

**KOMITE
NASIONAL
KESELAMATAN
TRANSPORTASI**

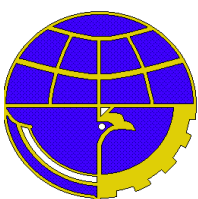
**LAPORAN HASIL INVESTIGASI
KECELAKAAN KERETA API**

**TUMBURAN KA 116 SENJAUTAMA SEMARANG
DAN KA 4 ARGOBROMO ANGGREK**

**KM 113+400/300 EMPLASEMEN STASIUN PETARUKAN, PEMALANG,
JAWA TENGAH**

DAOP IV SEMARANG

2 OKTOBER 2010



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
REPUBLIK INDONESIA
2011**

*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.*

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR ISTILAH.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
SINOPSIS.....	ix
I. INFORMASI FAKTUAL.....	I-1
I.1 DATA KECELAKAAN KERETA API.....	I-1
I.2 KRONOLOGIS.....	I-1
I.3 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API.....	I-4
I.3.1 Prasarana.....	I-4
I.3.2 Sarana.....	I-4
I.3.3 Operasional.....	I-4
I.3.4 Korban.....	I-4
I.3.5 Lingkungan.....	I-4
I.4 EVAKUASI.....	I-4
I.4.1 Korban.....	I-4
I.4.2 Prasarana.....	I-5
I.4.3 Sarana.....	I-5
I.4.4 KA yang terganggu perjalanannya.....	I-5
I.5 DATA INVESTIGASI.....	I-6
I.5.1 Prasarana.....	I-6
I.5.2 Sarana.....	I-6
I.5.3 Sumber Daya Manusia.....	I-10
I.5.4 Rekaman-Rekaman.....	I-14
II. ANALISIS.....	II-1
II.1 OPERASIONAL.....	II-1
II.1.1 Pengaturan perjalanan KA di Stasiun Petarukan.....	II-1
II.1.2 Perjalanan KA 4.....	II-2
II.1.3 Grafik Perjalanan Kereta Api (Gapeka).....	II-6
II.2 SARANA.....	II-6
II.3 PRASARANA.....	II-9
II.4 SUMBER DAYA MANUSIA.....	II-10
II.4.1 Waktu Dinas Masinis.....	II-10
II.4.2 Terjadinya Pelanggaran Sinyal.....	II-12
II.4.3 Analisis Human Factor.....	II-12
III. KESIMPULAN.....	III-1
III.1 PENYEBAB.....	III-1
III.2 FAKTOR-FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI.....	III-1

IV. REKOMENDASI.....	IV-1
IV.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN	IV-1
IV.2 PT. KERETA API (Persero)	IV-1
V. SAFETY ACTIONS.....	V-1
V.1 OLEH KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI.....	V-1
V.2 OLEH DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN	V-1
V.3 OLEH PT. KERETA API (PERSERO)	V-1
V.4 TAMBAHAN SAFETY ACTION OLEH DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN.....	V-1

DAFTAR ISTILAH

BLB	: Berhenti Luar Biasa, yaitu kereta api berhenti di suatu tempat tidak terjadwal dalam Gapeka
Emplasemen	: Tempat terbuka dimana ada jalur-jalur rel untuk gerakan material/ <i>rollingstock</i> dan tanda semboyan untuk mengamankan (<i>sporen complex</i> di stasiun).
GAPEKA	: Grafik 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.
Kabin Masinis	: Ruang di atas kereta api yang dipergunakan oleh masinis untuk mengendalikan kereta api.
KP	: Kondektur Pemimpin.
KS	: Kepala Stasiun.
LHM	: Laporan Harian Masinis, adalah bentuk (format/template) yang digunakan oleh masinis saat bertugas sebagai laporan selama perjalanan.
Lintas	: Bagian jalan kereta api yang terdiri dari pada rangkaian beberapa petak jalan.
PA	: Pemeriksaan akhir.
PA YAD	: Pemeriksaan yang akan datang.
PAP	: Petugas di stasiun yang mengawasi peron yang bertugas menerima dan memberangkatkan kereta api.
Peron	: Tempat yang terbuka di kiri/kanan/depan ujung spur ka yang dipergunakan oleh penumpang untuk menunggu dan naik-turun penumpang.
Petak jalan	: Bagian jalan kereta api yang letaknya diantara dua stasiun yang berdekatan
PK	: Pusat Kendali (Operation Center/OC), bertugas mengendalikan operasi perjalanan kereta api.
PL	: Peristiwa luar biasa, ialah kejadian dan keadaan yang menyebabkan tertib perjalanan kereta api menyimpang dari peraturan perjalanan, namun tidak menimbulkan kecelakaan
PLH	: Peristiwa luar biasa hebat, dipandang sebagai kecelakaan hebat, bilamana peristiwa itu berakibat orang tewas atau luka parah atau dipandang sebagai kekusutan yang hebat dimana terdapat: - kerusakan jalan kereta api sehingga tidak dapat dilalui selama paling sedikit 6 jam atau kerusakan material yang sangat; - kereta api sebagian atau seluruhnya keluar rel atau tabrakan; - kereta, gerobak atau benda lain rusak hebat karena ditabrak kereta api atau bagian langsir; - Semua bahaya karena kelalaian pegawai dalam melakukan urusan

	perjalanan kereta api atau langsir;
	e. Dugaan atau percobaan sabotase.
PLKA	: Petugas Listrik Kereta Api.
PPKA	: Pemimpin Perjalanan Kereta Api, bertugas memimpin operasi perjalanan kereta api.
Reglemen	: Reglemen diambil dari istilah Belanda, yakni regelement, yang berarti peraturan yang berlaku untuk dan harus ditaati oleh anggota kelompok atau masyarakat tertentu, dalam hal ini adalah peraturan-peraturan yang digunakan PT. KA
Sinyal masuk	: Sinyal utama yang dapat memperlihatkan tanda memberi ijin atau melarang kereta api masuk stasiun.
Sinyal utama	: Sinyal yang dapat memperlihatkan tanda “kereta api harus berhenti” atau “kereta api boleh berjalan terus”.
St. (Stasiun)	: Tempat kereta api berhenti dan berangkat, bersilang, menyusul atau disusul yang dikuasai oleh seorang kepala yang bertanggung jawab penuh atas urusan perjalanan kereta api.
Train Dispatching	: Sistem komunikasi menggunakan radio untuk pengaturan operasi perjalanan kereta api dalam keadaan aman
Wesel	: Jalan rel yang mengarahkan kereta api untuk belok ke kiri atau ke kanan.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta jalur KA antara St Pasarsenen – St Semarang Tawang	I-2
Gambar 2. Gambar sketsa kejadian PLH	I-3
Gambar 3. Sistem komunikasi open	I-6
Gambar 4. Gambar sketsa emplasemen St. Petarukan	I-9
Gambar 5. Grafik kecepatan Lokomotif CC 20340	I-17
Gambar 6. Pengaturan masuknya KA di St. Petarukan dari St. Pemalang	II-5
Gambar 7. Kondisi K2 91502 setelah PLH	II-7
Gambar 8. Jangka waktu aktivasi deadman pedal	II-7

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Data Lokomotif KA 4	I-6
Tabel 2.	Data Rangkaian KA 4	I-7
Tabel 3.	Data Lokomotif KA 116	I-7
Tabel 4.	Data Rangkaian KA 116	I-8
Tabel 5.	Data Jam Kerja Masinis KA 4	I-10
Tabel 6.	Ringkasan Percakapan PK dengan PPKA dan Masinis	I-14
Tabel 7.	Hasil Download GPS Lokomotif CC20340	I-16
Tabel 8.	Perjalanan KA 4 berdasarkan Gapeka dan Realisasinya	II-1
Tabel 9.	Perjalanan KA 116 berdasarkan Gapeka dan Realisasinya	II-1
Tabel 10.	Hasil Uji Pengereman KA	II-8

SINOPSIS

Pada tanggal 2 Oktober 2010 pukul 19.30 WIB, KA Senja Utama jurusan Jakarta Pasarsenen – Semarang Tawang (KA 116) diberangkatkan dari St. Pasar Senen. Perjalanan hingga St. Pemalang berlangsung aman tanpa gangguan namun terjadi penambahan keterlambatan sepanjang perjalanan. Pukul 02.21 WIB, KA 116 tiba di St. Pemalang dan diberangkatkan kembali menuju St. Petarukan pada pukul 02.23 WIB. Pukul 02.32 WIB, KA 116 yang seharusnya berjalan langsung, berhenti di Jalur III St. Petarukan untuk bersilang dengan KA Argobromo Anggrek jurusan Surabaya Pasarturi – Jakarta Gambir (KA 3). KA 3 direncanakan berjalan langsung melalui Jalur II St. Petarukan pada pukul 02.33 WIB.

Pukul 02.44 WIB, PPKA St. Petarukan melaporkan kepada PK Semarang bahwa KA Argobromo Anggrek jurusan Jakarta Gambir – Surabaya Pasarturi (KA 4) melanggar sinyal masuk beraspek merah yang berarti KA harus berhenti. PK berusaha menghubungi Masinis KA 4 melalui radio lokomotif untuk berhati-hati, namun tidak mendapat jawaban dari Masinis KA 4. Pada saat itu KA 4 melaju dengan kecepatan 52 Km/jam. Pukul 02.45 WIB, KA 4 memasuki Jalur III St. Petarukan dan menumbur rangkaian belakang KA 116.

Hasil investigasi menunjukkan bahwa faktor yang berkontribusi terhadap kecelakaan tersebut antara lain dikarenakan kurang efektifnya manajemen kepegawaian, terutama dalam hal jam dinasan masinis dan asisten masinis serta penugasan Pengawas KA sebagai masinis dan asisten masinis yang satu tingkatan. Jauhnya tempat tinggal masinis juga turut berkontribusi dalam kecelakaan ini, karena menambah faktor kelelahan masinis. Selain itu, tidak adanya alat pengamanan perjalanan KA dari kecelakaan akibat pelanggaran sinyal juga turut berkontribusi dalam kecelakaan ini.

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan, Komite Nasional Keselamatan Transportasi mengeluarkan rekomendasi keselamatan yang ditujukan kepada pihak-pihak terkait sebagai upaya peningkatan keselamatan agar tidak terjadi kecelakaan yang sama di kemudian hari.

Rekomendasi tersebut antara lain: mengatur jam dinasan masinis dan asisten masinis serta petugas operasional (PK dan PPKA) dengan mempertimbangkan waktu istirahat yang memadai; membuat dan menerapkan *Cabin Resources Management* (CRM), sehingga antara masinis dan asisten masinis memahami tugasnya masing-masing; menerapkan sistem *Automatic Train Control*, *Automatic Train Protection* atau *Anti Collision Device*; serta melakukan pembinaan dan pengawasan disiplin operasional petugas dan awak KA sesuai dengan peraturan yang berlaku.

