



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

LAPORAN AKHIR KNKT.17.06.02.02

**LAPORAN INVESTIGASI KECELAKAAN PERKERETAAPIAN
TABRAKAN ANTARA KA 3029B DENGAN KLB LORI V4/10165 DAN
LOKOMOTIF CC 2029014
DI KM 116 + 150 JALUR I EMPLASEMEN ST. KETAPANG
DIVRE IV TANJUNGPANG
LAMPUNG
20 JUNI 2017**



2018



KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

*“Keselamatan dan Keamanan Transportasi
Merupakan Tujuan Bersama”*

DASAR HUKUM

Laporan ini diterbitkan oleh **Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT)**, Gedung Kementerian Perhubungan Lantai 3, Jalan Medan Merdeka Timur No. 5, Jakarta 10110, Indonesia, pada tahun 2018 berdasarkan:

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

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

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

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan telah selesainya penyusunan Laporan Final Kecelakaan Tabrakan antara KA 3029B dengan KLB lori V4/10165 dan Lokomotif CC 2029014 di Km 116 + 150 Jalur I Emplasemen St. Ketapang Divre IV Tanjungkarang tanggal 20 juni 2017.

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

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

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

Jakarta, 28 Desember 2018

**KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI
KETUA**



SOERJANTO TJAHOJONO

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR ISTILAH.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
SINOPSIS.....	vii
I. INFORMASI FAKTUAL	1
I.1 DATA KECELAKAAN KERETA API	1
I.2 KRONOLOGIS	1
I.3 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API	3
I.3.1 Korban.....	3
I.3.2 Prasarana	3
I.3.3 Sarana.....	3
I.4 DATA INVESTIGASI	4
I.4.1 Prasarana	4
I.4.2 Sarana.....	5
I.4.3 Sumber Daya Manusia	6
II. ANALISIS	11
II.1 PELAYANAN KA 3029B OLEH PRS A ST. KETAPANG	11
II.1.1. Kedudukan Normal	11
II.1.2. Proses pelayanan KA masuk dari NRR ke Jalur II.....	12
II.1.3. Realisasi Pelayanan KA 3029B	12
II.2 KECAKAPAN PETUGAS RUMAH SINYAL A ST. KETAPANG	13
II.3 FAKTOR KELELAHAN PRS A ST. KETAPANG.....	14
II.3.1. Faktor Kelelahan (<i>Fatigue</i>)	14
II.3.2. <i>Workload</i> dan <i>Fatigue Management Program</i>	16
III. KESIMPULAN	20
III.1. TEMUAN	20
III.2. FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI.....	20
IV. REKOMENDASI	22
IV.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN	22
IV.2 PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)	22
V. SAFETY ACTION	23
V.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN	23

