekerja	: 1 Juni 1996
Pendidikan Formal Terakhir	: SLTA
Pendidikan Fungsional Terakhir	:
Mulai Dinas Pada Jabatan	: 7 September 2016
Pangkat	: Pnd.I - III/B
Surat Tanda Kecakapan	: PMP 15047501020

f. QC JJ Stasiun Bandung

Data QC JJ Bandung

Umur	: 43 tahun
Mulai Bekerja	: 1996
Pendidikan Formal Terakhir	: SLTP
Pendidikan Fungsional Terakhir	: DE.3 & DE.4
Mulai Dinas Pada Jabatan	: 10 Nopember 2017
Pangkat	: Pnd1 DD - III/B

g. QC Sintel Stasiun Bandung

Data QC Sintel

Umur	: 43 tahun
Mulai Bekerja	: 1997
Pendidikan Formal Terakhir	: SLTP
Pendidikan Fungsional Terakhir	: T.OP
Mulai Dinas Pada Jabatan	: 1 Mei 2016
Pangkat	: Ptd.I - II/B

h. Manajer Operasional Daop 2

Data Manajer Operasional

Umur	: 46 tahun
Mulai Bekerja	: 1994
Pendidikan Formal Terakhir	: SLTA
Pendidikan Fungsional Terakhir	: L.3
Mulai Dinas Pada Jabatan	: 2009
Pangkat	: Pnd.I - III/b
Surat Tanda Kecakapan	: -

i. Manajer Sintel Daop 2

Data Manajer Sintel

Umur	: 54 tahun
Mulai Bekerja	: 1 Maret 1986
Pendidikan Formal Terakhir	: SD
Pendidikan Fungsional Terakhir	: DF.3
Mulai Dinas Pada Jabatan	: 13 September 2016

Pangkat	: Pt - II/B
Surat Tanda Kecakapan	: DF.3, DF. Perawatan Jalan Rel & Jembatan Tk. Lanjut Tahun 2014
j. Manager JJ Daop 2	
Data Manager JJ Daop 2	
Umur	: 51 tahun
Mulai Bekerja	: 1 Maret 1985
Pendidikan Formal Terakhir	: STM
Pendidikan Fungsional Terakhir	: TB.4
Mulai Dinas Pada Jabatan	: 10 Agustus 2015
Pangkat	: Pnt.I - III/D
Surat Tanda Kecakapan	: -

I.8 KETERANGAN SAKSI

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh tim investigasi KNKT pada tanggal 14 Pebruari 2018 diperoleh keterangan sebagai berikut:

a. Keterangan Masinis KA 20

- Yang bersangkutan mulai bekerja pada tanggal 10 Desember 2010 sebagai masinis;
- KA 20 berangkat dari Stasiun Gambir, pada saat memasuki Stasiun Bandung sinyal masuk menunjukkan S.7 dan KA berhenti;
- Setelah sinyal masuk menunjukkan S.6 dan S.9J menunjukkan ke jalur VI kemudian berjalan hati hati dengan kecepatan terbatas.
- Pada saat masuk jalur VI terasa hentakan dari rangkaian, yang bersangkutan melihat kebelakang dan terlihat rangkaian miring diikuti kepulan debu.
- Yang bersangkutan langsung melakukan tindakan pengereman, kemudian melaporkan kejadian tersebut kepada PPKP.
- Setelah kereta berhenti, yang bersangkutan langsung mengecek lokasi dan didapati kereta mengalami anjlok

b. Keterangan PPKA Stasiun Bandung

- Yang bersangkutan mulai bekerja di PT KAI pada tahun 2012, dan pada tanggal 23 serta 24 Januari 2018 berdinasi pagi sebagai PPKA stasiun Bandung;
- Menurut yang bersangkutan pada tanggal 24 Januari 2018 pukul 08.29 WIB, KA 20 berangkat dari stasiun andir dan rencana akan dimasukkan ke jalur VI emplasemen Stasiun Bandung. Berhubung di jalur VI masih ada KA 6 (Argo Wilis) yang berangkat dari Stasiun Bandung pukul 08.30, maka KA 20 ditahan sinyal.
- Setelah KA 6 berangkat dan jalur VI prepal, yang bersangkutan memasukkan KA 20 ke jalur 6 dengan membuat rute masuk dari arah Andir ke jalur VI, kemudian wesel tersekat dan aspek sinyal menyala hijau.

- Selanjutnya KA 20 masuk / lewat sinyal masuk menuju emplasemen stasiun Bandung.
- Pada saat melewati wesel 39 ABCD, yang bersangkutan mendengar suara keras karena wesel 39 ABCD berada tepat dibawah Gedung Nx.
- Pada saat tersebut lokomotif dan rangkaian pertama sudah melewati wesel 39 dan yang bersangkutan melihat di meja pelayanan Wesel 39 ABCD berkedip 2 arah dan yang bersangkutan baru mengetahui kalau KA 20 anjlok.
- Yang bersangkutan langsung melaporkan perihal kejadian anjloknya KA 20 tersebut kepada PKOC, KSB dan Supervisor Perka Stasiun Bandung.

c. Keterangan QC Sintel 2.8 Bandung

- Pada saat kejadian anjlok KA 20 Argo Parahyangan, yang bersangkutan sedang melaksanakan Posko KAIS Bersama Manajer Sintel di Stasiun Bandung.
- Setelah mendengar informasi kejadian anjlok tersebut, yang bersangkutan melakukan pengecekan di emplasemen dan melihat KA 20 Argo Parahyangan yang mengalami anjlok di Wesel 39 AB.
- Pada saat melakukan pengecekan, yang bersangkutan melihat tiang sinyal keluar ada yang roboh, box terminal track circuit rusak dan segera melakukan perbaikan setelah KA 20 Argo Parahyangan ditarik dari tempat kejadian.

d. Keterangan QC JJ Bandung

- Yang bersangkutan mulai bertugas sebagai QC JJ 2.8 Bandung sejak tanggal 10 Nopember 2017;
- Sebelum terjadi anjlok KA 20 Argo Parahyangan di wesel 39 AB, unit kerja yang bersangkutan sudah melakukan pengawasan perbaikan geometrik angkat listring di wesel 28, 34, 39, 48 dan wesel no 61 pada bulan November 2017 melalui program RKA Tahun 2017 yang dimulai pada tanggal 17 Nopember 2017;
- Pada tanggal 6 Desember 2017 yang bersangkutan bersama dengan kares JJ melakukan pemeriksaan wesel Inggris No. 61 sesuai dengan siklus pemeriksaan;
- Pada tanggal 4 Desember 2017 yang bersangkutan mengganti bantalan lapuk di wesel 39AB sebanyak 8 batang;
- Pada tanggal 10 Desember 2017 di wesel no 39 ABCD Emplasemen Stasiun Bandung yang bersangkutan melakukan pengawasan perbaikan geometri angkat listring,
- Yang bersangkutan pada tanggal 30 s.d 31 Desember 2017 melakukan perbaikan lebar jalur di wesel no. 61 dengan memasang platcis pada siku plat luncur wesel, merubah kedudukan baut BK dengan lubang baru dan pengelasan pada keling di peluncur karena koclak, pemopokan pada jarum dan rel sayap, dan rel pada posisi "e" ;
- Pada tanggal 5 Januari 2018 yang bersangkutan melakukan pemeriksaan terhadap wesel no 39 ABCD sesuai dengan siklus pemeliharaan.