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1 DATA KECELAKAAN KERETA API

Nomor>Nama KA : KA Senja Utama Semarang (KA 116) dan KA Argobromo Anggrek (KA 4)

Susunan Rangkaian	:	KA 116	KA 4
		Terdiri dari 1 lokomotif dan 10 rangkaian dengan rincian sebagai berikut: Lokomotif CC 201140 K2 91504 K2 91501 K2 80511 K2 82540 K2 91505 KMP 82501 K2 91506 K2 78531 K2 91547 K2 91502 Berat rangkaian: 400 ton	Terdiri dari 1 lokomotif dan 10 rangkaian dengan rincian sebagai berikut: Lokomotif CC 20340 BP 68521 K1 93502 K1 99501 K1 99509 M1 68509 K1 93501 K1 86517 K1 84511 K1 99514 B 07516 Berat rangkaian: 400 ton

Jenis Kecelakaan : Tumburan

Lokasi : Km 113+400/300 Emplasemen St. Petarukan, Pemalang, Jawa Tengah

Lintas : Tegal – Bojonegoro

Propinsi : Jawa Tengah

Wilayah : DAOP IV Semarang

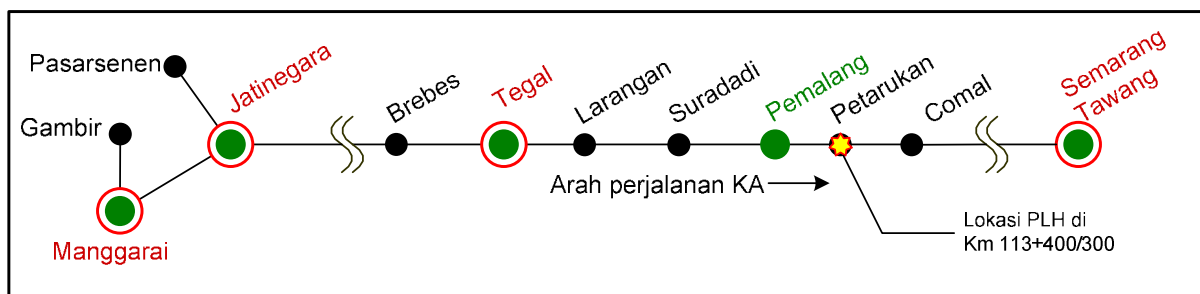
Hari/Tanggal Kecelakaan : Sabtu/ 2 Oktober 2010

Waktu : 02.45 WIB

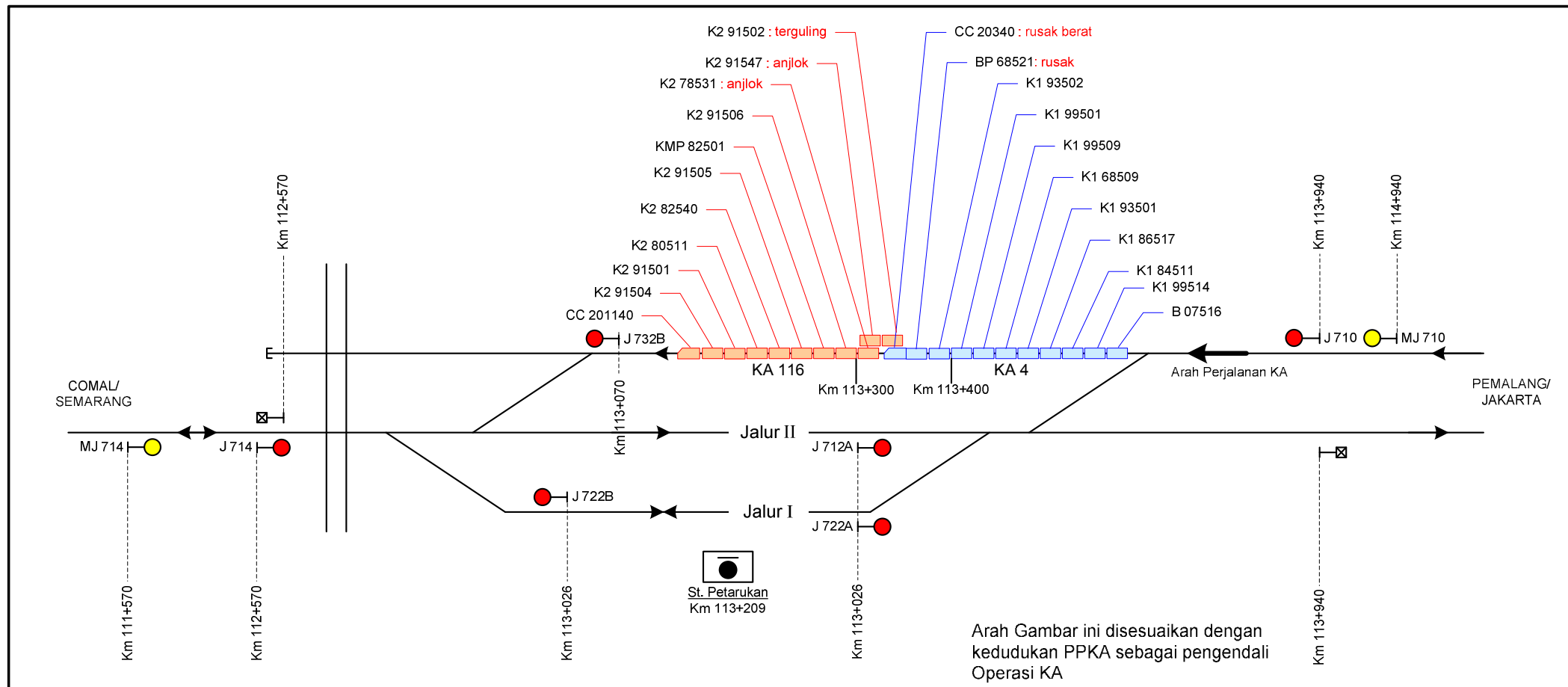
I.2 KRONOLOGIS

- Pada tanggal 1 Oktober 2010 pukul 19.30 WIB, KA 116 diberangkatkan dari St. Pasarsenen, yang seharusnya berangkat 10 menit sebelumnya. Perjalanan KA 116 dari St. Pasarsenen hingga St. Pemalang berlangsung aman tanpa gangguan namun terjadi penambahan keterlambatan sepanjang perjalanan.
- Pukul 21.37 WIB, KA 4 berangkat dari St. Gambir yang seharusnya berangkat pukul 21.30 WIB.

- c. Pada tanggal 2 Oktober 2010 pukul 02.09 WIB, Masinis KA 4 melakukan kontak dengan PK Semarang melalui radio lokomotif untuk memastikan bahwa KA 4 telah masuk dalam pantauan (*check in*) dan dikonfirmasi dengan baik oleh PK Semarang.
- d. Pukul 02.21 WIB, KA 116 tiba di St. Pemalang dan diberangkatkan kembali menuju St. Petarukan pada pukul 02.23 WIB (seharusnya pukul 00.46, terlambat 97 menit).
- e. Pukul 02.32 WIB, KA 116 memasuki St. Petarukan dan berhenti di jalur III (sesuai jadwal pukul 00.52, terlambat 100 menit). KA 116 seharusnya berjalan langsung, namun karena keterlambatan KA 116 direncanakan bersilang dengan KA Argobromo Anggrek jurusan Surabaya Pasarturi – Jakarta Gambir (KA 3). Pukul 02.33 WIB, KA 3 berjalan langsung melalui Jalur II St. Petarukan dan bersilang dengan KA 116.
- f. Pukul 02.38 WIB, KA 4 berjalan langsung di St. Pemalang yang seharusnya pukul 01.41 WIB dengan kecepatan 62 Km/jam.
- g. Pukul 02.40 WIB, KA 4 telah sampai pada Km 117-116 antara St. Pemalang dengan St. Petarukan. Kecepatan KA 4 pada saat itu adalah 64 Km/jam. Kecepatan ini selanjutnya diturunkan hingga 47 km/jam pada pukul 02.42 WIB.
- h. Pukul 02.43 WIB, PK Semarang berkomunikasi melalui telepon Way Station (WS) dengan PPKA St. Pekalongan menyampaikan bahwa KA 116 akan disusul oleh KA 4 di St. Petarukan. Pada saat memasuki sinyal muka MJ710 St. Petarukan, Masinis KA 4 melakukan pengereman sehingga kecepatan KA turun menjadi 28 km/jam.
- i. Pukul 02.44 WIB, KA 116 bersilang dengan KA Senja Kediri (KA 101) jurusan Kediri – Jakarta Pasarsenen yang berjalan langsung melalui Jalur II.
- j. Pada pukul 02.44 WIB, PPKA St. Petarukan melaporkan kepada PK bahwa KA 4 melanggar sinyal masuk J710 yang beraspek merah, yang berarti KA harus berhenti.
- k. PK berusaha menghubungi Masinis KA 4 melalui radio lokomotif untuk berhati-hati, namun tidak mendapat jawaban. Berdasarkan data dari GPS, pada saat itu KA 4 melaju dengan kecepatan 52 km/jam.
- l. Pukul 02.45 WIB, KA 4 memasuki Jalur III St. Petarukan dan menumbur rangkaian belakang KA 116.



Gambar 1. Peta jalur KA antara St Pasarsenen – St Semarang Tawang



Gambar 2. Gambar sketsa kejadian PLH Tumburan KA 4 dan KA 116 di Emplasemen St. Petarukan tanggal 2 Oktober 2010

I.3 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API

I.3.1 Prasarana

- a. Jalan Rel
 - 1) Bantalan beton : 52 rusak
 - 2) Penambat DE Clip : 104 buah rusak
 - 3) Rel : tidak ada kerusakan
- b. Sinyal Telekomunikasi dan Listrik
Saluran fisik (kabel) bel genta St. Petarukan rusak sepanjang 70 m.

I.3.2 Sarana

- a. Dari rangkaian KA 116:
 - 1) K2 91506 Anjlok (bodi rusak berat);
 - 2) K2 78531 Anjlok (bodi rusak berat);
 - 3) K2 91547 Terguling (bodi dan 1 bogie rusak);
 - 4) K2 91502 (S.21) Terguling dan rusak berat/hancur;
 - 5) KMP2 82501 Genset rusak berat.
- b. Dari rangkaian KA 4:
 - 1) Lokomotif CC 20340 ujung pendek rusak;
 - 2) BP 68521 bogie miring.

I.3.3 Operasional

Kejadian PLH tidak menimbulkan rintang jalan di St. Petarukan. Operasional KA dapat melalui Jalur I dan Jalur II, sedangkan jalur III tidak berfungsi dari tanggal 2 Oktober 2010 pukul 02.45 sampai dengan tanggal 3 Oktober pukul 09.00 untuk proses evakuasi rangkaian KA yang anjlok.

I.3.4 Korban

Kecelakaan tumburan KA 116 dengan KA 4 mengakibatkan:

- 1) 35 orang meninggal dunia.
- 2) 29 orang luka berat.
- 3) 5 orang luka ringan.

I.3.5 Lingkungan

Tumburan ini mengakibatkan 3 unit rumah warga rusak akibat tertimpa kereta yang terguling.

I.4 EVAKUASI

I.4.1 Korban

Korban PLH yang luka-luka dibawa ke RSUD M Ashari Pemalang, RSI Al-Iklas Taman Pemalang, RSUD Santa Maria Pemalang, RSUD Budi Rahayu Pekalongan, RS Panti Wiloso Citarum Semarang, RS Elisabet Semarang, RSUD Kudus dan RSUD Dr Karyadi Semarang. Beberapa korban diperbolehkan pulang sedangkan yang dirawat inap sebagian besar karena luka fraktur, ruptur, trauma tumpul pada thorax dan abdomen serta memar.

I.4.2 Prasarana

Perbaikan prasarana di St. Petarukan dengan penggantian bantalan beton sebanyak 52 batang dan penambat sebanyak 104 serta perbaikan kabel bel gentang, selesai pada tanggal 3 Oktober 2010 pukul 09.00 WIB.

I.4.3 Sarana

Evakuasi rangkaian KA menggunakan 3 kereta penolong (NR) dari Pekalongan, Semarang dan Tegal. 2 unit Crane Kumbokarno didatangkan untuk membantu proses evakuasi dari Cirebon dan Solo.

Rangkaian KA 116 yang tidak anjlok/rusak (lokomotif CC 201140, K2 91504, K2 91501, K2 80511, K2 82540, K2 91505) diberangkatkan dari St. Petarukan menuju St. Semarang pada pukul 04.01 WIB (terjadi kelambatan 199 menit).

Lokomotif KA 4 CC 23040 yang mengalami kerusakan diganti dengan Lokomotif CC 20312 untuk menarik rangkaian sebelumnya dan diberangkatkan kembali dari St. Petarukan ke St. Surabaya Pasarturi pada pukul 07.15 WIB (terjadi kelambatan 469 menit).