V.2 PT. KERETA API (PERSERO)	23
VI. REFERENSI	24

DAFTAR ISTILAH

- GAPEKA** : Grafik perjalanan kereta api, adalah pedoman pengaturan pelaksanaan perjalanan kereta api yang digambarkan dalam bentuk garis yang menunjukkan stasiun, waktu, jarak, kecepatan dan posisi perjalanan kereta api mulai dari berangkat, bersilang, bersusulan dan berhenti yang digambarkan secara grafis untuk pengendalian perjalanan kereta api.
- KA** : Kereta Api, adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di jalan rel yang terkait dengan perjalanan kereta api.
- Lintas** : Bagian jalan kereta api yang terdiri dari beberapa petak jalan.
- Peron** : Tempat yang terbuka di kiri/kanan/depan ujung jalur kereta api yang dipergunakan oleh penumpang untuk menunggu dan naik-turun penumpang.
- Petak Jalan** : Bagian jalan kereta api yang letaknya diantara dua stasiun yang berdekatan
- PK/PPKP** : Pengendali Perjalanan Kereta Api Terpusat, adalah pegawai yang bertugas di kantor pengendali kereta api terpusat (PK) yang melaksanakan tugas pengendalian perjalanan kereta api dengan menggunakan alat komunikasi di wilayah pengendaliannya.
- Emplasemen** : Tata letak jalur keretaapidilengkapi atau tidak dilengkapi jalur langsir, jalur tangkap atau jalur simpan di stasiun yang dipergunakan untuk menerima, memberangkatkandanataumelayanikereta api langsung, bagistasiunyang dilengkapi jalur lain dapat dipergunakan sesuai dengan fungsinya.
- PPKA** : Pengatur Perjalanan Kereta Api, adalah pegawai yang ditugasi untuk mengatur dan melakukan segala tindakan untuk menjamin keselamatan dan ketertiban berikut segala sesuatu yang berkaitan dengan urusan perjalanan kereta api dan urusan langsir dalam batas stasiunnya untuk wilayah pengaturan setempat atau beberapa stasiun untuk wilayah pengaturan daerah.
- St.** : Stasiun, adalah tempat kereta api berhenti dan berangkat, bersilang, menyusul atau disusul yang dikuasai oleh seorang kepala yang bertanggung jawab penuh atas urusan perjalanan kereta api.
- Malka** : Maklumat kereta api, maklumat yang mengatur perjalanan kereta api yang tidak terjadwal dalam Gapeka.
- PLB** : Perjalanan Kereta Api luar biasa yang diatur oleh Malka.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta jalur KA lintas St. Tigagajah – St. Tarahan.....	1
Gambar 2. Sketsa Tabrakan Antara KA 3029B dengan KLB Lori V4/10165 di Jalur I Emplasemen St. Ketapang	2
Gambar 3. KLB Lori V4/10165 terjepit antara KA 3029B dan Lok Posko.....	4
Gambar 4. Sentil No.19F mistar 25 patah	4
Gambar 5. Posisi Kruk dan Handel “Sinyal B II” di RS A St. Ketapang	5
Gambar 6. Kedudukan normal perangkat pelayanan di Rumah Sinyal A.....	11
Gambar 7. Proses pelayanan KA masuk dari NRR ke Jalur II.....	12
Gambar 8. Realisasi pelayanan KA 3029B masuk dari NRR ke Jalur II.....	12
Gambar 9. <i>Predictive Timeline Workload Chart for Signal Operator (Rail Human Factors: Supporting the Integrated Railway)</i>	17
Gambar 10. <i>Fatigue Risk Trajectory</i> sesuai <i>Reason’s Hazard Control Framework</i>	18

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Lokomotif KA 3029B	5
Tabel 2. Data Kecepatan KA 3029B	6
Tabel 3. Perbandingan Jadwal Dinasan PRS A St. Ketapang dengan Realisasi	10
Tabel 4. Jumlah Jam Kerja Realisasi Dinasan PRS A St. Ketapang.....	14
Tabel 5. <i>Features of Work Patterns</i>	15

SINOPSIS

Pada tanggal 20 Juni 2017 pukul 12.28 WIB, terjadi Tabrakan antara KA 3029B dengan KLB Lori V4/10165 dan Lokomotif Posko CC 2029014 di Jalur I St. Ketapang, Divre IV Tanjungkarang. Pada tanggal 20 Juni 2017 pukul 12.13 WIB, KA 3029B diberangkatkan dari St. Negararatu dan direncanakan untuk masuk dan berhenti di Jalur II St. Ketapang untuk pergantian dinasan awak KA setelah pihak St. Negararatu meminta aman untuk KA 3029B yang kemudian diberi warta aman oleh PPKA St. Ketapang.

PPKA St. Ketapang memerintahkan melalui Toka kepada Petugas Rumah Sinyal A (PRS A) St. Ketapang untuk melayani KA 3029B masuk ke Jalur II dan dijawab oleh PRS A bahwa KA 3029B dilayani masuk Jalur II aman, sinyal utama mengindikasikan “berjalan” dan sinyal muka mengindikasikan “berjalan” atau “hati-hati”.

Pada saat melayani KA 3029B, PRS A tidak melayani handel Kancing Wesel 7 tetapi melayani handel Wesel 7 yang seharusnya dalam kedudukan normal (posisi di bawah), sehingga kedudukan Wesel 7 yang seharusnya mengarah lurus ke Jalur II menjadi belok ke Jalur I. Pada saat itu Jalur I sedang diisi oleh KLB Lori V4/10165 dan Lokomotif Posko CC 2029014 sehingga dengan masuknya KA 3029B terjadilah tabrakan. Kejadian ini mengakibatkan 1 (satu) orang yang sedang berada di KLB Lori V4/10165 meninggal dunia.

Dalam kecelakaan ini, investigasi KNKT difokuskan pada proses pelayanan masuknya KA 3029B ke St. Ketapang, kompetensi Petugas Rumah Sinyal A (PRS A) St. Ketapang, serta faktor kelelahan yang dihadapi oleh PRS A.