e. Keterangan Kares JJ Stasiun Bandung

- Yang bersangkutan mulai dilantik dan bertugas sebagai Ka UPT Jalan Rel Resort 2.8 Bandung pada tanggal 16 Desember 2016.
- Yang bersangkutan sebagai ka UPT Jalan rel Resort 2.8 sebelum anjlokkan terjadi telah melaksanakan pemeriksaan dan perbaikan sesuai dengan siklus atau daftar pemeriksaan dan perbaikan wesel di wilayah resort 2.8 Bd.
- Perbaikan ganti bantalan lapuk sebanyak 8 batang di wesel 39 ABCD dilaksanakan pada tanggal 4 Desember 2017
- Pada tanggal 5 Januari 2018, yang bersangkutan beserta anggota regu melakukan pengukuran dan perbaikan di wesel 39ABCD;
- Pada tanggal 10 Januari 2018 yang bersangkutan telah melakukan perbaikan geometri angkat listring.
- Perbaikan alat penambat dan perbaikan lebar jalur dilaksanakan pada tanggal 22 dan 23 Januari 2018;
- Pada tanggal 4 September 2017 yang bersangkutan mengajukan kegiatan perawatan angkatan listring menyeluruh untuk jalur I s/d VI termasuk wesel-wesel di emplasemen Stasiun Bandung dan telah disetujui dan selesai dilaksanakan selama 60 hari dari tanggal 8 Nopember 2017 s/d 6 Januari 2018, termasuk di wesel nomor 39 ABCD.

f. Keterangan Kares Sintel Stasiun Bandung

- Yang bersangkutan mulai bekerja dinaskan di Resort Sintel 2.5 Bandung pada Agustus 2016 dengan tugas pokok melaksanakan dan menjamin, mengendalikan kegiatan perawatan dan menjamin kelaikan instalasi peralatan sinyal telekomunikasi dan listrik untuk fasilitas operasi keretaapi dalam wilayah kerjanya.
- Pelaksanaan perawatan wesel-wesel dan program checklist yang dilakukan oleh resort sintel meliputi : Lebar jalur; Lidah buka kiri dan kanan; Kerapatan lidah kiri dan kanan; Tes ganjelan 3-5 mm; Pengecekan stang-stang penggerak dan deteksi; pengecekan baut-baut seputar pelat wesel; pengecekan instalasi perkabelan, wesel dan pengecekan fungsi wesel;
- Perawatan checklist wesel tersebut semua dicatat dalam *hard copy* dan *soft copy*, dilaporkan secara terpusat ke SAP LAM setiap selesai perawatan dan juga dilaporkan melalui email corporate sintelis Bandung.
- Kondisi wesel 39AB terakhir dilakukan oleh yang bersangkutan dan dalam kondisi baik / laik
- Dalam perbaikan wesel 39 AB, pada bulan Desember 2016 yang bersangkutan pernah mengganti motor point machine karena korsleting akibat terendam banjir dan diganti dengan motor cadangan, serta mengganti dan memperbaiki pengkabelan yang sudah lapuk/aus.

- Sampai dengan kejadian anjlok KA 20 tanggal 24 Januari 2018, belum pernah ada laporan gangguan dan perbaikan serta penggantian peralatan pada wesel 39 AB tersebut.

g. Keterangan Manajer Sintel DAOP 2 Bandung

- Yang bersangkutan mulai berdinasi sebagai Manajer Sintel DAOP 2 Bandung sejak Bulan September 2016
- Dari hasil *checklist* perawatan motor wesel no. 39AB di emplasemen stasiun Bandung yang selama ini dilakukan maupun dari pengecekan evaluasi perawatan, yang bersangkutan menyimpulkan bahwa motor wesel dalam posisi baik siap digunakan.
- Hasil perawatan tersebut tercatat dalam SAP LAM, bentuk checklist manual, buku merah.
- Unit kerja yang bersangkutan juga melakukan perawatan untuk motor wesel di emplasemen Bandung, khususnya wesel no. 39 AB antara lain : mengganti stang motor wesel; penggantian terminasi pengkabelan; pembersihan bak verteler sumber arus dan lainnya mulai tahun 2016.

h. Keterangan Manajer JJ DAOP 2 Bandung

- Yang bersangkutan mulai berdinasi sebagai manajer JJ Daop 2 Bandung sejak bulan Juli 2017;
- Di emplasemen stasiun Bandung terdapat 64 unit wesel dan 16 unit diantaranya adalah jenis wesel Inggris. Dari 16 unit wesel Inggris tersebut, hanya 15 unit yang aktif yang terdiri dari 14 unit wesel R.42 dan 1 unit wesel R.33, dan untuk pemeriksaan dan perawatan wesel tersebut sesuai / mempedomani PD 10 A.
- Kondisi material wesel di emplasemen Bandung sudah aus / cacat, sehingga untuk pemeriksaan dan perawatannya melebihi dari program yang direncanakan.
- Untukantisipasi terjadinya backlog perawatan, unit kerja yang bersangkutan mengajukan permintaan material dan pekerjaan-pekerjaan perbaikan ke Kantor Pusat PT. KAI melalui usulan RKA.
- Agar tetap beroperasinya perjalanan keretaapi, yang bersangkutan menurunkan kecepatan dan melakukan perbaikan-perbaikan prioritas.
- Dalam menyampaikan usulan material untuk dapat mencapai kondisi ideal terkadang tidak dapat dipenuhi.