I.4.4 KA yang terganggu perjalanannya

- 1) KA 97 Parcel datang di St. Pekalongan pukul 02.50 WIB seharusnya jam 03.05 WIB (lebih awal 15 menit) dan diberangkatkan kembali pukul 09.18 WIB seharusnya pukul 03.20 WIB (terjadi kelambatan 358 menit).
- 2) KA 52 Parcel *Once Night Service* (ONS) datang di St. Pemalang pukul 03.51 seharusnya berjalan langsung pukul 01.53 WIB (terjadi kelambatan 118 menit) dan diberangkatkan kembali pukul 11.18 WIB (terjadi kelambatan 565 menit), karena lokomotif KA 52 diambil untuk menarik rangkaian KA 4 menuju St. Surabaya Pasarturi.
- 3) KA 48 Harina datang di St. Pemalang pukul 03.42 WIB seharusnya berjalan langsung pukul 02.28 WIB (terjadi kelambatan 74 menit) dan diberangkatkan kembali pukul 07.26 WIB (terjadi kelambatan 298 menit).
- 4) KA 51 Parcel ONS datang di St. Comal pukul 04.28 seharusnya pukul berjalan langsung pukul 02.54 (terjadi kelambatan 94 menit) dan diberangkatkan kembali pukul 08.13 (terjadi kelambatan 225 menit).
- 5) KA 141 Matarmaja datang di St. Pekalongan pukul 04.38 seharusnya pukul 03.36 WIB (terjadi kelambatan 62 menit) dan diberangkatkan kembali pukul 06.25 seharusnya pukul 03.50 (terjadi kelambatan 155 menit).
- 6) KA 1006 datang di St. Tegal pukul 05.18 seharusnya 04.11 (terjadi kelambatan 67 menit).
- 7) KA 11 Argosindoro datang di Pekalongan pukul 06.50 seharusnya pukul 06.47 (terjadi kelambatan 3 menit) dan diberangkatkan kembali 08.18 seharusnya 06.52 (terjadi kelambatan 86 menit).
- 8) KA 802 Kaligung Bisnis jurusan St. Larangan – St. Semarang Poncol dibatalkan.

I.5 DATA INVESTIGASI

I.5.1 Prasarana

a. Jalan Rel

Jalan rel antara St. Cirebon – St. Semarang terdapat beberapa jalur ganda dan jalur tunggal sebagai berikut:

- 1) Antara Cirebon – Brebes : Jalur tunggal
- 2) Antara Brebes – Tegal : Jalur ganda
- 3) Antara Tegal – Larangan : Jalur tunggal
- 4) Antara Larangan – Petarukan : Jalur ganda
- 5) Antara Petarukan – Semarang : Jalur tunggal

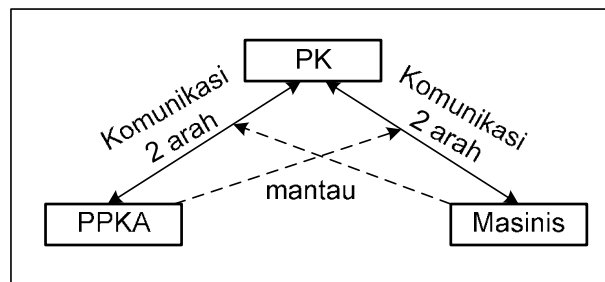
b. Persinyalan dan Telekomunikasi

Sistem persinyalan dan telekomunikasi di St. Petarukan berfungsi dengan baik, tetapi *data logger* sebagai perekam sistem persinyalan tidak berfungsi, sehingga data kegiatan operasi sinyal dan semua kegiatan PPKA tidak terekam.

Pada St. Petarukan terdapat 3 sistem telekomunikasi, yaitu:

- 1) Telepon T untuk komunikasi antara PPKA Petarukan dengan PPKA Pemalang dan PPKA Comal;
- 2) Telepon *Way Station* (WS) untuk komunikasi antara PPKA Petarukan dengan PK/OC di Semarang;
- 3) Telepon LB untuk komunikasi antara PPKA Petarukan dengan penjaga perlintasan (PJL) 167.

Sistem komunikasi di wilayah PK/OC Semarang, yang melayani lokomotif CC 20340 saat PLH, bersifat *open* (terbuka) yang artinya masinis dapat memantau komunikasi yang dilakukan PK ke PPKA (dan sebaliknya) melalui radio lokomotif.



Gambar 3. Sistem komunikasi open

I.5.2 Sarana

a. KA 4

1) LOKOMOTIF

Tabel 1.
Data Lokomotif KA 4

No. Lokomotif	:	CC 20340
Buatan (manufaktur)	:	General Electric
Mulai Dinas	:	30 November 2001
Pemeriksaan Akhir (PA)	:	28 Mei 2008

Semi PA (SPA)	:	-
PA Yang Akan Datang (PA YAD)	:	12 November 2010
Pemeriksaan 6-bulanan (P6)	:	15 Juni 2010
Deadman Pedal	:	Baik
Radio Lokomotif	:	Baik
Lampu Sorot	:	Baik
Suling	:	Baik
Automatic Brake	:	Baik
Independent Brake	:	Baik
Speedometer	:	Baik (dengan sistem GPS/ <i>Global Positioning System</i>)
Speed recorder	:	Baik
Jumlah Traksi Motor	:	6 Buah
Wiper	:	Kiri secara manual, kanan baik
Throttle handle	:	Baik
Berjalan dengan menggunakan	:	Ujung pendek di depan
Kilometer tempuh	:	586.476 Km (September 2010)
Diameter roda	:	884 mm

2) RANGKAIAN KERETA KA

Tabel 2.
Data Rangkaian Kereta KA 4

Ke	Jenis Kereta & seri No	Tipe Bogie	Berat Kosong (ton)	PA	Km Tempuh
1	BP 68521	K5	40	-	117.360
2	K1 93502	K5	40	01 Jul 2010	66.550
3	K1 99501	K5	40	01 Jul 2010	66.550
4	K1 99509	K5	40	01 Jul 2010	66.550
5	M1 68509	K5	40	01 Jul 2010	66.550
6	K1 93501	K5	40	01 Jul 2010	66.550
7	K1 86517	K5	40	01 Jul 2010	66.550
8	K1 84511	K5	40	01 Jul 2010	66.550
9	K1 99514	K5	40	01 Jul 2010	66.550
10	B 07516	K5	40	01 Jul 2010	-

Ket:

- Total berat rangkaian 400 ton

b. KA 116

1) LOKOMOTIF

Tabel 3.
Data Lokomotif KA 116

No. Lokomotif	:	CC 201140
Buatan (manufaktur)	:	General Electric
Mulai Dinas	:	1983
Pemeriksaan Akhir (PA)	:	19 Agustus 2010
Semi PA (SPA)	:	-
PA Yang Akan Datang (PA YAD)	:	2012
Pemeriksaan 6-bulanan (P6)	:	-
Deadman Pedal	:	Baik
Radio Lokomotif	:	Baik
Lampu Sorot	:	Baik
Suling	:	Baik
Automatic Brake	:	Baik

Independent Brake	:	Baik
Speedometer	:	Baik
Speed recorder	:	Baik
Jumlah Traksi Motor	:	6 buah
Wiper	:	Baik
Throttle handle	:	Baik
Berjalan dengan menggunakan	:	Ujung panjang di depan
Kilometer tempuh	:	22.031 Km (September 2010)
Diameter Roda	:	912 mm

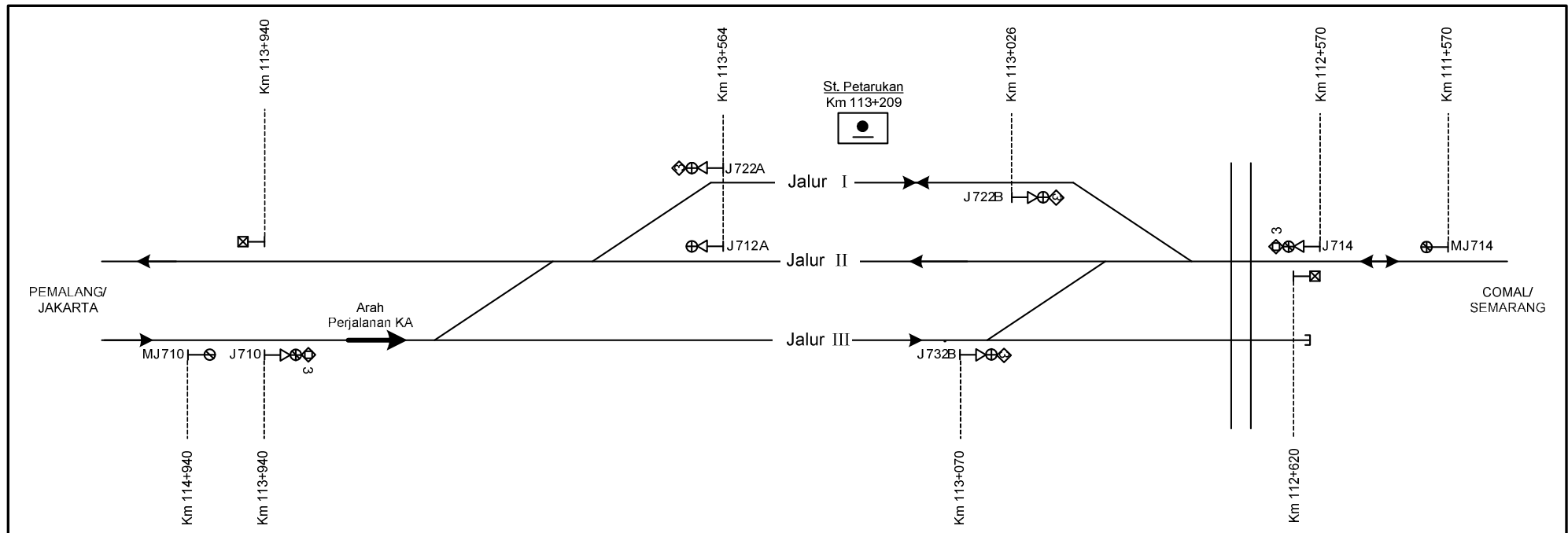
2) RANGKAIAN KERETA KA 116

Tabel 4.
Data Rangkaian Kereta KA 116

Ke	Jenis Kereta & seri No	Tipe Bogie	Berat Kosong (ton)	Mulai Dinas	PA	Km Tempuh
1	K2 91504	K5	40	5 Maret 1993	30 Juni 2009	94.824
2	K2 91501	K5	40	15 Feb 1991	31 Mar 2009	296.764
3	K2 80511	K5	40	21 Jun 1980	30 Jun 2010	75.508
4	K2 82540	K5	40	12 Mar 1982	31 Jan 2010	206.330
5	K2 91505	K5	40	24 Mar 1991	27 Mei 2009	87.800
6	K2 82501	K5	40	6 Feb 1982	20 Jul 2010	62.338
7	K2 91506	K5	40	24 Mei 1991	30 Apr 2009	92.190
8	K2 78531	K5	40	11 Mar 1978	11 Mar 2009	160.109
9	K2 91547	K5	40	24 Jun 1982	31 Mar 2009	45.656
10	K2 91502	K5	40	15 Feb 1991	31 Aug 2009	187.984

Ket:

- Total berat rangkaian 400 ton



Gambar 4. Gambar sketsa Emplasemen St. Petarukan

I.5.3 Sumber Daya Manusia

a. HASIL WAWANCARA DENGAN AWAK KA 4

1) MASINIS KA 4

a) Data Masinis

Umur : 49 tahun
 Pendidikan Formal Terakhir : STM (lulus tahun 1982)
 Mulai Bekerja : 3 Maret 1983
 Pendidikan Fungsional Terakhir : TL2 tahun 1984
 DF3 Mas tahun 1999
 Surat Tanda Kecakapan (Brevet) : B 301/304, CC 201/203/204
 Masa Berlaku Brevet : -
 Surat Kesehatan : -
 Tanggal Terakhir Check-Up : Agustus 2010
 Hukuman jabatan yang pernah dijalani : -

b) Jam Kerja Masinis

Tabel 5.
Data Jam Kerja Masinis KA 4

No	Tanggal	KA yang dijalani	Mulai dinas	Selesai dinas	Penambahan jam dinas	Jam Dinas yang dijalani	Jumlah Jam Kerja dlm 1 hari
1	3 Sep 2010	LIBUR					
2	4 Sep 2010	Dinas Malam	23.00	24.00	-	1 jam	1 jam
3	5 Sep 2010		00.00	07.00	-	7 jam	15 jam
		Dinas Sore	15.00	23.00	-	8 jam	
4	6 Sep 2010	Dinas Pagi	07.00	15.00	-	8 jam	8 jam
5	7 Sep 2010	KA 4	20.05	24.00	0,5 jam	4 jam 25 menit	4 jam 25 menit
6	8 Sep 2010		00.00	03.06	0,5 jam	3 jam 36 menit	11 jam 43 menit
		KA 1	13.43	20.50	1 jam	8 jam 7 menit	
7	9 Sep 2010	LIBUR					
8	10 Sep 2010	Dinas Malam	23.00	24.00	-	1 jam	1 jam
9	11 Sep 2010		00.00	07.00	-	7 jam	15 jam
		Dinas Sore	15.00	23.00	-	8 jam	
10	12 Sep 2010	Dinas Pagi	07.00	15.00	-	8 jam	8 jam
11	13 Sep 2010	IP	-	-	-	0 jam	0 jam
12	14 Sep 2010	IP	-	-	-	0 jam	0 jam
13	15 Sep 2010	LIBUR					
14	16 Sep 2010	Dinas Malam	23.00	24.00	-	1 jam	1 jam
15	17 Sep 2010		00.00	07.00	-	7 jam	15 jam
		Dinas Sore	15.00	23.00	-	8 jam	
16	18 Sep 2010	Dinas Pagi	07.00	15.00	-	8 jam	8 jam
17	19 Sep 2010	KA 4	20.15	24.00	0,5 jam	4 jam 15 menit	4 jam 15 menit
18	20 Sep 2010		00.00	03.00	0,5 jam	3 jam 30 menit	10 jam 37 menit
		KA 1	13.35	19.47	1 jam	7 jam 7 menit	
19	21 Sep 2010	LIBUR					
20	22 Sep 2010	Dinas Malam	23.00	24.00	-	1 jam	1 jam
21	23 Sep 2010		00.00	07.00	-	7 jam	15 jam
		Dinas Sore	15.00	23.00	-	8 jam	
22	24 Sep 2010	Dinas Pagi	07.00	15.00	-	8 jam	8 jam
23	25 Sep 2010	KA 2	08.15	14.57	1 jam	7 jam 42 menit	7 jam 42 menit
24	26 Sep 2010	KA 3	01.50	08.40	1 jam	7 jam 50 menit	7 jam 50 menit
25	27 Sep 2010	LIBUR					
26	28 Sep 2010	Dinas Malam	23.00	24.00	-	1 jam	1 jam

27	29 Sep 2010		00.00	07.00	-	7 jam	15 jam
		Dinas Sore	15.00	23.00	-	8 jam	
28	30 Sep 2010	Dinas Pagi	07.00	15.00	-	8 jam	8 jam
29	01 Okt 2010	KA 4	20.15	24.00	0,5 jam	4 jam 15 menit	4 jam 15 menit
30	02 Okt 2010		00.00	08.17	0,5 jam	8 jam 47 menit	8 jam 47 menit
TOTAL JAM KERJA 30 hari terakhir						179 jam 34 menit	

Masinis KA 4 adalah Pengawas KA di Dipo Jatinegara yang memiliki sertifikat (brevet) sebagai masinis. Dipo Jatinegara memiliki 6 (enam) Pengawas KA yang bertugas bergantian sesuai jadwal (*shift*) untuk:

- mengatur dinas masinis;
- menyampaikan T100 dan T83;
- menyampaikan kondisi lintas yang akan dilalui;
- mengawasi pemberian emulment masinis (tunjangan kilometer dinas masinis ditambah tunjangan menginap) setiap dinas; dan
- menilai kesiapan fisik masinis dengan masukan dari petugas kesehatan.

c) Ringkasan Hasil Wawancara

- Yang bersangkutan (ybs.) menyatakan bahwa pada jam 17.00 berangkat dari rumah di Kosambi menuju Dipo Jatinegara kemudian pada jam 19.00 ybs. sampai di Dipo Jatinegara dan melapor kepada pengawas KA dan menerima T.100 dan T.83;
- Pada jam 20.15 ybs. serah terima Lokomotif CC 20340 dan keluar dari Dipo jam 20.30 untuk mengambil rangkaian di St. Manggarai;
- Pada jam 20.45 ybs. tiba di St. Gambir kemudian berangkat kembali pada jam 21.37 (terlambat 7 menit);
- Ybs. datang di St. Cirebon pada jam 00.30 dan diberangkatkan kembali pada jam 00.40 untuk keperluan naik-turun penumpang;
- Di St. Tegal KA 4 berhenti untuk menunggu persilangan;
- Saat KA 4 akan memasuki St. Petarukan, Asisten Masinis mengingatkan “Awat kuning!” dan ybs. menjawab ”iya” sambil melakukan pengereman awal;
- Setelah melewati sinyal muka ybs. tertidur sekejap dan sadar melihat sinyal merah, kemudian ybs. melakukan pengereman tetapi KA tidak bisa berhenti dan menumbur KA di depannya yang berada di jalur III St. Petarukan.

2) ASISTEN MASINIS KA 4

a) Data Asisten Masinis

Umur	: 54 tahun
Pendidikan Formal Terakhir	: STM
Mulai Bekerja	: 1975
Pendidikan Fungsional Terakhir	: TL1 tahun 1985 TL2/DF3 tahun 1995
Mulai Dinas Pada Jabatan	: Maret 1985
Pangkat	: Pnd1/TL
Surat Tanda Kecakapan (Brevet)	: CC 201, BB 301/304
Tanggal Terakhir Check-Up	: Agustus 2010
Hukuman jabatan yang pernah dijalani	: -

b) Ringkasan Hasil Wawancara

- Ybs. sesuai dengan keterangan yang diberikannya berangkat dari rumah (Penjaringan, Jakarta Utara) pukul 17.00 menuju Dipo Lokomotif Jatinegara pukul 18.00 kemudian bergabung dengan Masinis.
- Pada waktu akan masuk St. Petarukan, Ybs melihat sinyal muka beraspek kuning dan memberitahukan kepada masinis dan kemudian di jawab oleh masinis “iya”.
- Ybs mendengar masinis melakukan pengereman dan berbunyi “jes”, setelah itu Ybs melihat lampu sorot lokomotif dari arah berlawanan.
- Tidak lama kemudian KA 4 menumbur KA 116 di St. Petarukan pada pukul 02.45.

3) KONDEKTUR KA

a) Data Kondektur

Umur	: 55 Tahun
Pendidikan Formal Terakhir	: SD
Mulai Bekerja	: 1 Mei 1975
Pendidikan Fungsional Terakhir	: L 2
Mulai Dinas Pada Jabatan	: 1 Juli 1985
Pangkat	: II/a

b) Ringkasan Hasil Wawancara

Saat kejadian ybs. pingsan/tidak sadarkan diri selama $\pm$ 5 menit karena terbentur dinding kereta. Setelah sadar ybs. menemui masinis dan PPKA.

4) PPKA St. PETARUKAN

a) Data PPKA

Umur	: 22 Tahun
Pendidikan Formal Terakhir	: SMA

Mulai Bekerja	: 1 November 2007
Pendidikan Fungsional Terakhir	: L 3
Mulai Dinas Pada Jabatan	: 1 November 2009
Pangkat	: II/a
Surat Tanda Kecakapan (Brevet)	: B 50 Tahun 2009

b) Ringkasan Hasil Wawancara

- Ybs. pada tanggal 1 Oktober 2010 dinas pagi dari pukul 08.00 sampai dengan pukul 13.00, kemudian dinas malam dari pukul 21.00 tanggal 1 Oktober sampai dengan pukul 08.00 tanggal 2 Oktober.
- Ybs. melayani kereta api di St. Petarukan pada tanggal 2 Oktober 2010.
- Ybs. menyatakan mendapat perintah dari PK Semarang bahwa KA 116 bersilang dengan KA 3 (perintah pertama).
- Pada pukul 02.32, ybs. melayani KA 116 (KA Senja Utama Semarang) jurusan Pasar Senen – Semarang Tawang yang datang pada pukul 02.32 masuk jalur III dan menunggu persilangan dengan KA 3.
- Setelah melayani KA 116 masuk jalur III, ybs. melaporkan kepada PK bahwa KA 116 masuk pada pukul 02.32 dan KA 3 langsung melalui jalur II pukul 02.33.
- Ybs. menyatakan bahwa PK mengerti dan memerintahkan KA 116 untuk menunggu bersilang dengan KA 101 dan disusul KA 4 (perintah kedua).
- Pada pukul 02. 44 ybs. melayani KA 101 (KA Senja Kediri) jurusan Kediri – Pasar Senen untuk berjalan langsung melalui jalur II.
- Ybs. Menyatakan bahwa tiba-tiba KA 4 jurusan Gambir – Surabaya Pasarturi melanggar sinyal masuk yang beraspek merah (tidak aman), seharusnya KA 4 berhenti di depan sinyal masuk.

5) PK Semarang

a) PK Semarang

Umur	: 35 Tahun
Pendidikan Formal Terakhir	: SMA
Mulai Bekerja	: 1 April 1995
Pendidikan Fungsional Terakhir	: L3
Mulai Dinas Pada Jabatan	: 1 Januari 2010
Pangkat	: II/d
Surat Tanda Kecakapan (Brevet)	: B 50 Tahun 1998
Tanggal Terakhir Check-Up	: Agustus 2010
Hukuman jabatan yang pernah dijalani	: -

b) Ringkasan Hasil Wawancara

- Ybs. menyatakan bahwa mulai dinas PK pada pukul 22.00 sampai dengan pukul 06.00.

- Pada pukul 02.18 ybs memerintahkan kepada PPKA St. Petarukan bahwa KA 116 bersilang dengan KA 3 dan disusul oleh KA 4.
- Pada pukul 02.27 ybs memerintahkan kepada PPKA Comal agar meneruskan KA 101 ke St. Petarukan.
- Pada pukul 02.34 ybs menerima laporan dari PPKA Petarukan bahwa KA 116 masuk pukul 02.32, dan KA 3 berjalan langsung pukul 02.33, kemudian ybs memerintahkan agar KA 101 diterima sekaligus bersilang dengan KA 4 dan KA 116 disusul oleh KA 4.
- Pada pukul 02.44 ybs menerima laporan dari PPKA St. Petarukan melalui pesawat Way Station (WS) bahwa KA 4 melanggar sinyal masuk kemudian ybs ikut berteriak mengingatkan masinis KA 4 untuk berhenti karena melanggar sinyal masuk di St. Petarukan.

b. HASIL WAWANCARA PEGAWAI LAINNYA

PEKARYA STASIUN PETARUKAN (PkSt, pegawai outsourcing di St. Petarukan)

- Ybs. menyatakan bahwa setelah melihat KA 4 melanggar sinyal masuk yang beraspek merah, PPKA Petarukan menghubungi PK untuk melaporkan hal tersebut.
- Kira-kira 1 menit kemudian KA 4 menumbur KA 116 pada pukul 02.45.

I.5.4 Rekaman-Rekaman

I.5.4.1 Ringkasan rekaman percakapan PK dengan PPKA dan Masinis

Tabel 6.

Ringkasan Percakapan PK dengan PPKA dan Masinis

PUKUL	Masinis KA 4	PK	PPKA Petarukan	PPKA Pekalongan
02.09	Assalamualaikum			
		Waalaikumsalam 20340 silahkan masuk, bravo, KA 4-nya		
	20340, apa bisa dicopy dengan baik, bravo			
		Tercopy, KA 20340, KA 4 bisa tercopy, bravo. Report baliknya, bravo		
	Report baliknya, standby monitor.			
		Copy, copy		
Tidak ada komunikasi dengan Masinis KA 4				
02.43		OK ndan, piye ki (OK komandan, bagaimana ini)		
				Kulonon (4x) (Barat 4x)
		Kulonon KA 4 (Barat, KA 4)		

				Lha 116 ? (Bagaimana 116 ?)
		KA 116 susul Petarukan, silang 101, susul Petarukan KA 4, mas		
		Hooh, susul KA 4		
		Masuke 43 (Masuknya pada menit 43)		
				98 terusake ngetan ora? (98 diteruskan ke timur atau tidak?)
		Nunggu 97, yah		
		Masuk terus berangkat		
				Tak buka ya (saya buka ya)
		Ya		
		Masuk terus mangkat monggo (Masuk terus silahkan berangkat)		
		97 mengko ndisik yo. 97 ne 55 ngisor nyandak yo (97 nanti dulu, ya.)		
		Yo, copy		
02.44			KA 4 melanggar sinyal, pak (3x)	
		KA 4.... KA 4, bravo. KA 4 hati-hati. KA 4, 101 Petarukan, bravo. KA 4		
			KA 4 itu tabrakan	
		KA 4 berhenti, bravo. Berhenti, bravo.		