Berdasarkan temuan, analisis dan kesimpulan investigasi, Komite Nasional Keselamatan Transportasi menyusun rekomendasi keselamatan agar kecelakaan serupa tidak terjadi dikemudian hari kepada Direktorat Jenderal Perkeretaapian untuk menetapkan standar kompetensi dan kecakapan untuk Petugas Rumah Sinyal, serta memasukkan *fatigue management program* dalam pengawasan pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian. KNKT juga merekomendasikan kepada PT. Kereta Api Indonesia (Persero) untuk membuat *fatigue management program* sebagai bagian dari Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian di lingkungan PT. Kereta Api Indonesia (Persero), meningkatkan pengawasan terhadap realisasi dinasan PRS untuk menjamin bahwa petugas dimaksud mendapat waktu istirahat yang cukup, melaksanakan pelatihan bagi PRS secara bekal dan berkesinambungan untuk menjamin petugas melaksanakan tugasnya dengan tepat sesuai dengan prosedur yang berlaku, serta memperbaiki PDPS St. Ketapang sesuai dengan kondisi peralatan persinyalan, khususnya di RS A St. Ketapang.

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1 DATA KECELAKAAN KERETA API

Nomor>Nama KA	:	1. KA 3029B Babaranjang Isi 2. KLB Lori V4/10165
Jenis Kecelakaan	:	Tabrakan
Lokasi	:	Jalur I Emplasemen St. Ketapang
Lintas	:	St. Tigagajah – St. Tarahan
Propinsi	:	Lampung
Wilayah	:	Divre IV Tanjungkarang
Hari/Tanggal Kecelakaan	:	Senin / 20 Juni 2017
Waktu	:	12.28 WIB