i. Keterangan Manager Operasi DAOP 2 Bandung

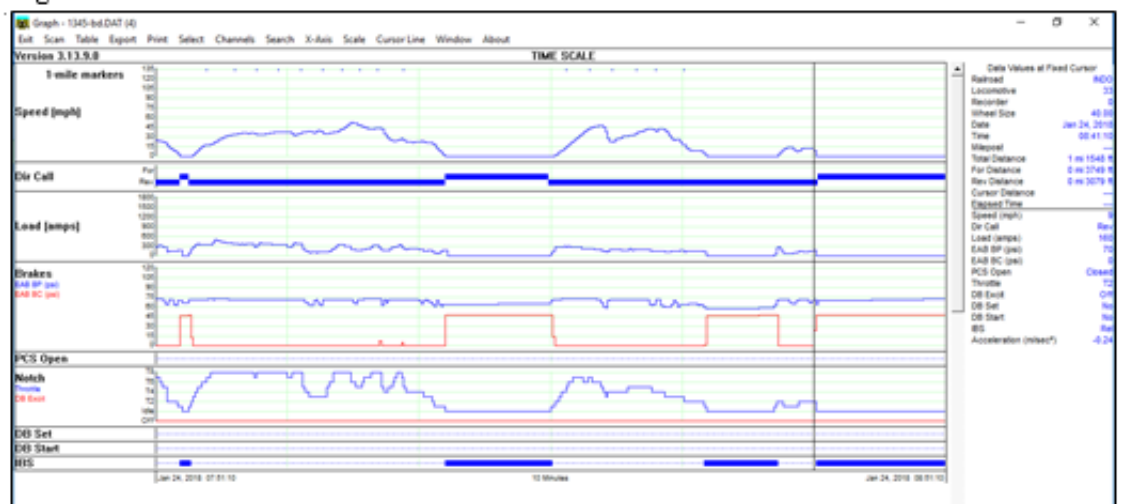
- Pada saat kejadian anjlok KA 20 Argo Parahyangan di Wesel 39AB emplasemen Stasiun Bandung, yang bersangkutan tengah berada di kota Malang mengikuti acara pembinaan SM/M Operasi PT KAI se Jawa Sumatera oleh Direktur Operasi.
- Yang bersangkutan menerima kabar anjlok KA 20 Argo Parahyangan dari Kapusdalops 2 Bandung pada pukul 08.45 WIB dan selanjutnya menginstruksikan untuk pengaturan perjalanan keretaapi lainnya.

j. Keterangan Perwakilan Siemen di Jakarta.

- Dokumen Spesifikasi Teknis dan *Manual Instruction* untuk *Point Machine* BSG 6 sudah tidak ada, baik di Kantor Perwakilan Siemen di Indonesia maupun di Jerman tempat *Point Machine* tersebut diproduksi.
- PT KAI sudah lebih dari 3 tahun tidak mendapatkan support suku cadang *Point Machine* BSG 6 dari Siemen selaku produsen.
- Siemen memberikan rekomendasi kepada PT KAI selaku pengguna produk untuk mengganti *Point Machine* BSG 6 dengan generasi yang lebih baru.

I.9 DATA LOGGER LOCOMOTIF KA 20

Data posisi dan kecepatan KA 20 diperoleh dari logger lokomotif CC 206 pada tanggal 24 Januari 2018, yang ditempatkan di lokomotif KA 20, yaitu lokomotif CC 206 1345 adalah sebagai berikut:

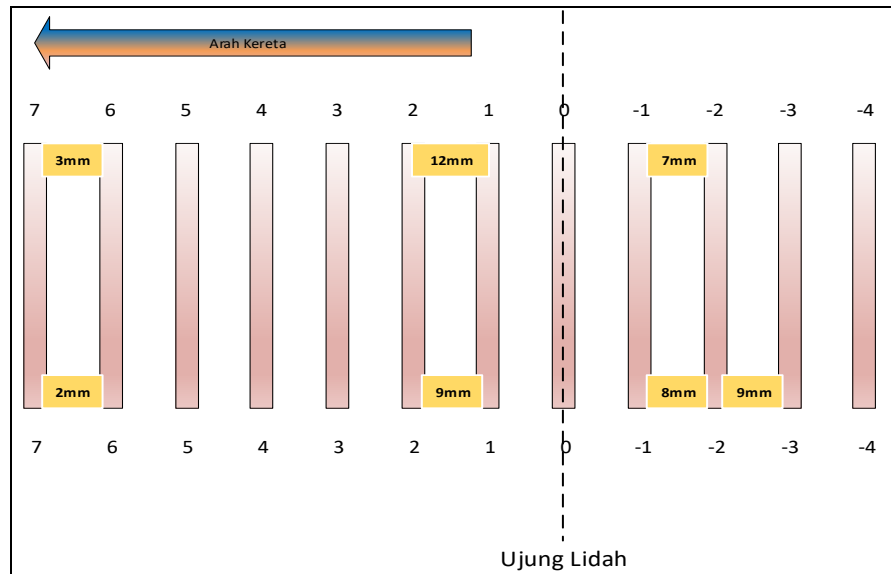


Gambar 12. Logger Lokomotif CC 206 KA 20 tanggal 24 Januari 2018

Dari data rekaman logger pada lokomotif CC 206 1345 tersebut diketahui bahwa pada pukul 08.41 WIB sebelum anjlok, kereta berjalan dengan kecepatan 9 s/d 12 mph atau 14,48 s/d 19,31 km/jam.

I.10 HASIL PENGUKURAN SETELAH KECELAKAAN

Berdasarkan pengukuran bersama antara Tim KNKT dan PT. KAI terhadap skilu dinamis pada lokasi anjlokan KA 20 Argo Parahyangan, diperoleh informasi adanya skilu / twist pada jalan rel dibawah kedudukan wesel 39 AB dengan nilai skilu yang cukup signifikan sebagaimana dalam Gambar 13.



Gambar 13. Data pengukuran skilu dinamis pada wesel 39AB

Berdasarkan pengukuran bersama antara Tim KNKT dan PT. KAI terhadap skilu dinamis pada lokasi anjlokan KA 20 Argo Parahyangan, diperoleh informasi adanya skilu / twist pada jalan rel dibawah kedudukan wesel 39 AB.

I.11 HASIL PENGUJIAN

I.11.1 Uji Throwing, Trailing & Resistant Point Machine BSG 6

Pengujian terhadap performansi point machine BSG 6 eks wesel 39 AB dilakukan di Balai Yasa Sintel Cikuda Pateuh pada tanggal 1 Pebruari 2018, yang disaksikan bersama oleh Tim KNKT, Tim SHE PT KAI dan Kepala Balai Yasa Sintel Cikuda Pateuh. Pengujian dilakukan dengan memberikan beban kepada point machine ex Wesel 39 AB sedemikian rupa sehingga mendekati keadaan sesungguhnya saat dioperasikan dilapangan. Adapun hasil pengujian gaya-gaya yang bekerja pada point machine ex wesel 39 AB sebagaimana ditunjukkan pada Tabel. 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Uji Kekuatan Point Machine Ex Wesel 39AB.