I.5.4.2 Hasil download GPS di lokomotif CC 20340

Sesuai dengan data kecepatan KA yang diunduh dari GPS di lokomotif CC20340, KA 4 berjalan sejak dari Km 121-Km 115 (petak jalan antara St. Pemalang – St. Petarukan) dengan kecepatan 47 Km/jam hingga 72 Km/jam. Sedangkan pada Km 115-Km 114 dengan kecepatan 28 Km/jam dan pada Km 114-Km 113 dengan kecepatan 52 Km/jam.

Berdasarkan data acuan perjalanan KA seperti yang diatur dalam Gapeka dan T100, Kecepatan maksimum yang diijinkan di petak tersebut adalah 95 Km/jam.

Tabel 7.
Hasil download GPS lokomotif CC 20340

No	Waktu	Posisi	Kecepatan Km/Jam	Taspat Km/jam	Engine	Odometer
23	02-10-2010 02:36:54 WIB	PEMALANG (ANTARA KM 121 DAN KM 120)	67	95	RUN	612743.7
24	02-10-2010 02:38:12 WIB	PEMALANG (ANTARA KM 120 DAN KM 119)	62	95	RUN	612745.1
25	02-10-2010 02:39:29 WIB	PEMALANG-PETARUKAN (ANTARA KM 119 DAN KM 118)	72	95	RUN	612746.6
26	02-10-2010 02:40:47 WIB	PEMALANG-PETARUKAN (ANTARA KM 117 DAN KM 116)	64	95	RUN	612748.2
27	02-10-2010 02:42:05 WIB	PEMALANG-PETARUKAN (ANTARA KM 116 DAN KM 115)	47	95	RUN	612749.5
28	02-10-2010 02:43:22 WIB	PEMALANG-PETARUKAN (ANTARA KM 115 DAN KM 114)	28	95	RUN	612750.2
29	02-10-2010 02:44:40 WIB	PETARUKAN (ANTARA KM 114 DAN KM 113)	52	95	RUN	612751.2
30	02-10-2010 02:45:57 WIB	PETARUKAN (ANTARA KM 114 DAN KM 113)	0	95	IDLE	612751.2
31	02-10-2010 02:51:17 WIB	PETARUKAN (ANTARA KM 114 DAN KM 113)	0	95	OFF	612751.2



Gambar 5. Grafik kecepatan lokomotif CC 20340

TUMBURAN KA 116 SENJA UTAMA SEMARANG DENGAN KA 4 ARGO BROMO ANGGREK
 KM 130+300 EMPLASEMEN ST.PETARUKAN, JAWA TENGAH
 DAOP IV SEMARANG
 2 OKTOBER 2010

II. ANALISIS

II.1 OPERASIONAL

II.1.1 Pengaturan perjalanan KA di Stasiun Petarukan

- Di St. Petarukan, KA 116 berhenti untuk bersilang dengan KA 3 dan disusul KA 4 (sesuai dengan Gapeka, KA 4 berjalan langsung di St. Petarukan).
- Setelah terjadinya persilangan dengan KA 3 tersebut, kemudian PK memerintahkan kepada PPKA St. Petarukan KA 116 juga bersilang dengan KA 101.
- KA 4 direncanakan akan menyusul KA 116 yang sudah berhenti di jalur III di St. Petarukan melalui jalur I (jalur belok).
- Tentang adanya penyusulan dan persilangan ini tidak ada pemberitahuan dari PK kepada Masinis KA 4 melalui radio lokomotif.
- Persilangan KA 3 dan KA 101 serta penyusulan KA 116 oleh KA 4 sebaiknya diberitahukan oleh PK kepada PPKA sebelum KA 116 masuk St. Petarukan.
- Sebaiknya PK memberitahukan kepada Masinis KA 4 tentang persilangan dengan KA 101 dan penyusulan terhadap KA 116.

Tabel 8. Perjalanan KA 4 berdasarkan Gapeka dan Realisasinya

STASIUN	GAPEKA			REALISASI			
	Datang	Berangkat	Persilangan/ Penyusulan	Datang	Berangkat	Persilangan/ Penyusulan	Keterlambatan
Gambir		21.30			21.37		7 menit
Tegal	LS	01.21	X KA 35	02.08	02.09		47 / 48 menit
Surodadi	LS	01.32		LS	02.26		54 menit
Pemalang	LS	01.41		LS	02.38		57 menit
Petarukan	LS	01.46	X KA 3				

Ket:

X : bersilang

Tabel 9. Perjalanan KA 116 berdasarkan Gapeka dan Realisasinya

STASIUN	GAPEKA			REALISASI			
	Datang	Berangkat	Persilangan/ Penyusulan	Datang	Berangkat	Persilangan/ Penyusulan	Keterlambatan
Pasarsenen		19.20			19.30		10 menit
Tegal	00.07	00.20	X KA 43		01.50		90 menit
Surodadi	LS	00.32		LS	02.08		96 menit
Pemalang	00.43	00.46		02.21	02.23		97 / 97 menit
Petarukan	LS	00.52	X KA 35	02.32		X KA 3 X KA 101	100 menit

Ket:

X : bersilang

II.1.2 Perjalanan KA 4

1. KA 4 berangkat dari St Gambir terlambat 7 menit (menunggu pemeriksaan serentak/pemeriksaan karcis) dan masuk St. Tegal terlambat 47 menit. Dari St. Tegal sampai dengan St. Pemalang menambah keterlambatan 10 menit.
2. Dari St. Pemalang sampai dengan lokasi PLH menambah keterlambatan 2 menit.
3. Di St. Petarukan melanggar sinyal masuk J710 yang beraspek merah (tidak aman) yang menurut hasil wawancara dengan Masinis KA 4 menyatakan bahwa pada saat melewati sinyal masuk dari arah Pemalang, ybs. tertidur.
4. Dari pernyataan masinis dan asisten masinis saat akan melewati sinyal muka MJ710, asisten masinis memberitahukan kepada masinis tentang sinyal muka yang beraspek kuning¹.
5. Pada saat akan melewati sinyal muka MJ710, asisten masinis memberitahukan kepada masinis tentang sinyal muka yang beraspek kuning yang artinya KA harus bersiap-siap untuk menghadapi sinyal masuk yang beraspek merah. Masinis kemudian menjawab "ya", yang mengindikasikan bahwa masinis dalam keadaan terjaga dan melakukan pengereman. Hal ini diketahui dari turunnya kecepatan KA 4 dari 47 km/jam menjadi 28 km/jam (tercatat pada GPS).
6. Dari data GPS, setelah kecepatan KA turun menjadi 28 Km/jam kecepatan KA meningkat kembali hingga 52 Km/jam dan terjadi tumburan.
7. Berdasarkan pengamatan dilapangan setelah PLH, tim investigasi tidak menemukan adanya jejak pengereman (*excessive brake footage*) di kepala rel. Hal ini dapat disimpulkan bahwa menjelang PLH, KA 4 tidak melakukan pengereman. Walaupun demikian, dari hasil pemeriksaan di lapangan diketahui bahwa deadman pedal berfungsi dengan baik.

Komunikasi

- a. Komunikasi antara Masinis KA 4 dengan PK hanya terjadi pada jam 02.09. Setelah itu tidak ada komunikasi antara keduanya; baik panggilan dari PK kepada Masinis KA 4 maupun laporan dari Masinis KA 4 ke PK.

Komunikasi verbal antara PK dengan Masinis untuk menginformasikan perintah-perintah yang berkaitan dengan perjalanan KA terutama di daerah yang memerlukan perhatian lebih terhadap kondisi persinyalan atau semboyan (misalnya di emplasemen atau perlintasan).

Komunikasi berupa informasi juga harus diberitahukan kepada Masinis terutama tentang posisi lawan persilangan. Selain itu Masinis juga wajib menanyakan ke PK tentang posisi lawan persilangannya. Dengan demikian terjadi komunikasi verbal dua arah.

¹ Sinyal muka beraspek kuning mengindikasikan bahwa sinyal utama (sinyal masuk) menunjukkan aspek tidak aman. Masinis harus berhati-hati dan menurunkan kecepatan KA sampai 45 km/jam sebagai persiapan untuk berhenti di belakang sinyal masuk yang sedang menunjukkan aspek tidak aman.

- b. Pada jam 02.44, PPKA St. Petarukan menghubungi PK memberitahukan bahwa KA 4 melanggar sinyal. PK kemudian merespon dengan menghubungi masinis KA 4 untuk berhati-hati namun tidak ada jawaban dari masinis.
- c. Pada tahun 1995, dikeluarkan Surat Direktur Operasi nomor KA 405/5/7/KA/95 yang berisi pedoman pengendalian operasi KA, yang pada pasal 3b diatur hal-hal yang berkaitan dengan persilangan sebagai berikut:
 - Tugas PK:
 - 1) Memberi informasi kepada masinis tentang posisi KA lawan persilangan;
 - 2) Menetapkan/memindahkan persilangan/penyusulan KA di daerahnya, memberi instruksi hal-hal yang berhubungan dengan perkeretaapian dan mencatat semua perintah yang dikeluarkan serta dicatat dalam buku PK dengan nomor urut;
 - 3) PK wajib memantau masinis setiap KA di daerah rawan mengantuk (jam 22.00 sampai 04.00) dengan menggunakan radio komunikasi train dispatching untuk memastikan bahwa masinis tetap siaga.
 - Tugas masinis:

Masinis wajib menanyakan ke PK tentang posisi KA lawan dalam persilangan atau penyusulan.
 - Tugas PPKA:
 - 1) Mematuhi keputusan PK tentang persilangan/penyusulan KA di stasiunnya;
 - 2) Bila dianggap perlu PPKA dapat berhubungan dengan masinis melalui PK dengan menggunakan radio komunikasi train dispatching.

Berdasarkan Surat Dirop tersebut di atas, ditetapkan bahwa PK harus bertindak secara aktif menginformasikan perintah yang berkaitan dengan pengoperasian KA kepada masinis dan di lain pihak masinis juga diwajibkan menanyakan posisi KA lawan persilangannya. Kedua pihak diwajibkan bertindak secara aktif sehingga komunikasi berlangsung dua arah dengan saling menginformasikan perjalanan KA.

Meskipun demikian tim investigasi tidak menemukan bahwa peraturan ini disosialisasikan secara berkesinambungan kepada awak KA di lapangan

Ketentuan Berjalan Langsung di St. Petarukan

- a. Sesuai dengan kondisi Jalur I dan jalur III di St. Petarukan adalah jalur belok, maka tidak dimungkinkan KA berjalan langsung di St. Petarukan dengan kecepatan sesuai dengan grafik perjalanan kereta api yang tercantum dalam T100 yaitu maksimum 95 Km/jam. Berdasarkan Reglemen Pengamanan Setempat (RPS), KA berjalan langsung lewat jalur I dan jalur III dengan kecepatan maksimum 30 Km/jam (pembatas kecepatan pada sinyal listrik menunjukkan angka 3).
- b. Pada saat KA 101 proses berjalan langsung melewati jalur II dan rute pada jalur II belum kembali normal, KA 4 sudah melewati sinyal masuk yang belum aman (aspek sinyal berwarna merah) dan menumbur KA 116 yang sedang berhenti.

- c. Dalam kondisi rute jalur II belum kembali normal, disebabkan track circuit masih terinjak roda KA 101 maka pembuatan rute untuk KA 4 ke jalur I belum bisa dilakukan.

Sistem Persinyalan di St. Petarukan dari arah St. Pemalang

a. Sinyal

- Di Km 113+940:

Sinyal masuk J710 tiga aspek dengan sinyal darurat dan dilengkapi dengan rambu pembatas kecepatan listrik berlaku untuk kereta api dari arah Pemalang masuk ke jalur I atau jalur III.