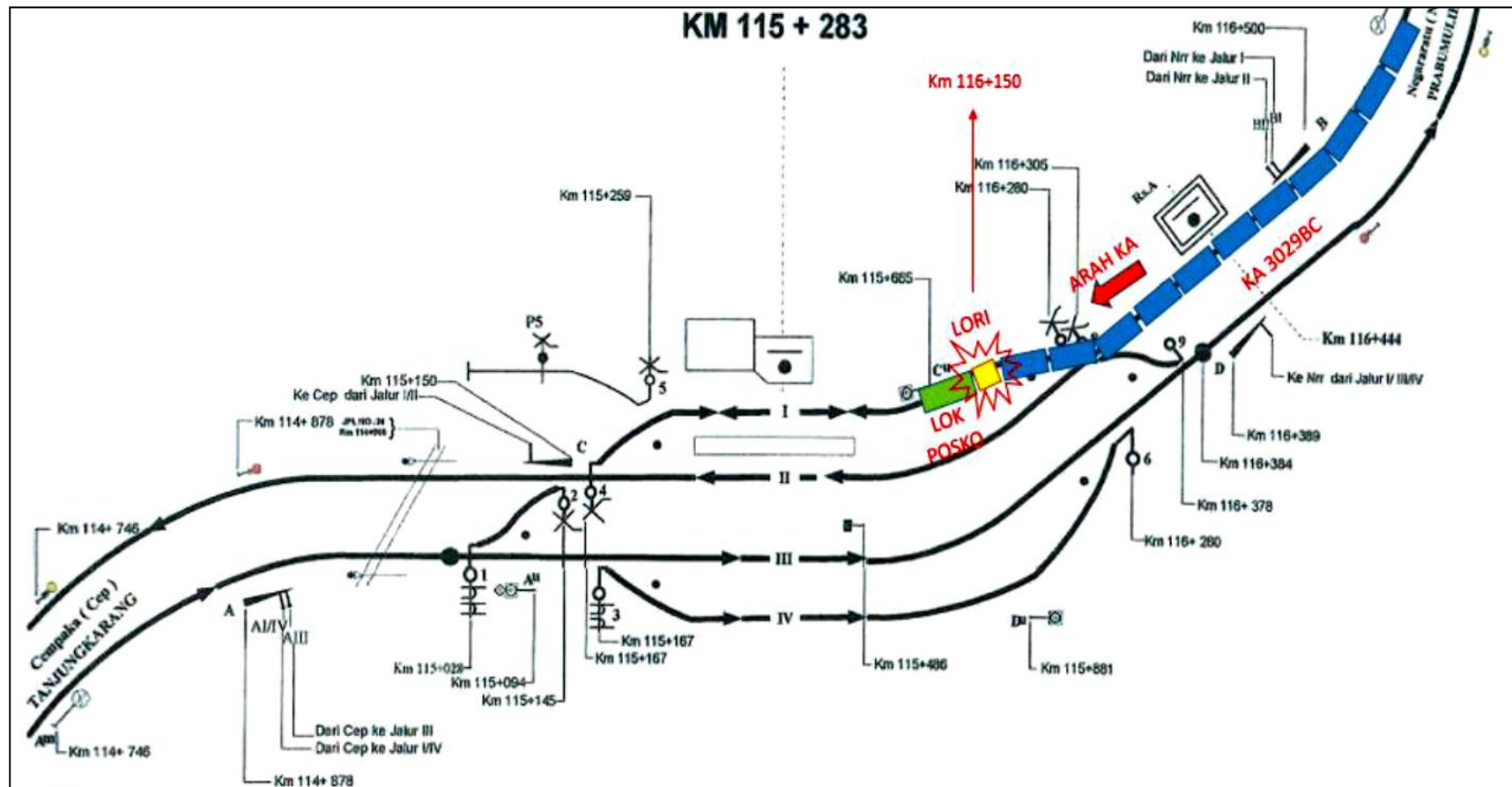
I.2 KRONOLOGIS

Pada tanggal 15 Juni 2017 Lokomotif CC 2029014 (Lokomotif Posko) masuk dan *stabling* di Jalur I Stasiun Ketapang, kemudian tanggal 19 Juni 2017 KLB Lori V4/10165 masuk ke Jalur I Stasiun Ketapang setelah digunakan inspeksi lintas. Tanggal 20 Juni 2017 PPKA St. Ketapang memerintahkan PRS A untuk memberangkatkan lori dari Jalur I ke KM 118+5/6 dan akan kembali lagi ke Jalur I. Lori diberangkatkan pada jam 11.49 WIB dan tiba di KM 118+5/6 pukul 11.54 WIB, kemudian diberangkatkan kembali dari KM 118+5/6 pada pukul 11.58 WIB dan tiba di St. Ketapang (masuk jalur I) pada jam 12.04 WIB. Setelah itu, PPKA St. Negararatu meminta aman untuk KA 3029B yang kemudian diberi warta aman oleh PPKA St. Ketapang, lalu KA 3029B diberangkatkan dari St. Negararatu pada pukul 12.13 WIB. KA 3029B direncanakan masuk dan berhenti di Jalur II St. Ketapang untuk pergantian dinasan awak KA.

PPKA St. Ketapang memerintahkan melalui Toka kepada Petugas Rumah Sinyal A (PRS A) St. Ketapang untuk melayani KA 3029B masuk ke Jalur II dan dijawab oleh PRS A bahwa KA 3029B dilayani masuk Jalur II aman. Pada saat itu sinyal utama St. Ketapang dari arah St. Negararatu menunjukkan Semboyan 5 dan sinyal muka menunjukkan Semboyan 9A1. PPKA St. Ketapang mendapat informasi bahwa pada pukul 12.28 WIB, KA 3029B menabrak lori dan Lokomotif Posko karena KA tersebut masuk di Jalur I St. Ketapang.



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



Gambar 2. Sketsa Tabrakan Antara KA 3029B dengan KLB Lori V4/10165 di Jalur I Emplasemen St. Ketapang¹

¹ Data Faktual Kejadian KA 3029B Menabrak Lori dan Lokomotif di Stasiun Ketapang, Direktorat Keselamatan dan Keamanan PT. Kereta Api Indonesia (Persero).

I.3 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API

I.3.1 Korban

Satu orang meninggal dunia.

I.3.2 Prasarana

a. Jalan rel

Tidak ada kerusakan jalan rel akibat kejadian ini..

b. Sinyal dan Telekomunikasi

Tidak ada kerusakan sinyal dan telekomunikasi akibat kejadian ini.