Jenis Pengujian	Percobaan Ke-				
	I	II	III	IV	V
Throwing (Elektrik) (Kgf)	450	460	450	460	450
Trailing (Mekanik) (Kgf)	695	730	700	700	690
Resistance (Mekanik) (Kgf)	> 935	> 935	> 935	> 935	> 935
Arus Kerja Motor (A)	0,8	1,1	0,8	1,1	0,8

Sumber : Hasil Pengukuran

Dari hasil pengukuran di bengkel Balai Yasa Sintel tersebut, untuk pengujian kekuatan *throwing*, *trailing* dan *resistance Point Machine* masih menggunakan satuan Kgf dimana jika dikonversikan kedalam satuan Newton, maka angka tersebut harus dikalikan dengan besaran 9,807 Newton, sebagaimana ditunjukkan Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Performasi Point Machine BSG 6 dengan Ukuran Standar

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian (Nilai Terendah)	Standar	Keterangan
Throwing (Elektrik) (Kgf)	450 x 9,807 = 4413,15 N	≥ 3000 N	PM 44 Tahun 2018
Trailing (Mekanik) (Kgf)	690 x 9,807 = 6766,83 N	≥ 3000 N	PM 44 Tahun 2018
Resistance (Mekanik) (Kgf)	935 x 9,807 = 9169,545 N	≥ 3000 N	PM 44 Tahun 2018
Arus Kerja Motor (A)	0,8	< 10 A	PM 44 Tahun 2018

Sumber : Hasil Pengukuran

Berdasarkan data pada Tabel 6. diatas, ditunjukkan bahwa kekuatan point machine masih sesuai standar dan masih dapat bekerja secara baik. Nilai kekuatan terendah dari hasil uji adalah diatas 3000 Newton, sehingga point machine secara teknis masih dapat menahan beban yang bekerja pada wesel 39AB.

I.12.2 Uji Resistant Lidah Wesel 39AB di Km. 155+134

Pengujian kekuatan *resistant* lidah wesel dilakukan dengan menggunakan *tension meter* yang dipasang pada lidah wesel 39 AB. Data hasil percobaan uji kekuatan resistant tersebut sebagaimana pada Tabel.7 berikut :

Tabel 7. Hasil Uji Resistant kekuatan lidah wesel 39 AB

Urutan	Hasil Percobaan	
Percobaan Ke	Lidah Kanan Luar	Lidah Kiri Luar
I	< 250 kgf	< 250 kgf
II	< 250 kgf	< 250 kgf
III	< 250 kgf	< 250 kgf
Percobaan Ke	Lidah Kanan Dalam	Lidah Kiri Luar
I	< 250 kgf	< 250 kgf
II	< 250 kgf	< 250 kgf
III	< 250 kgf	< 250 kgf
Catatan :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai tensio akan terukur pada nilai 250 kgf ➤ Posisi ketika tension dilepas : <ul style="list-style-type: none"> - lidah kiri luar berhenti di celah sebesar 30 mm - lidah kiri dalam berhenti di celah sebesar 37 mm - lidah kanan luar menutup rapat tidak ada celah - lidah kanan dalam menutup rapat tidak ada celah ➤ Wesel 39 AB : <ul style="list-style-type: none"> - lidah kanan dalam disaat dicongkel dengan linggis dengan kekuatan tenaga orang mempengaruhi pergerakan wesel. - lidah buka yang lain tidak berpengaruh 	

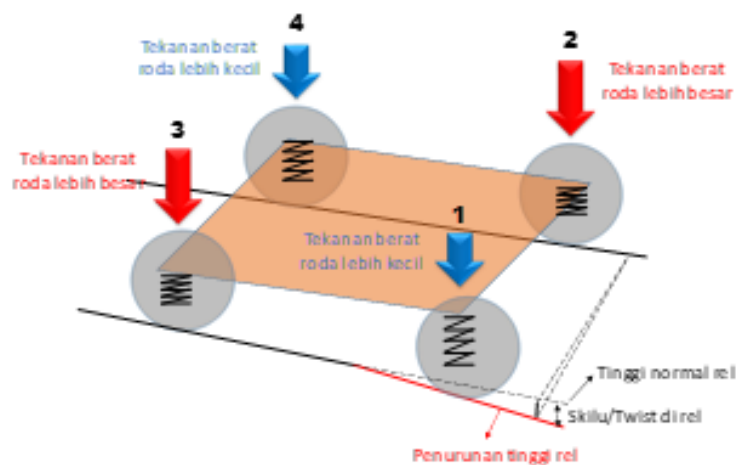
Sumber : Hasil Pengukuran

II. ANALISIS

Berdasarkan data dan fakta yang telah dikumpulkan KNKT dalam melakukan investigasi anjlokkan KA 20 Argo Parahyangan di wesel 39 AB emplasemen Stasiun Bandung, KNKT memfokuskan pada kondisi prasarana jalan rel dan faktor perawatan prasarana jalan rel.

II.1 Pengaruh Skilu Jalan Rel

Skilu yang terjadi pada jalan rel menjadi satu diantara penyebab berkurangnya tekanan berat vertikal roda saat melewati jalan rel. Skilu diartikan sebagai laju perubahan gaya vertikal roda pada jarak antar roda dalam satu bogie. Mekanisme perbedaan tekanan roda yang disebabkan oleh skilu pada jalan rel dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 14.



Gambar 14. Efek Skilu jalan rel terhadap Bogie

Dari gambar ilustrasi di atas, efek skilu pada jalan rel menyebabkan tekanan pada roda 1 berkurang karena rel yang dilewati oleh roda 1 tidak sebidang dengan ketiga roda lainnya dalam satu bogie. Hal ini mengakibatkan terjadinya puntiran pada bogie sehingga tekanan vertikal roda 2 dan roda 3 lebih besar dibandingkan dengan roda 1 dan roda 4.

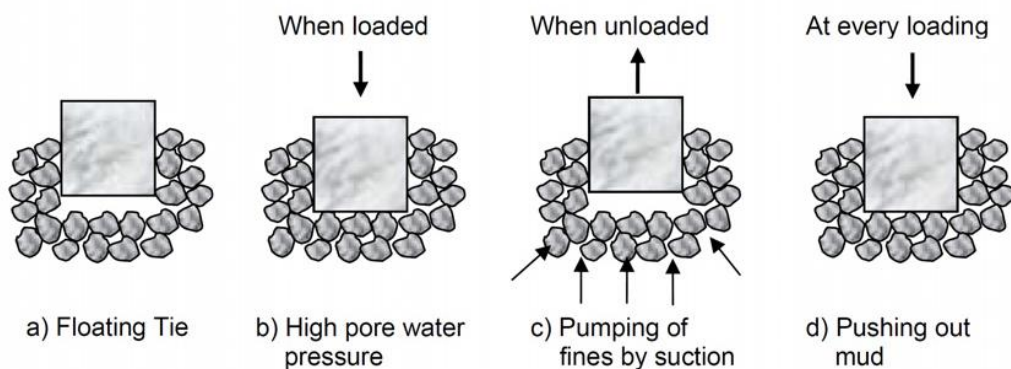
II.2 Pengaruh Mud Pumping

Balas pada jalan rel berdasarkan spesifikasi teknis yang dipersyaratkan merupakan batu pecah bersudut tajam yang memiliki ukuran antara 20 mm - 65 mm. Fungsi utama balas adalah untuk meneruskan dan menyebarkan beban bantalan ke tanah dasar, mengokohkan kedudukan bantalan dan meloloskan air sehingga tidak terjadi penggenangan air di sekitar bantalan dan rel.