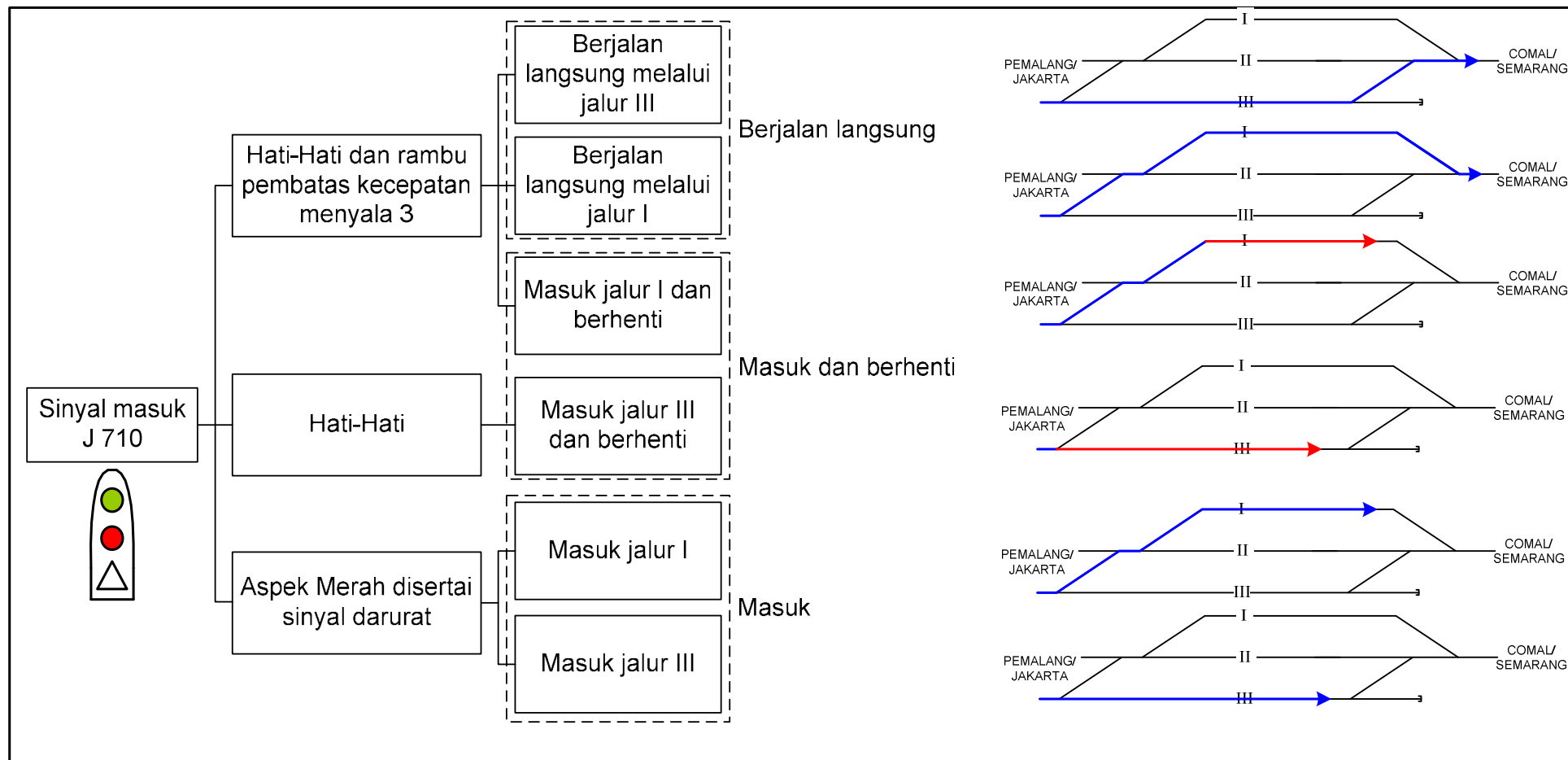
- Di Km 114+940:

Sinyal muka MJ 710 dua aspek yang terkait pada sinyal masuk J 710.

b. Kedudukan biasa bagi sinyal.

- Sinyal masuk J 710 adalah menunjukkan aspek merah (tidak aman).
- Sinyal muka MJ 710 adalah menunjukkan aspek kuning (hati-hati).

- c. Pengaturan masuknya KA di St. Petarukan dari St. Pemalang berdasarkan Reglemen Pengamanan Setempat (RPS) St. Petarukan dapat dilihat dalam gambar berikut:



Gambar 6. Pengaturan masuknya KA di St. Petarukan dari St. Pemalang menurut RPS

- d. Meskipun demikian, temuan tim investigasi berdasarkan Daftar Sepur (jalur) St. Petarukan yang mulai berlaku tanggal 1 Maret 2010 ternyata hanya 2 jalur yang digunakan yaitu, Jalur II dari arah St. Comal dan Jalur III dari arah St. Pemalang. Sedangkan Jalur I tidak dimanfaatkan, baik itu untuk KA yang dari/menuju St. Comal maupun dari/menuju St. Pemalang.

Berdasarkan R19 Jilid I Pasal 28 huruf C ayat 11b berbunyi :

“Dalam pembuatan daftar spur hendaknya diperhatikan, bahwa tiap-tiap spur yang berhubungan dengan alat pengaman sedikitnya sekali sehari harus dipergunakan, sekalipun yang demikian itu mungkin dapat menyimpang dari peraturan yang ditetapkan pada ayat 12 dan 13 dalam pasal ini.”

Pengaturan bahwa tiap jalur harus dilalui KA sedikitnya sekali dalam hari, dimaksudkan agar tingkat keausan tiap jalur sedikitnya sama untuk menjaga kehandalan semua jalur di stasiun.

Penyimpangan terhadap peraturan tersebut dapat dilakukan namun dengan syarat agar Kepala Inspeksi Sinyal melakukan pemeriksaan istimewa atas alat pengaman yang tidak pernah digerakkan dan atas percobaan alat pengaman yang jarang dipergunakan itu (R19 Jilid I Pasal 28 ayat 11d).

Tim investigasi juga tidak menemukan adanya laporan hasil pemeriksaan istimewa atas alat pengaman di Jalur I yang tidak pernah digerakkan.

II.1.3 Grafik Perjalanan Kereta Api (Gapeka)

- a. Gapeka dibuat untuk mengatur pengoperasian kereta api yang dimulai dari stasiun keberangkatan, bersilang, bersusulan, dan berhenti di stasiun tujuan.
- b. Gapeka dibuat oleh pemilik prasarana perkeretaapian dan sekurang-kurangnya disusun berdasarkan hal-hal sebagai berikut:
 - 1) jumlah kereta api;
 - 2) kecepatan yang diijinkan;
 - 3) relasi asal tujuan; dan
 - 4) rencana persilangan dan penyusulan.

Perubahan pengoperasian rangkaian KA dari Gapeka dapat dilakukan apabila terdapat perubahan terhadap:

- 1) prasarana perkeretaapian
- 2) jumlah sarana perkeretaapian
- 3) kecepatan kereta api
- 4) kebutuhan angkutan; dan
- 5) keadaan memaksa.

II.2 SARANA

Kereta paling belakang KA 116, tertulis dengan nomor kereta K2 91502 yang dapat diartikan kereta tersebut mulai dinas pada tahun 1991. Namun pada saat PLH, kereta tersebut hancur total dan menyebabkan banyak korban meninggal. Kereta diketahui tidak memiliki kekuatan untuk menghadapi tumburan.



Gambar 7. Kondisi K2 91502 setelah PLH

Pada penelusuran data sarana yang dilakukan tim investigasi, diketahui bahwa K2 91502 adalah kereta yang mulai didinaskan tahun 1955 yang sudah direhabilitasi (retrofit) pada tahun 1991.

Tidak adanya daftar riwayat kereta (sistem pencatatan) yang jelas tentang tindakan perbaikan, modifikasi dan rehabilitasi sehingga akan menyulitkan penelusuran data kereta di kemudian hari.

Selain itu tim juga tidak menemukan gambar desain perubahan konstruksi dan perubahan spesifikasi teknis yang dilakukan pada K2 91502.

Deadman Pedal

- a. Deadman Pedal adalah sistem pengamanan KA yang bekerja dengan mengandalkan pengoperasian masinis.
- b. *Pada tanggal 18 Januari 2011, Direktur Jenderal Perkeretaapian mengirimkan surat Nomor UM.007/A.10/DJKA/01/11 perihal Tanggapan Mengenai Laporan Akhir Hasil Investigasi Kecelakaan Kereta Api Tumbukan KA 116 Senja Utama dan KA 4 Argobromo Anggrek di Emplasemen Stasiun Petarukan, Jawa Tengah yang salah satu isinya memberikan tanggapan terhadap isi Laporan Final KNKT tentang deadman pedal.*

Disampaikan bahwa peralatan deadman pedal merupakan peralatan yang harus ada di dalam lokomotif sebagaimana diatur dalam Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 40 Tahun 2010 tentang Standar Spesifikasi Teknis Lokomotif tertuang dalam Pasal 13 ayat (2) sebagai berikut:

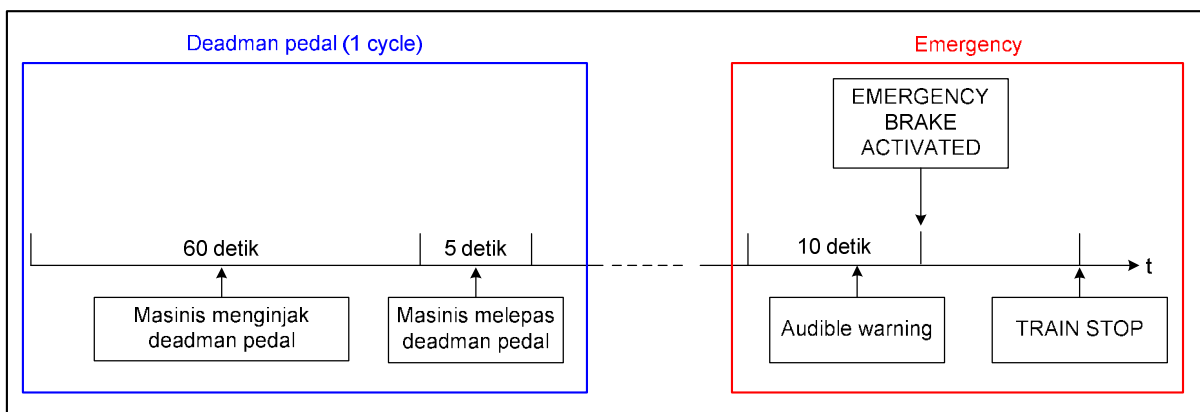
Peralatan operasional sebagaimana dimaksud pada ayat (1), sekurang-kurangnya terdiri atas:

- a. *pembalik arah;*
- b. *pengatur daya;*
- c. *pengatur pengereman;*

- d. *deadman device terhubung langsung dengan sistem pengereman darurat;*
- e. *klakson;*
- f. *lampu utama; dan*
- g. *lampu tanda.*

Berdasarkan peraturan di atas, dapat dikatakan bahwa deadman pedal (atau deadman device seperti yang disebutkan dalam KM 40 Tahun 2010) adalah peralatan operasional yang harus dilengkapi di dalam kabin masinis.

- c. Pengaturan kerja deadman pedal adalah sebagai berikut:



Gambar 8. Jangka waktu aktivasi deadman pedal

- d. *Pada Pasal 42 dijelaskan secara detail pengeoperasian deadman pedal/deadman device sebagai berikut:*

- (1) *Deadman device sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 huruf c, merupakan alat yang berfungsi sebagai kesiagaan atau peringatan pada masinis dalam mengoperasikan lokomotif yang sistem kerjanya berhubungan dengan pengaktifan pengereman.*
 - (2) *Deadman device dapat dioperasikan dengan kaki atau tangan masinis dengan interval waktu 20-90 detik.*
 - (3) *Deadman device akan mengeluarkan bunyi dan lampu peringatan selama 5 (lima) detik dan apabila masinis tidak bereaksi, sistem pengereman otomatis bekerja.*
- e. Pada investigasi kecelakaan, tim investigasi mendapatkan penjelasan dari petugas PT. KA bagian sarana bahwa untuk mengoperasikan Deadman Pedal harus diinjak selama 60 detik dan dilanjutkan dilepas selama 5 detik secara berkesinambungan sepanjang perjalanan. Inilah yang dinamakan mengerjakan deadman pedal (1 cycle).
 - f. Apabila masinis tidak mengerjakan deadman pedal, maka deadman pedal akan memberikan bunyi (*audible warning*) selama 10 detik sebagai peringatan kepada masinis untuk kembali mengerjakan deadman pedal. Bila masinis tetap tidak mengerjakan deadman pedal selama rentang waktu bunyi tersebut, deadman pedal akan mengaktifasi rem darurat untuk bekerja.
 - g. Dengan demikian total waktu untuk 1 kali pengerjaan deadman pedal hingga teraktivasinya *emergency brake* adalah selama 75 detik.