I.3.3 Sarana

a. KA 3029B

Lokomotif CC 2029301 mengalami kerusakan sebagai berikut:

- 1) *Cow catcher* rusak
- 2) Dudukan rumah lampu semboyan rusak seluruhnya
- 3) Rumah boffer dan boffer rusak
- 4) Pipa saluran angin rangkaian patah
- 5) Tangga sisi kiri patah
- 6) Handel naik lok kanan-kiri patah
- 7) Seal wearplate patah
- 8) Taskom bogie 1 naik dari rumahnya/ pelindung taskom rusak
- 9) *Nose* ujung pendek rusak/ penyok

b. KLB Lori V4/10165 rusak seluruhnya.

c. Lokomotif CC 2029014 (Lok Posko) mengalami kerusakan sebagai berikut:

- 1) *Cow catcher* rusak
- 2) Rumah boffer dan boffer rusak
- 3) Dudukan rumah lampu semboyan rusak seluruhnya
- 4) Pipa saluran angin rangkaian patah
- 5) Tangga sisi kanan patah
- 6) Handel naik lok kanan-kiri patah
- 7) *Nose* ujung pendek rusak/ penyok



Gambar 3. KLB Lori V4/10165 terjepit antara KA 3029B dan Lok Posko

I.4 DATA INVESTIGASI

I.4.1 Prasarana

a. Jalan Rel

- 1) Tipe rel : R.54
- 2) Bantalan : Beton
- 3) Penambat : Rigid Tirepon.

b. Sinyal dan Telekomunikasi

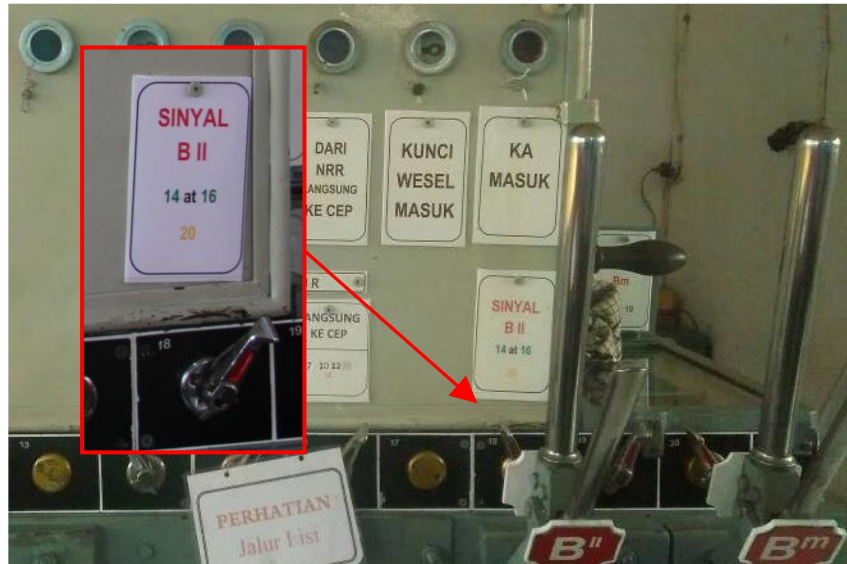
- 1) Posisi handel Wesel 7 di Rumah Sinyal A St. Ketapang dilayani ke arah belok (posisi handel ke atas);
- 2) Posisi handel sinyal BII dan BM dilayani ke atas;
- 3) Tingkapan “DARI NRR KE JALUR II” berwarna putih;
- 4) Sentil No.19F mistar 25 (Kruk No.14 “Dari NRR ke Jalur II”) patah;



Gambar 4. Sentil No.19F mistar 25 patah

- 5) Posisi Wesel 7 mengarah ke Jalur I St. Ketapang;
- 6) Posisi sinyal masuk St. Ketapang dari arah St. Negararatu menunjukkan Semboyan 5 masuk Jalur II (jalur lurus).

- 7) Dalam Peraturan Dinas Pengamanan Setempat (PDPS) St. Ketapang Bab III tentang Pelayanan Peralatan Pengamanan Pasal 20 huruf A ayat V disebutkan bahwa kruk dan handel No.17 di Rumah Sinyal A adalah untuk melayani “Sinyal B II”, sementara berdasarkan pengamatan di lapangan kruk dan handel dimaksud berada di nomor 18.