Umumnya balas baru memiliki kemampuan untuk menyalurkan air yang menggenang di sekitar balas sampai dengan 12 %, tetapi dalam jangka waktu tertentu kinerja balas dalam menyalurkan air secara berangsur-angsur akan mengalami penurunan ketika lubang/celah dari tumpukan batu balas terisi oleh material pengotor yang dapat berasal dari partikel pasir, oli, partikel tanah liat dan sebagainya.

Hal ini akan diperparah jika kinerja dari drainase di sekitar jalan rel tidak dapat berfungsi dengan baik untuk menyalurkan debit genangan air di sekitar jalan rel khususnya saat terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi.

Jika air di sekitar jalan rel terus tergenang dan mengisi lubang/celah pada tumpukan batu balas, dapat menyebabkan lapis dasar badan jalan rel (*subgrade*) yang berada di bawah balas menjadi jenuh (*saturated*) oleh air dan massa jenis dari lapis dasar akan mengalami penurunan yang cukup signifikan. Ketika jalan rel dilewati oleh beban rangkaian kereta api secara berulang-ulang maka beban dari rangkaian kereta api tersebut akan memompa air yang berada di lubang/celah balas. Setelah jalan rel telah dilalui oleh rangkaian kereta api maka air akan terhisap kembali ke dalam balas dan mengangkat lapisan pasir dan lumpur yang berasal dari sub balas dan lapis dasar dari badan jalan rel yang telah jenuh oleh air ke atas permukaan balas dan membuat balas amblas ke dalam lapis dasar serta menyebabkan terjadinya ruang kosong antara bantalan dan balas, atau dikenal dengan istilah *mud pumping*. Terjadinya *mud pumping* dapat mengakibatkan terjadinya skilu di rel dan beban dampak langsung terhadap ketidakstabilan jalan rel yang berpotensi menimbulkan anjlok dan meningkatnya amplitudo getaran di rel yang dapat menyebabkan terjadinya *self-loosening* pada baut-baut di sambungan rel atau wesel.



Gambar 15. Skema diagram dari proses terjadinya *mud pumping* (Tadatoshi, 1977)

II.3 Pengaruh Pengenduran Sendiri (Self Loosening) Pada Baut Wesel

Dari hasil investigasi yang telah dilakukan di Emplasemen Stasiun Bandung khususnya pada sambungan baut di wesel inggris, seringkali ditemukan penambahan *shim* berupa pelat logam berbentuk persegi pada pelat wesel, penambahan *spring washer* pada baut dan baut penambat wesel yang sengaja ditebuk pada pelat landas untuk mencegah baut keluar dari pelat landas. Kondisi tersebut menunjukkan terjadinya *self-loosening* atau pengenduran sendiri pada baut-baut yang terdapat di sambungan baut wesel.

Pengenduran sendiri (*self-loosening*), yang terjadi pada baut dengan mur (*shake a part*) disebabkan oleh getaran yang tinggi atau beban geser yang berulang sehingga menyebabkan pergeseran pada sambungan dan nilai *initial preload* atau *pre-tension* pada baut yang terlalu kecil. *Initial preload* atau *pretension* adalah tegangan yang timbul pada saat pertama kali baut dikencangkan.

Nilai *initial preload* atau *pretension* yang benar akan menimbulkan gaya gesek yang mencegah gerakan relatif antara baut dan mur, apabila nilainya terlalu besar juga akan menyebabkan kerusakan pada ulir baut. Ketidakstabilan jalan rel di wesel karena skilu rel atau *mud pumping* dapat menyebabkan terjadinya peningkatan amplitudo getaran yang terjadi pada konstruksi wesel ketika dilewati oleh beban rangkaian kereta api yang berulang-ulang. Selain itu dalam pedoman perawatan jalan rel tidak ditemukan aturan atau pedoman yang menjelaskan nilai momen/torsi pengencangan dari baut sesuai dengan diameter dan *grade* dari baut yang digunakan pada wesel. Hal ini dapat berakibat nilai *pretension* dari baut-baut yang ada di wesel menjadi bervariasi sehingga memungkinkan terdapat baut dengan nilai *pretension* baut yang kecil (*under-tighten*) atau nilai *pretension* baut yang terlalu besar (*over-tighten*).

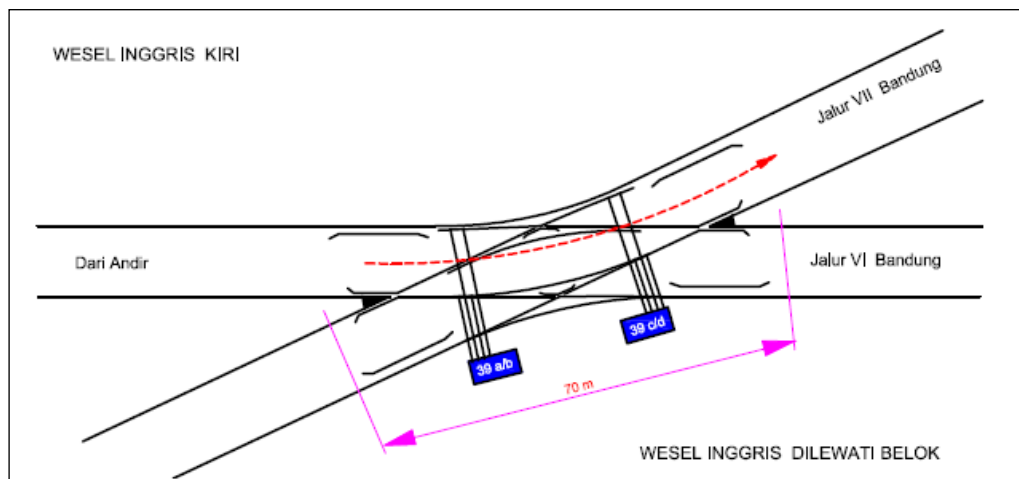
Peningkatan amplitudo getaran pada konstruksi wesel dan tidak sesuainya nilai *pretension* baut sesuai dengan diameter dan *grade* dari baut yang digunakan merupakan penyebab utama terjadinya pengenduran sendiri dari baut-baut yang terpasang di wesel, dimana hal ini dapat berdampak langsung terhadap terjadinya gerakan pada komponen wesel terutama pada lidah wesel saat dilewati oleh beban rangkaian kereta api. Terjadinya gerakan terhadap lidah buka wesel berpotensi dapat menyebabkan terbukanya penguncian lidah wesel yang pada akhirnya mengakibatkan terjadinya anjlokkan kereta api.