- h. Apabila KA berjalan dengan kecepatan 45 km/jam, sesuai dengan kecepatan yang disarankan saat menghadapi sinyal masuk yang beraspek merah, maka dalam waktu 75 detik tersebut KA akan mencapai jarak ± 900 m. Sedangkan jarak antara sinyal masuk dengan KA 116 berhenti adalah ± 540 m.
- i. Uji coba operasional pengereman pada kereta api Argo Bromo Anggrek dengan menggunakan blok rem komposit menghasilkan tabel sebagai berikut :

Tabel 10.
Hasil uji pengereman KA

Kecepatan awal (V) km/jam	Jarak pengereman (L) meter	
	Perhitungan	Uji coba
60	249	210
70	332	295
80	420	385
90	527	463
100	650	600

- j. Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa mulai dari saat deadman pedal dikerjakan sampai dengan KA berhenti sempurna memerlukan jarak ± 1 km, sehingga dalam kasus ini, sebelum deadman pedal teraktivasi sudah terjadi tumburan.
- k. Maka dapat disimpulkan bahwa deadman pedal tidak dapat dijadikan satu-satunya alat proteksi KA dalam mencegah terjadinya tumburan menjelang sinyal masuk.
- l. Perlu dipertimbangkan kembali alat proteksi yang dapat diandalkan untuk mencegah kecelakaan akibat pelanggaran sinyal utama yang berposisi tidak aman.

II.3 PRASARANA

Perangkat persinyalan di St. Petarukan dilengkapi dengan data logger untuk merekam kondisi aktifitas PPKA terhadap pelayanan sinyal. Namun berdasarkan informasi yang diterima tim investigasi, data logger tidak dapat merekam sejak dioperasikan.

Berdasarkan informasi dari Dirjen Perkeretaapian dalam surat Nomor UM.007/A.10/DJKA/01/11 tanggal 18 Januari 2011, perangkat persinyalan elektrik yang dilengkapi dengan data logger di St. Petarukan dikerjakan pada tahun 2007 oleh Satker Pembangunan Jalur Ganda Cirebon – Kroya bersama dengan PT. KA dan sebelum dioperasikan telah dilakukan test and commissioning.

Meskipun demikian, berdasarkan informasi yang diterima dari Direksi PT. KA dalam surat Nomor LL.612/XI/1/KA-2010 tanggal 4 November 2010 dijelaskan bahwa perekam sistem persinyalan di St. Petarukan tidak berfungsi dan peralatan tersebut masih dalam proses penanganan proyek (Satker) serta belum ada dokumentasi serah terima kepada pihak pengguna (Sintelis Daop IV Semarang). Ditambahkan dalam wawancara dengan Sintelis Daop IV Semarang bahwa peralatan data logger tidak berfungsi sejak terpasang pada Juni 2009.

Data logger dimaksud adalah untuk pembinaan personil operasional KA (terutama PPKA) sehingga dapat diketahui tindakan PPKA saat melayani sinyal.

Hingga saat ini, tidak ada peraturan yang jelas dan spesifik mewajibkan lengkapnya perangkat persinyalan serta aturan perawatan untuk data logger.

II.4 SUMBER DAYA MANUSIA

II.4.1 Waktu Dinas Masinis

Pengaturan waktu dinas masinis dan asisten masinis didasarkan pada Instruksi 3 Jilid I PT Kereta Api dan memenuhi ketentuan dalam UU Ketenagakerjaan Nomor 13 Tahun 2003.

a. Peraturan Ketenagakerjaan

Sesuai Undang-Undang RI Nomor 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan Pasal 77 Waktu Kerja diatur sebagai berikut :

1. Setiap pengusaha wajib melaksanakan ketentuan waktu kerja.
2. Waktu kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi :
 - a) 7 (tujuh) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 6 (enam) hari kerja dalam 1 (satu) minggu; atau
 - b) 8 (delapan) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 5 (lima) hari kerja dalam 1 (satu) minggu.
3. Ketentuan waktu kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tidak berlaku bagi sektor usaha atau pekerjaan tertentu.
4. Ketentuan mengenai waktu kerja pada sektor usaha atau pekerjaan tertentu sebagaimana dimaksud pada ayat (3) diatur dengan Keputusan Menteri.

b. Peraturan PT. KA

Peraturan mengenai waktu dinas masinis PT. KA diatur dalam Instruksi 3 Jilid I tentang Tata Usaha Dinas Traksi. Pada Bab VI butir C tentang Masinis Dinas Jalan antara lain diatur sebagai berikut :

1. Maximum waktu kerja bagi para masinis ditentukan 204 jam dalam waktu 4 minggu (1 petak waktu) berturut-turut, dimana harus terdapat sekurang-kurangnya 4 hari libur.
2. Agar dapat memenuhi syarat-syarat ini, selain jumlah masinis untuk dinas sehari-hari, harus juga ada masinis untuk keperluan dinas pada waktu hari libur dan perubahan lain.
3. Bila jumlah waktu kerja setiap hari rata-rata paling lama $\frac{204}{24} = 8\frac{1}{2}$ jam, hari libur 4 hari dalam 4 minggu (1 petak waktu) sudah dipandang cukup dan dengan demikian setiap hari harus ada $\frac{4}{28} = \frac{1}{7}$ dari jumlah banyaknya masinis dinas jalan yang dapat dibebaskan dari dinasnya.
4. Apabila jumlah waktu kerja sehari rata-rata lebih dari $\frac{204}{24}$ atau $8\frac{1}{2}$ jam, maka harus diberikan lebih dari 4 hari libur dalam 1 petak waktu (4 minggu), agar waktu kerja dalam 1 petak waktu (termasuk hari-hari libur) berjumlah paling banyak 204 jam.
5. Untuk menetapkan formasi masinis pada suatu dipo ditentukan $2\frac{1}{2} \times$ jumlah banyaknya lokomotif yang ada pada dipo itu.

c. Peraturan Tambahan Waktu Dinas PT. KA

Peraturan mengenai waktu dinas masinis yang dapat dihitung sebagai tambahan waktu dinas diatur dalam Instruksi 3 Jilid I tentang Bab VII butir B tentang Tambahan waktu Dinas Pegawai Lokomotif dan Dinas Perjalanan Kereta Api (*Treinpersoneel*) disebutkan sebagai berikut:

1. Tambahan waktu yang diperhitungkan sebagai waktu dinas dan waktu kerja untuk:
 - a) masinis, calon masinis, juru api dan pekerja dipo bahan bakar 1 jam sebelum jam berangkat dan 1 jam sesudah datangnya KA terakhir yang dijalankan.
 - b) Pelayan rem, masinis Diesel dan pelayan kereta api $\frac{1}{2}$ jam sebelum berangkat dan $\frac{1}{2}$ jam sesudah datangnya kereta api yang terakhir dilayani.
2. Pada penggantian dinas jalan pegawai lokomotif tambahan dinasnya selama pada saat dimulai dan berakhirnya timbang terima lokomotif.

d. Penjadwalan KA 4

Berdasarkan ketentuan-ketentuan tersebut di atas, dapat diketahui hari kerja dan jam kerja masinis KA 4 yang menjabat sebagai Pengawas KA adalah sebagai berikut:

Dalam 30 hari kerja terakhir sebelum terjadinya kecelakaan (Tabel 5. Data Jam Kerja Masinis KA 4), masinis telah menjalani tugas sebanyak 26 hari dinas dan 4 hari libur. Libur terakhir dijalankan pada tanggal 27 September 2010, yaitu 4 hari sebelum terjadinya kecelakaan.

Berdasarkan data jadwal kerja dinas masinis yang melayani KA 4 terlihat bahwa total jam kerja yang dijalani pada 30 hari sebelum terjadinya PLH adalah 179 jam 34 menit dengan waktu kerja dalam menjalankan KA berkisar antara 4 jam hingga 12 jam.

Data jam kerja Masinis KA 4 jika dibandingkan dengan ketentuan mengenai waktu dinas masinis PT. KA (Instruksi 3 Jilid I tentang Tata Usaha Dinas Traksi. Pada Bab VI butir C tentang Masinis Dinas Jalan), dapat diketahui bahwa jam kerja Masinis KA 4 masih berada di bawah batas jam kerja maksimum.

Namun peraturan yang berlaku di PT KA tersebut tidak secara rinci menjelaskan tentang penjadwalan dinas masinis yang menjalankan KA malam dan KA pagi serta tidak adanya aturan yang jelas tentang waktu istirahat minimum setelah masinis menjalankan KA malam. Penjadwalan masinis antara jam dinas dan istirahat harus mempertimbangan aspek fisik manusia dengan mengacu pada *circadian rhythms* serta juga mempertimbangan temperatur udara saat penugasan. Untuk itu dibutuhkan penelitian tentang kaitan penurunan performa kerja masinis pada jam-jam malam terutama yang normalnya saat manusia tidur. Hasil penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi aturan baku tentang penugasan jam dinas masinis dan penjadwalanya di PT KA.

II.4.2 Terjadinya Pelanggaran Sinyal

Beberapa kondisi yang dapat berpengaruh terhadap terjadinya PLH akibat pelanggaran sinyal aspek merah adalah:

- a. Masinis tidak mengurangi kecepatan pada saat melihat sinyal muka yang beraspek kuning dan tidak berhenti di muka sinyal masuk yang beraspek merah (tidak aman).

Penentuan kecepatan KA 4 dilakukan dengan mengunduh GPS yang juga berfungsi sebagai speedrecorder sepanjang perjalanan KA. Sejak Km 113+940 (sinyal masuk St. Petarukan) hingga terjadinya PLH ditemukan tidak adanya penurunan kecepatan.

- b. Tidak adanya komunikasi antara masinis dengan PK ataupun PPKA sejak jam 02.09. Komunikasi verbal antara masinis dengan PK maupun PPKA untuk menginformasikan perintah-perintah yang berkaitan dengan perjalanan KA terutama di daerah yang memerlukan perhatian lebih terhadap kondisi persinyalan atau semboyan (misalnya di emplasemen atau perlintasan).
- c. Kondisi lingkungan kerja masinis kurang mendukung antara lain adanya kebisingan, polusi gas buang dan suhu kabin masinis yang dapat mempengaruhi konsentrasi dan kewaspadaan masinis terhadap tugasnya.
- d. Kontribusi yang paling besar dari penyebab pelanggaran sinyal aspek merah adalah faktor manusia. Dapat dipahami karena pengoperasian kereta api menitikberatkan pada interaksi manusia dengan peralatan dan dengan individu lainnya. Adanya semboyan, sinyal, marka atau peralatan lainnya, dimaksudkan sebagai perangkat keselamatan untuk menghindari terjadinya kasus pelanggaran sinyal aspek merah. Namun dapat dipahami bahwa pengoperasian kereta api sangat mengandalkan kemampuan dan keahlian individu. Perlu disadari kembali bahwa pengoperasian kereta api sebagai pelaksanaan tugas sehari-hari adalah sulit tanpa terjadinya kesalahan. Untuk itu diperlukan pengawasan secara menyeluruh dan berkesinambungan terhadap perilaku dan disiplin operasional petugas termasuk didalamnya adalah peningkatan kualitas awak KA dan petugas operasional.
- e. Saat ini masih belum ada pembagian tugas yang jelas antara masinis dengan asisten masinis. Dalam Buku Panduan Masinis dan Asisten Masinis yang diterbitkan oleh Divisi Sarana Kantor Pusat PT. KA, tidak dibedakan secara spesifik mengenai tugas masinis dan asisten masinis. Hal ini mengakibatkan bila terjadi kondisi darurat masinis dan asisten masinis tidak mengerti tugasnya masing-masing.