Gambar 5. Posisi Kruk dan Handel “Sinyal B II” di RS A St. Ketapang

I.4.2 Sarana

LOKOMOTIF KA 3029B

Tabel 1. Data Lokomotif KA 3029B

No. Lokomotif	:	CC 2029301
Buatan (manufaktur)	:	General Electric (USA)
Mulai Dinas	:	25 Juli 2013
Perawatan Akhir (PA)	:	-
Semi PA (SPA)	:	4 November 2015
Perawatan 6-bulanan (P6)	:	22 Juni 2016
PA Yang Akan Datang (PA YAD)	:	2017
Deadman Pedal	:	Baik
Radio Lokomotif	:	Baik
Lampu Sorot	:	Baik
Suling	:	Baik
Automatic Brake	:	Baik
Independent Brake	:	Baik
Speedometer	:	Baik
Jumlah Traksi Motor	:	6 (enam) buah
Wiper	:	Baik
Throttle handle	:	Baik
Berjalan dengan menggunakan	:	Ujung pendek didepan

Tabel 2. Data Kecepatan KA 3029B

6/20/2017 12:23	NRR-KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	45	ON
6/20/2017 12:23	NRR-KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	45	ON
6/20/2017 12:23	NRR-KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	45	ON
6/20/2017 12:23	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	44	ON
6/20/2017 12:23	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	43	ON
6/20/2017 12:24	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	41	ON
6/20/2017 12:24	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	36	ON
6/20/2017 12:24	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	32	ON
6/20/2017 12:24	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	25	ON
6/20/2017 12:24	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	17	ON
6/20/2017 12:24	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	9	ON
6/20/2017 12:25	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	0	IDLE
6/20/2017 12:26	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	0	IDLE
6/20/2017 12:27	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	0	IDLE
6/20/2017 12:28	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	0	IDLE
6/20/2017 12:29	KTP (ANTARA KM 116 DAN KM 117)	0	IDLE

I.4.3 Sumber Daya Manusia

a. Hasil Wawancara:

1) PPKA St. Ketapang

a) Data PPKA

Umur	:	26 tahun
Pendidikan Formal Terakhir	:	SMA
Pendidikan Fungsional Terakhir	:	L3
Mulai Bekerja	:	16 Desember 2009
Mulai Dinas Pada Jabatan	:	1 Mei 2016
Pangkat	:	Pengatur Muda Tk. I
Surat Tanda Kecakapan (Brevet)	:	O 50
Medical check up terakhir	:	April 2017

b) Ringkasan Hasil Wawancara

- Pada hari Selasa tanggal 20 Juni 2017, Ybs. dinas pagi di St. Ketapang sebagai PPKA pada pukul 04.00 sampai dengan 12.00 WIB.
- Sebelum kejadian, Ybs. Menyatakan bahwa di Jalur I ada lokomotif posko dan lori di depan kantor PUS peripal jauh dari Jalur II.
- NRR minta aman untuk KA 3029B, kemudian Ybs. Membuka blok aman untuk KA 3029B dengan menekan tingkapan 27 buka blok/lewat di NRR bersamaan dengan tingkapan 28 “KA masuk: dan memutar induktor minimal 10 kali putaran hingga tingkapan 27 dan 28 menjadi putih.

- Setelah itu NRR memberi blok lepas KA 3029B melalui pesawat blok dan warta via Toka pukul 12.13 WIB, dan tingkapan 27 “buka blok / lewat di NRR” menjadi merah dan tingkapan 28 “KA masuk” menjadi putih.
- Sebelum memasukkan KA 3029B, Ybs. memastikan jalur dan wesel yang akan dilalui bebas dari rintangan, kereta api yang masuk terlebih dahulu di jalur lain telah benar – benar berhenti di antara batas ruang bebas semboyan 18 pada jalur KA tersebut, wesel yang bersangkutan betul kedudukannya dan telah tersekat, terkancing atau terkunci, langsiran yang mengarah ke jalur tersebut telah dihentikan, dan petugas – petugas yang terkait sudah siap di tempatnya masing – masing.
- Setelah Ybs. yakin semua sudah terpenuhi sesuai PD 19 jilid I pasal 46 ayat 1, Ybs. menyampaikan ke pos A bahwa KA 3029B akan masuk ke jalur II lurus via Toka, karena di jalur I terdapat lokomotif posko dan lori.
- Pos A menjawab “dicopy” lalu Ybs. membalik kruk 25 “dari NRR ke jalur II” ke kiri untuk KA masuk dari NRR ke Jalur II dan membalik kruk 28 ke kiri “izin kepada A dari NRR”, lalu menekan tingkapan 26 dari NRR dan memutar induktor sebanyak 10 kali hingga menjadi putih, kemudian Ybs. menelepon via Toka ke Pos A untuk menanyakan apakah perintah KA 3029B masuk ke Jalur II lurus sampai atau tidak. Pos A menjawab “sampai dan siap dilayani masuk jalur II lurus”.
- Pos A melayani sesuai perintah blok sesuai plat petunjuk, kemudian setelah beberapa waktu Pos A memberi kunci wesel masuk ditandai tingkapan 25 “kunci wesel masuk” di Pos P menjadi putih. Setelah itu Pos A pun melayani sinyal masuk dan sinyal muka, lalu Pos A menelepon Ybs. Melalui Toka bahwa KA 3029B sudah dilayani masuk Jalur II lurus, sinyal masuk Semboyan 5 dan sinyal muka sudah dilayani 9A1, kemudian Ybs. Mengulangi perkataan Pos A dan dicopy, lalu Ybs. Meyakinkan lagi semboyan wesel dan perintah yang Ybs. Berikanmemang benar dengan melihat tebeng wesel, posisi handel wesel benar kedudukannya, dan pesawat blok masuk Jalur II dari NRR masih pada posisinya dan benar mengarah ke Jalur II.
- Ybs. Bersiap menerima kedatangan KA (Semboyan 1), namun sekitar pukul 12.28 WIB Penyelia memanggil via pesawat HT “Pudin, Pudin, KA 3029B masuk jalur berapa? Kenapa menabrak lori di Jalur I?”, lalu Ybs. Menjawab “Masuk Jalur II, Pak.”. Ybs. melihat pesawat blok dan meyakinkan lagi, perintah Jalur II dari NRR masih terarah.
- Karena khawatir, Ybs. menelepon Pos A via Toka, ketika diangkat terdengar suara gaduh dan tidak jelas.
- Lori masuk Jalur I di belakang lokomotif posko jam 12.04 WIB.