II.4. Mekanisme Anjlokkan di Wesel 39AB

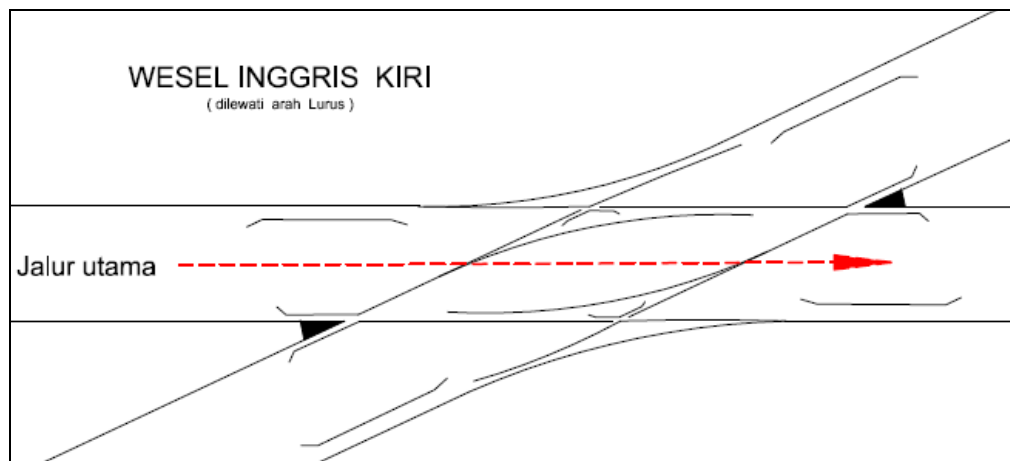
Saat melewati wesel 39AB di St. Bandung, lokomotif dan rangkaian kereta pertama berjalan normal ke arah jalur VI St. Bandung, tetapi roda bogie belakang dari kereta kedua yaitu K1 00202, K1 00203 dan K1 00217 pindah jalur ke arah jalur VII St. Bandung kemudian anjlok di pangkal lidah wesel 39AB. Posisi dari lidah wesel 39AB yang menuju ke arah Stasiun Bandung dari jalur VI berada pada posisi arah lurus (*normal position*), dimana pada posisi ini roda kereta api akan berinteraksi dengan pangkal lidah wesel yang terletak di jantung wesel inggris 39AB. Berbeda halnya dengan lidah wesel pada posisi belok (*reverse position*), dimana pada posisi ini tidak terjadi kontak antara roda kereta api dan pangkal lidah wesel yang berada di jantung wesel.

Dari hasil temuan investigasi diketahui pada daerah jantung wesel inggris 39AB terdapat penguncian baut yang longgar, yang ditandai adanya ujung baut tirpon yang ditekuk, *washer* baut yang kendor, lubang baut yang kosong dan tidak terpasang baut, bantalan kayu yang lapuk serta batu balas yang kurang, dimana hal ini dapat menyebabkan Bergeraknya ujung pangkal lidah buka wesel yang berada di daerah jantung wesel karena gaya lateral roda yang berinteraksi dengan pangkal lidah buka wesel saat kereta melewati jantung wesel.

Longgarnya baut yang mengunci posisi jantung wesel dapat menurunkan kekakuan/kestabilan dari jantung wesel, dimana penurunan dari kekakuan jantung akan menyebabkan defleksi arah lateral pada jantung wesel terutama pada lidah buka wesel ketika pangkal lidah wesel buka tersebut kontak dengan gaya lateral roda sehingga memudahkan jantung wesel bergerak pada arah lateral yang diikuti dengan pergerakan pangkal lidah wesel pada arah lateral. Dimana jika pergerakan lidah buka wesel tersebut mencapai 30 mm maka penguncian lidah wesel di dalam motor wesel akan terbuka dan memungkinkan lidah wesel untuk berpindah posisi karena gaya lateral dari roda.



Gambar 16. Skema posisi lidah dan jantung wesel Inggris saat dilewati belok



Gambar 17. Skema posisi lidah dan jantung wesel Inggris saat dilewati lurus

III. KESIMPULAN

III.1 TEMUAN

Berdasarkan informasi faktual yang dikumpulkan selama proses investigasi kecelakaan anjlok KA 20 di KM 155 + 134 Emplasemen Stasiun Bandung, Komite Nasional Keselamatan Transportasi mengidentifikasi beberapa temuan sebagai berikut:

- a. Pada sistem persinyalan di emplasemen stasiun Bandung tidak dilengkapi peralatan untuk merekam berbagai kejadian (data logger) terkait dengan persinyalan.
- b. Tidak terdapat dokumen spesifikasi teknis serta manual pengoperasian dan perawatan Point Machine BSG 6 sebagai acuan dalam pengoperasian, perawatan dan penggantian suku cadang.
- c. Tidak ditemukan dokumen kalibrasi alat uji *throwing*, *trailing* dan *resistant* yang digunakan untuk uji *point machine* di Balai Yasa Sintel Cikuda Pateuh.
- d. Terdapat perbedaan tinggi rel pada jalur perawatan di depo kereta Bandung, sehingga pengukuran dimensi bogie khususnya sistem suspensi menjadi tidak ideal.
- e. Terdapat skilu dinamis pada wesel 39AB dengan nilai maksimum sebesar 12 mm.
- f. Nilai TQI jalur kereta api antara Km 154+5/6 sampai dengan Km 155+2/3 Resort Jalan Rel 2.8 Bandung hasil pengukuran dengan kereta ukur pada tanggal 19 November 2017 menunjukkan kualitas jalur yang tidak laik.
- g. Unit resort JJ 2.8 Bandung telah melakukan identifikasi bahaya terhadap potensi anjlok di wesel nomor 39 yang disebabkan oleh bantalan kayu lapuk dan skilu yang melebihi toleransi dan telah ditindaklanjuti dengan mengganti bantalan kayu yang telah lapuk dan melakukan angkatan rel pada tanggal 4 dan 13 Desember 2017.
- h. Terdapat data *backlog* untuk kegiatan penambahan balas sebesar **72,53%** dan untuk kegiatan pemecokan sebesar **24,82%** pada akhir tahun 2017.
- i. Terdapat kekurangan jumlah tenaga perawatan jalan rel di resort JJ 2.8 Bandung sebanyak 24 orang perhari atau sebesar **75%** dari total jumlah kebutuhan tenaga perawatan sebanyak 32 orang perhari.
- j. Wesel nomor 39 ABCD merupakan salah satu dari 15 wesel Inggris yang dioperasikan di Emplasemen stasiun Bandung yang kondisi materialnya sudah sangat aus/cacat.
- k. Terdapat baut pengikat pada wesel 39ABCD yang kendor/tidak sempurna pengencangannya dan tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan;
- l. Kondisi bantalan kayu pada wesel 39 ABCD yang keropos/lapuk pada sisi bagian bawah yang tertutup oleh batu ballast;