II.4.3 Analisis Human Factor

Berdasarkan hasil penelitian tim investigasi di lapangan terhadap faktor sumber daya manusia, ditemukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Berdasarkan kebijakan Dipo Lokomotif Jatinegara, Pengawas KA satu minggu sekali didinaskan sebagai masinis karena kurangnya tenaga masinis. Saat ini di Dipo Lokomotif Jatinegara hanya terdapat 82 orang masinis, sementara dinasan yang harus dijalani adalah 90 dinasan per hari. Demikian pula dengan asisten masinis yang berjumlah 58 orang harus menjalani 62

dinasan per hari. Untuk memenuhi kekurangan tersebut didinaskan 6 orang Pengawas KA.

- b. Meskipun demikian untuk mendapatkan tambahan emulment masinis, Pengawas KA terutama di Dipo Jatinegara juga bertugas sebagai masinis (menjalankan KA) dua kali dalam satu minggu.
- c. Berdasarkan Bab I Pasal 1 ayat (6) Buku Penuntun Traksi dan Materiil (T.8) untuk menjaga pengenalan lintas, masinis dipersyaratkan untuk menjalankan KA di lintas tersebut minimum 1 (satu) kali dalam 3 (tiga) bulan. Hal ini juga berlaku kepada Pengawas KA yang bersertifikat sebagai masinis.
- d. Gaji Pengawas KA diberikan sama dengan pegawai lainnya dengan mengacu pada urutan kepangkatan pegawai. Selain itu, sebagai Pengawas KA diberikan tunjangan Pengawas KA yang jumlahnya lebih besar daripada tunjangan Masinis. Namun dengan tambahan emulment masinis, pendapatan keseluruhan Pengawas KA adalah lebih kecil daripada masinis.
- e. Tidak adanya aturan yang jelas tentang persyaratan untuk menjadi Pengawas KA mengakibatkan tidak seragamnya kualitas dan kompetensi Pengawas KA. Bahkan tim investigasi juga menemukan adanya Pengawas KA yang tidak memiliki sertifikat sebagai masinis meskipun pekerjaan sebagai Pengawas KA membutuhkan pengetahuan dasar sebagai masinis.
- f. Masinis dan asisten masinis KA 4 yang dinas pada saat kejadian PLH dalam kesehariannya menjabat sebagai Pengawas KA. Ditugaskannya dua pegawai dengan tingkatan jabatan yang sama dalam satu lingkup tersebut berpotensi untuk menimbulkan tumpang tindih kewenangan serta adanya keseganan untuk menegur apabila salah satu tidak menjalankan tugas dengan semestinya.
- g. Pada saat ini sebagian besar masinis memiliki brevet lebih dari satu jenis lokomotif. Brevet tersebut memungkinkan seorang masinis untuk melayani lebih dari satu jenis lokomotif, sehingga dikhawatirkan apabila terjadi pergantian lokomotif akan menyebabkan masinis mengalami kesulitan pengoperasian karena setiap orang memiliki kemampuan beradaptasi yang berbeda.

III. KESIMPULAN

Dari hasil analisa yang dilakukan dalam proses investigasi, Komite Nasional Keselamatan Transportasi menyimpulkan bahwa:

III.1 PENYEBAB

KA 4 melanggar sinyal masuk J710 St. Petarukan dari arah St. Pemalang yang beraspek merah, sehingga menumbur KA 116.

III.2 FAKTOR-FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI

1. Padatnya dinasan masinis yang menyebabkan kelelahan saat bekerja;
2. Jauhnya lokasi tempat tinggal masinis dari depo tempat serah terima lokomotif yang menambah kelelahan masinis sebelum tiba di tempat kerja;
3. Berdasarkan hasil rekaman percakapan PK dengan PPKA dan Masinis, komunikasi antara PK dengan masinis pada jam rawan mengantuk (22.00 – 04.00) tidak terjaga dengan baik;
4. PK tidak informatif dalam memberitahukan penetapan pemindahan persilangan dan penyusulan;
5. Masih belum adanya perangkat pengamanan perjalanan kereta api (safety devices) untuk mencegah kecelakaan yang diakibatkan oleh pelanggaran sinyal;
6. Dinasan dokter/petugas kesehatan depo hanya sampai jam 20.00, sehingga masinis yang dinas di atas jam 20.00 tidak terpantau kesehatannya;
7. Tidak jelasnya pembagian tugas antara masinis dengan asisten masinis;
8. Tidak adanya aturan yang jelas tentang persyaratan untuk menjadi pengawas KA;
9. Penugasan masinis dan asisten masinis yang satu tingkatan, sehingga berpotensi untuk menimbulkan tumpang tindih kewenangan serta adanya keseganan untuk menegur apabila salah satu tidak menjalankan tugas dengan semestinya;
10. Masinis memiliki brevet lebih dari satu jenis lokomotif (multi rating), sehingga dikhawatirkan apabila terjadi pergantian lokomotif akan menyebabkan masinis mengalami kesulitan pengoperasian karena setiap orang memiliki kemampuan beradaptasi yang berbeda;
11. Informasi dari PK kepada masinis tentang perubahan perjalanan KA yang menyimpang dari Gapeka (T100) tidak berkesinambungan.

IV. REKOMENDASI

Setelah dilakukan analisis secara menyeluruh terhadap faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kecelakaan tumburan KA 4 dengan KA 116, Komite Nasional Keselamatan Transportasi menyampaikan Rekomendasi Keselamatan kepada:

IV.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

1. Dalam pembuatan Gapeka dengan mempertimbangkan kemampuan sarana, prasarana dan sumber daya manusia yang ada sehingga perjalanan KA mendekati jadwal yang berakibat pemindahan persilangan dapat diminimalkan;
2. Melakukan pengujian terhadap kelaikan kereta terutama ketahanan struktur kereta-kereta yang sudah tua;
3. Mengkaji penggunaan dan peraturan tentang penerapan *Automatic Train Control*, *Automatic Train Protection* atau *Anti Collision Device* untuk meningkatkan keselamatan perjalanan kereta api.

IV.2 PT. KERETA API (Persero)

1. Mencatat tentang pembatasan kecepatan dalam Laporan Perjalanan Kereta Api (LAPKA) dan Laporan Harian Masinis (LHM);
2. Mengatur jam dinas masinis dan asisten masinis serta petugas operasional (PK dan PPKA) dengan mempertimbangkan waktu istirahat yang memadai dengan cara melakukan penelitian tentang kaitan penurunan performa kerja masinis pada jam-jam malam terutama yang normalnya saat manusia tidur;
3. Mewajibkan PK untuk memberitahukan posisi KA lawan persilangan kepada masinis di wilayahnya;
4. Membuat dan menerapkan *Cabin Resources Management* (CRM), sehingga antara masinis dan asisten masinis memahami tugasnya masing-masing;
5. Tempat tinggal masinis sedekat mungkin dari tempat serah terima lokomotif;
6. Segera memfungsikan data logger di semua stasiun untuk perekaman kondisi persinyalan termasuk gangguan persinyalan di stasiun;
7. Bekerja sama dengan penyelenggara prasarana untuk menerapkan sistem *Automatic Train Control*, *Automatic Train Protection* atau *Anti Collision Device* sehingga meningkatkan keselamatan pengoperasian kereta api;
8. Melakukan pembinaan dan pengawasan disiplin operasional petugas dan awak KA sesuai dengan peraturan yang berlaku;
9. Membuat pelatihan untuk awak KA dalam menghadapi situasi darurat;
10. Melakukan pemantauan dan pemeriksaan kesehatan masinis dan asisten masinis yang menjalankan KA di atas jam 20.00 oleh petugas kesehatan;
11. Melakukan pemeriksaan terhadap kelaikan kereta-kereta yang sudah tua (*retrovit*) terutama ketahanan strukturnya;

12. Tiap-tiap jalur yang berkaitan dengan alat pengamanan sedikitnya harus dipergunakan satu kali dalam sehari dan dimasukkan dalam Daftar Sepur.

V. SAFETY ACTIONS

V.1 OLEH KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Pada tanggal 19 Oktober 2010, berdasarkan temuan investigasi lapangan dan indikasi awal faktor yang berkontribusi terhadap kejadian tumburan KA 4 dengan KA 116, KNKT menyampaikan Rekomendasi Segera untuk dapat ditindaklanjuti oleh pihak yang terkait dengan kecelakaan.

V.2 OLEH DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

KNKT tidak menerima informasi berkaitan dengan *safety actions* yang telah dilakukan oleh Ditjen Perkeretaapian sebagai akibat kejadian kecelakaan ini.

V.3 OLEH PT. KERETA API (PERSERO)

Dalam surat yang dikirimkan oleh EVP Safety, Health, Environment PT. Kereta Api (Persero) dengan nomor LL.612/XI/1/KA-2010 tanggal 4 November 2010, diinformasikan hal-hal yang berkaitan dengan rekomendasi keselamatan KNKT sebagai berikut:

1. Sebagai upaya pencegahan peristiwa Petarukan tidak terulang di lokasi lain, disampaikan bahwa pada tanggal 21 Oktober 2010, Direktur Utama PT. Kereta Api (Persero) dalam suratnya nomor JB.103/X/1/KA-2010 perihal pembangunan spoor sayap pada beberapa stasiun kereta api. Inti dari surat tersebut adalah tentang perlunya pengmanan sepur sayap beberapa stasiun dengan skala prioritas dan tinjauan kelancaran operasional maupun keselamatan kereta api.
2. Selain itu, PT. KA juga mengusulkan adanya penelitian secara khusus penyebab adanya perubahan kecepatan KA 4, mengingat bahwa tepat di depan sinyal (masih aspek merah) dan sinyal berfungsi baik semestinya masinis dapat menghentikan KA. Dalam kenyataan masinis menambah kecepatan dari 28 Km/jam menjadi 52 Km/jam, di sisi lain asisten masinis seharusnya melakukan sikap tanggap darurat untuk mengingatkan masinis telah melanggar sinyal atau mengambil sikap menghentikan KA, tetapi kenyataannya asisten masinis tidak melakukan apapun. Dari sudut lain jika masinis tertidur semestinya tidak akan menambah kecepatan.

V.4 TAMBAHAN SAFETY ACTION OLEH DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

Pada tanggal 18 Januari 2011, Direktur Jenderal Perkeretaapian mengirimkan surat Nomor UM.007/A.10/DJKA/01/11 perihal Tanggapan Mengenai Laporan Akhir Hasil Investigasi Kecelakaan Kereta Api Tumbukan KA 116 Senja Utama dan KA 4 Argobromo Anggrek di Emplasemen Stasiun Petarukan, Jawa Tengah, sebagai tanggapan dari surat Ketua KNKT Nomor KNKT/003/1/KTJ.RH/2011 tanggal 3 Januari 2011 perihal Laporan Akhir Kecelakaan Kereta Api Tumburan KA 116 Senja

Utama dan KA 4 Argobromo Anggrek di Km 113+400/300 Emplasemen Stasiun Petarukan, Jawa Tengah tanggal 2 Oktober 2010.

Tanggapan sebagaimana dimaksud berisi Safety Action dengan tujuan untuk mencegah terjadinya kecelakaan serupa di kemudian hari. Safety Action tersebut berupa perintah dari Direktur Jenderal Perkeretaapian kepada Direktur Utama PT. Kereta Api (Persero) melalui surat Nomor KA.403/A/214/DJKA/10/10 tanggal 14 Oktober 2010 perihal Peningkatan Keselamatan dan Pengamanan di bidang Perkeretaapian yang memuat hal-hal sebagai berikut:

1. Perjalanan kereta api di peralihan dari jalur ganda yang belum selesai pembangunannya, ke jalur tunggal di Stasiun Larangan dan Stasiun Petarukan lintas Tegal – Pekalongan, dan Stasiun Petarukan di lintas Prupuk – Purwokerto untuk semua kereta api wajib berhenti dan tidak dilakukan persilangan di stasiun-stasiun tersebut;
2. Mengkaji kembali kemungkinan perbaikan jam kerja para petugas operasional (masinis/asisten masinis dan PPKA);
3. Terus melakukan pembinaan bagi seluruh petugas operasional untuk meningkatkan kedisiplinan dan ketaatan terhadap ketentuan mengenai pengoperasian kereta api.