2) PRS St. Ketapang

a) Data PRS Stasiun Ketapang

Umur	:	29 tahun
Pendidikan Formal Terakhir	:	S1 Teknik Elektro
Pendidikan Fungsional Terakhir	:	-
Mulai Bekerja	:	10 Agustus 2015
Mulai Dinas Pada Jabatan	:	1 Juli 2017
Pangkat	:	Pengatur Muda
Medical check up terakhir	:	April 2017

b) Ringkasan Hasil Wawancara

- Pada tanggal 20 Juni 2017, Ybs. dinas sebagai PRS St. Ketapang mulai pukul 04.00 WIB.
- Setelah mendapat perintah dari PPKA berupa blok masuk ke Jalur II, Ybs. Melaksanakan sesuai papan petunjuk.
- Ybs. menormalkan kedudukan handel – handel, wesel, kunci wesel.
- Ybs. juga mendapatkan telepon dari PPKA menegaskan bahwa perintah telah masuk ke jalur II dengan KA 3029B.
- Saat itu Ybs. merasa yakin bahwa Ybs. melayani handel kancing wesel 7± karena kruk masuk ke jalur II terlayani.
- Setelah melayani kruk masuk jalur II, Ybs. memberikan kunci wesel ke PPKA serta melayani kruk BII sinyal masuk dan melayanin kruk sinyal ulang serta handelnya.
- Setelah itu, Ybs. menunggu sebentar dan mendengar Semboyan 35 dari KA 3029B, Ybs. memberikan semboyan 1 serta menyapa masinis.
- Setelah KA 3029B masuk ke wesel 8, Ybs. terkejut melihat wesel 7 mengarah ke Jalur I dan memastikan kembali ke peralatan bahwa handel yang dilayani adalah handel wesel 7, bukan kunci wesel 7±.

3) Masinis KA 3029B

a) Data Masinis

Umur	:	28 tahun
Pendidikan Formal Terakhir	:	SMK
Pendidikan Fungsional Terakhir	:	TLD III Masinis
Mulai Bekerja	:	Agustus 2009
Mulai Dinas Pada Jabatan	:	2013
Pangkat	:	Pengatur Muda Tk.I
Surat Tanda Kecakapan (Brevet)	:	O 64
Medical check up terakhir	:	20 Juni 2017