- m. Kondisi ballast padaudukan wesel 39AB emplasemen Stasiun Bandung kurang padat dan terjadi kecrotan di Km 155 + 1/2, yang tidak sesuai dengan ketentuan persyaratan teknis jalur kereta api;
- n. Investigasi pada tanggal 25 Januari 2018, menemukan kondisi lidah wesel 39 AB yang bergerak secara vertikal dan lateral saat dilewati roda kereta dengan kecepatan 10 km/jam;
- o. Tidak ada pelanggaran batas kecepatan yang dilakukan oleh awak sarana perkeretaapian KA 20 saat memasuki Stasiun Bandung;
- p. Hasil uji kekuatan *throwing*, *trailing* dan *resistant* pada Point Machine BSG 6 yang dipasang pada wesel 39AB pada tanggal 1 Pebruari 2018 di Balai Yasa Cikudapateuh menunjukkan performansi alat yang masih laik.

III.2 FAKTOR – FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI

Kondisi prasarana jalan rel pada lokasi kedudukan wesel 39 AB di Emplasemen Stasiun Bandung tidak stabil karena terdapat baut wesel yang kendor pada jantung wesel, bantalan kayu yang keropos dan *mud pumping* sehingga terdapat gerakan-gerakan vertikal dan lateral pada lidah wesel buka pada jantung wesel saat berinteraksi dengan roda kereta api secara berulang-ulang yang kemungkinan besar menyebabkan terlepasnya penguncian lidah buka wesel di wesel 39 AB sehingga lidah wesel berpindah posisi dan mengakibatkan anjloknya roda kereta K1 0 02 02.

IV. SAFETY ACTIONS

Berdasarkan surat Ketua Komite Nasional Keselamatan Transportasi Nomor: IK.003/I/14 KNKT 2019 perihal Draft Laporan Akhir Anjlokkan KA 20 Argo Parahyangan tanggal 15 April 2019, KNKT telah meminta pihak regulator dan operator, sebagai pihak penerima rekomendasi untuk memberi tanggapan terhadap draft laporan akhir investigasi kecelakaan KNKT dan tindakan *safety actions* yang akan dan/atau telah dilakukan untuk mencegah terulangnya kecelakaan yang serupa. Sampai dengan berakhirnya masa tanggapan dari draft laporan akhir tersebut tanggapan dari pihak penerima rekomendasi adalah sebagai berikut:

IV.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

Terkait dengan rekomendasi KNKT terhadap kecelakaan Anjlokkan KA 20 Argo Parahyangan tanggal 24 Januari 2018 di Emplasemen Stasiun Bandung, Direktorat Jenderal Perkeretaapian melalui surat Nomor: C.161/K5/DJKA/V/2019 tanggal 29 Mei 2019, menyampaikan tanggapan terhadap rekomendasi keselamatan KNKT akan melakukan hal – hal sebagai berikut:

- a. Melakukan peningkatan keselamatan dengan pelaksanaan Joint Inspection dan melakukan koordinasi terkait perawatan jalan rel di wesel dengan melibatkan pihak operator.
- b. Melakukan pengawasan dalam pelaksanaan pemasangan dan perawatan jalan rel di wesel untuk menjamin kelaikan kembali fungsi wesel yang terpasang terutama komponen – komponen yang terdapat di wesel.
- c. Melakukan inventarisasi, identifikasi dan pengawasan terhadap kondisi wesel yang dioperasikan serta perlunya pengawasan terkait perizinan perubahan stamformasi rangkaian KA oleh penyelenggara sarana perkeretaapian pada saat pengoperasian rangkaian KA.

IV.1 PT KERETA API INDONESIA (Persero)

Hingga berakhirnya masa penanggapan, KNKT tidak menerima informasi berkaitan dengan *safety actions* yang telah dilakukan oleh PT. Kereta Api Indonesia (Persero) sebagai akibat dari kecelakaan ini.

V. REKOMENDASI

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

V.1. DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

- a. Meningkatkan pengawasan terhadap pemeriksaan dan perawatan prasarana perkeretaapian khususnya terkait dengan permasalahan terhadap pemasangan dan perawatan wesel.
- b. Mengevaluasi kembali peraturan yang terkait dengan prosedur dan tata cara pemasangan dan perawatan jalan rel di wesel khususnya terhadap komponen-komponen wesel sehingga pemeriksaan dan perawatan wesel sesuai dengan ketentuan desain dan persyaratan teknis dari tipe wesel dan beban rencana operasi kereta api.

V.2. PT KERETA API INDONESIA (Persero)


- a. Mengkaji dan mengevaluasi kembali pemeriksaan dan perawatan jalan rel yang telah dilakukan di wesel berdasarkan kondisi pembebanan dan frekuensi perjalanan kereta api, kecepatan kereta api, geometri dari jalur wesel, karakteristik material dari komponen di jalur wesel, kondisi alam/lingkungan di sekitar stasiun, *window time* untuk perawatan, peralatan dan perlengkapan yang digunakan untuk perawatan, serta jumlah tenaga perawatan dan kompetensi tenaga perawatan yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan di wesel.
- b. Banyak ditemukan kondisi komponen-komponen wesel yang telah aus, bantalan kayu lapuk dan ballas kurang di Emplasemen Stasiun Bandung yang berisiko terhadap keselamatan operasional kereta api sehingga diperlukan penggantian dan perbaikan terhadap kondisi tersebut.
- c. Memastikan torsi atau momen pengencangan seluruh jenis baut yang terpasang di wesel sesuai dengan diameter dan *grade* bautnya untuk mengendalikan *self-loosening* pada ikatan baut sehingga tujuan perawatan yaitu mempertahankan kehandalan dapat tercapai.
- d. Memastikan kondisi seluruh komponen-komponen wesel telah memenuhi persyaratan yang diatur dalam ketentuan perawatan jalan rel dengan lebar 1067 mm.
- e. Melakukan kalibrasi alat uji kekuatan *throwing*, *trailing* dan *resistant* untuk motor wesel secara berkala.
- f. Melakukan perbaikan terhadap kondisi pertinggian jalan rel di Depo perawatan sarana perkeretaapian untuk keperluan pemeriksaan dan perawatan sarana perkeretaapian sehingga tidak terdapat perbedaan ketinggian antar rel.

VI.DAFTAR REFERENSI

- 1) Hudson, A., Watson, G., Le Pen, L., Powrie, W. 2016. *Remediation of Mud Pumping on a Ballasted Railway Track*. The 3rd International Conference on Transportation Geotechnics. Procedia Engineering Vol. 143, 2016, Pages 1043–1050.
- 2) Eccles, B. 2011. *Self-loosening of threaded fasteners*. www.boltscience.com.

VII. LAMPIRAN

VI.1. Rekap JO Untuk Perawatan Jalan Rel Tahun 2018

PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)						
		DAOP : 2 BANDUNG RESORT : 2.8 BANDUNG KM : 141+050 s/d 155+500 LINTAS : BOO-YK	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block;">FORM - GD</div>			
REKAP JO UNTUK PERAWATAN JALAN REL TAHUN 2018 BERDASARKAN PERJANA TH.1977 DAN PEMBAHASAN TERAKHIR TGL.31-12-2010						
URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME DIRAWAT	STANDAR JO	KEBUTUHAN JO / THN	KETERANGAN	
A	B	C	D	E=CxD	F	
I. PERAWATAN REL						
1. Pemeliharaan Sambungan	- Manual Sp. Raya - Manual Sp. KA	titik titik	158 30	46,82 23,41	7.399 703	sesuai siklus sesuai siklus
2. Pemeliharaan Rel Gonggol		m'	0,67	0	0	sesuai siklus
3. Pemeliharaan Guide Rel (Rel Penjaga di BH)		m'	46	0,20	10	sesuai siklus
4. Pemeliharaan Alat Penambat		m'	46	0,60	28	sesuai siklus
II. PEMBOCOKAN						
1. Angkatan & Listringan P. h-Pilih (Cpirt BH & Perlintasan)	- Manual - HTT	m' m'	 1.160	2,00 1,33	0 1.547	sesuai siklus sesuai siklus
2. Pengukuran Dengan Opr.k Untuk Penyipaan Lahan MTT		km	26	14,00	364	sesuai siklus
3. Pemeliharaan Lengkung						
a. Pemeriksaan Lengkung	- R ≤ 500 - 500 < R < 1000 - R ≥ 1000	m' m' m'	 4.782 5.144	0,20 0,04 0,02	0 192 103	sesuai siklus sesuai siklus sesuai siklus
b. Perbaikan Lengkung	- R ≤ 500 - 500 < R < 1000 - R ≥ 1000	m' m' m'	 1.196 1.286	0,80 0,25 0,13	0 299 161	sesuai siklus sesuai siklus sesuai siklus
III. TEROWONGAN						
1. Perawatan Selokan / Drainase Terowongan		m'		0,20	0	sesuai siklus
IV. LINGKUNGAN						
1. Perawatan Patok-Patok Tanda		patok	236	2,00	472	yang rusak / hilang
2. Pembersihan Alur Roda		jpl	65	8,00	520	jpl resmi tidak dijaga
3. Pencabutan Rumpuk		m'sp	11.550	0,80	9.240	sesuai siklus
4. Babatan Arit		m'sp	2.888	0,40	1.155	sesuai siklus
5. Babatan Mesin		m'sp	8.663	0,13	1.155	sesuai siklus
6. Semprotan Racun		m'sp	11.550	0,13	1.540	sesuai siklus
7. Perawatan Selokan / Drainase	- Pasangan - Tanah	m' m'	800 7.350	0,80 1,60	640 11.760	sesuai siklus sesuai siklus
V. PERAWATAN WESEL						
1. Pemeriksaan Wesel / Perlintasan	- Sp. Raya - Sp. KA	wesel wesel	48 50	16,00 8,00	768 400	sesuai siklus sesuai siklus
2. Angkatan & Listringan Wesel Manual Menyeluruh	- Sp. Raya - Sp. KA	wesel wesel	48 50	240,00 120,00	11.520 6.000	sesuai siklus sesuai siklus
ATAU						
Angkatan & Listringan Wesel HTT Menyeluruh	- Sp. Raya - Sp. KA	wesel wesel	48 50	24,00 12,00	1.152 600	sesuai siklus sesuai siklus
3. Pengencangan Baut-Baut	- Sp. Raya - Sp. KA	wesel wesel	48 50	8,00 4,00	384 200	sesuai siklus sesuai siklus
4. Perbaikan Alat Penambat Tirepon		wesel	98	10,00	980	sesuai siklus
5. Peneltian Batas Keamanan	- Sp. Raya - Sp. KA	wesel wesel	48 50	8,00 4,00	384 200	sesuai siklus sesuai siklus
6. Perbaikan Yang Melebihi Batas Keamanan / Pengelasan	- Sp. Raya - Sp. KA	wesel wesel	48 50	84,00 42,00	4.032 2.100	sesuai siklus sesuai siklus
JUMLAH TOTAL JO PER TAHUN					66.008	
				JO PER BULAN	5.501	
				JO PER HARI	220	
				KEBUTUHAN JO PER HARI	32	
				JUMLAH JO SAAT INI	8	
				KEKURANGAN JO	24	

CATATAN
 Asuan iri digunakan sebagai pendekatan perhitungan kebutuhan tenaga pemeliharaan. Angka kapasitas diperoleh berdasarkan pengamatan lapangan Perjana thn. 1977 di Sumatra Selatan. Angka kapasitas dapat disesuaikan dengan kondisi lintas masing-masing daerah.

VI.2. Realisasi Pemeliharaan Prasarana Jalan Rel Tahun 2017

ANALISIS REALISASI PEMELIHARAAN PRASARANA JALAN REL TAHUN 2017

NO	URAIAN	PROGRAM (VOLUME)	REALISASI (VOLUME)	A9 (VOLUME)	PENYEBAB TERCAPAI/TIDAK TERCAPAINYA ANGGARAN	UPAYA YANG TELAH DILAKUKAN UNTUK MENCAPAI ANGGARAN
1	PENAMBAHAN BALAS	13.500 m3	11.272 m3	3.708 m3	<ul style="list-style-type: none"> - Hasil pengujian oleh tim penguji diterima sebanyak 27,47%. - Program Penambahan Balas Volume tercapai : 27,47% karena masa berlaku perjanjian (MPPL) sudah terlampaui dan realisasi pekerjaan belum bisa mencapai 100%. 	<p>Pengawasan melalui surat menyurat dan pemanggilan guna membahas progress pekerjaan dengan pihak kedua.</p>
2	PEMECOKAN	477.767 m'sp	359.175 m'sp	359.175 m'sp	<ul style="list-style-type: none"> - Program Pemecokan Volume Tercapai : 75,18% , Balas yang sudah diecer belum terpecok karena pengujian baru dapat terealisasi pada bulan Desember. - Lahan belum siap dipesok sehubungan dengan ketersediaan balas yang belum terpenuhi. 	<p>Optimalisasi perawatan jalan rel dengan KPJR.</p>

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