b) Ringkasan Hasil Wawancara

- Ybs. menyatakan bahwa KA 3029B berangkat dari St. Tigagajah pada jam 08.23 WIB dan berjalan langsung di St. Negararatu pada jam 12.12 WIB.
- Pada saat mendekati St. Ketapang, Ybs. meyakinkan sinyal – sinyal yang diberikan. Pada jarak ± 100 meter sinyal 9A1 terlihat, kemudian Asisten Masinis menyebut “9A1” yang dijawab oleh Ybs. “9A1”. Selanjutnya Asisten Masinis berdiri untuk meyakinkan bahwa sinyal masuk menunjukkan Semboyan 5 dan menyebut “Semboyan 5” yang dijawab oleh Ybs. “Semboyan 5”.
- Saat KA 3029B memasuki wesel pertama, Ybs. dan Asisten Masinis meyakinkan bahwa wesel berkedudukan 11A (wesel mengarah ke jalur lurus), namun saat mendekati wesel kedua Asisten Masinis berteriak menyebutkan bahwa wesel berkedudukan 11B (wesel mengarah ke jalur belok) dan Ybs. langsung melakukan pengereman *emergency*.
- Ybs. menyatakan bahwa di dalam lori terlihat ada tiga orang dengan posisi dua orang menghadap ke arah KA 3029B dan satu orang membelakangi. Dua orang yang menghadap ke arah KA 3029B berhasil loncat keluar dari lori, namun satu orang yang membelakangi terhimpit dan terdorong bersama lokomotif posko yang berada di Jalur I.

4) Asisten Masinis KA 3029B

a) Data Asisten Masinis

Umur	: 23 tahun
Pendidikan Formal Terakhir	: SMA
Pendidikan Fungsional Terakhir	: DTO Camas
Mulai Bekerja	: 1 Desember 2012
Mulai Dinas Pada Jabatan	: 2013
Pangkat	: Pengatur Muda Tk.I
Surat Tanda Kecakapan (Brevet)	: O 63
Medical check up terakhir	: 20 Juni 2017

b) Ringkasan Hasil Wawancara

- Ybs. menyatakan bahwa pada tanggal 20 Juni 2017 mendapatkan perintah untuk dinas sebagai Asisten Masinis untuk KA 3029B relasi Tigagajah – Ketapang.
- KA 3029B berangkat dari St. Tigagajah pada jam 08.23 WIB dan berjalan langsung di St. Negararatu pada jam 12.12 WIB.
- Pada saat mendekati St. Ketapang, Ybs. meyakinkan sinyal – sinyal yang diberikan. Setelah yakin bahwa sinyal muka menunjukkan 9A1, Ybs. menyebut “9A1” yang dijawab oleh Masinis “9A1”. Selanjutnya Ybs. meyakinkan bahwa sinyal utama menunjukkan Semboyan 5 dan menyebut “Semboyan 5” yang diyakinkan kembali oleh Masinis dengan jawaban “Semboyan 5”.

- Saat KA 3029B memasuki wesel pertama, Ybs. dan Masinis meyakinkan bahwa wesel berkedudukan 11A (wesel mengarah ke jalur lurus), namun sekitar 10 meter dari wesel kedua Ybs. menyebutkan bahwa wesel berkedudukan 11B (wesel mengarah ke jalur belok) yang juga dikonfirmasi oleh Masinis, kemudian Masinis langsung melakukan tindakan *emergency*.
- Ybs. menyatakan bahwa di dalam lori ada tiga orang dengan posisi dua orang menghadap KA 3029B dan satu orang membelakangi KA. Setelah itu, lori terhimpit dan terdorong bersama lokomotif posko yang berada di Jalur I.

b. Dinasan PRS A St. Ketapang

Berdasarkan data yang diterima oleh KNKT, terdapat perbedaan antara Jadwal Dinasan PRS A St. Ketapang dengan realisasinya. Berikut adalah tabel perbandingan antara jadwal dengan realisasi sebagaimana dimaksud:

Tabel 3. Perbandingan Jadwal Dinasan PRS A St. Ketapang dengan Realisasi

Tanggal	Dinasan		Tanggal	Dinasan	
	Jadwal	Realisasi		Jadwal	Realisasi
1	S	S	11	M	L
2	P	L	12	L	S
3	M	L	13	S	P/M
4	L	L	14	P	S
5	S	S	15	M	P/M
6	P	P/M	16	R	L
7	M	S	17	S	L
8	R	P/M	18	P	L
9	S	L	19	M	S
10	P	L	20	L	P
Keterangan					
Shift		Jam Kerja			
		Jadwal		Realisasi	
P : Dinas pagi		04.00 – 12.00 (8 jam)		07.00 – 13.00 (6 jam)	
S : Dinas siang		12.00 – 20.00 (8 jam)		13.00 – 21.00 (8 jam)	
M : Dinas malam		20.00 – 04.00 (8 jam)		21.00 – 07.00 (10 jam)	
L : Libur					
R : Rest					

II. ANALISIS

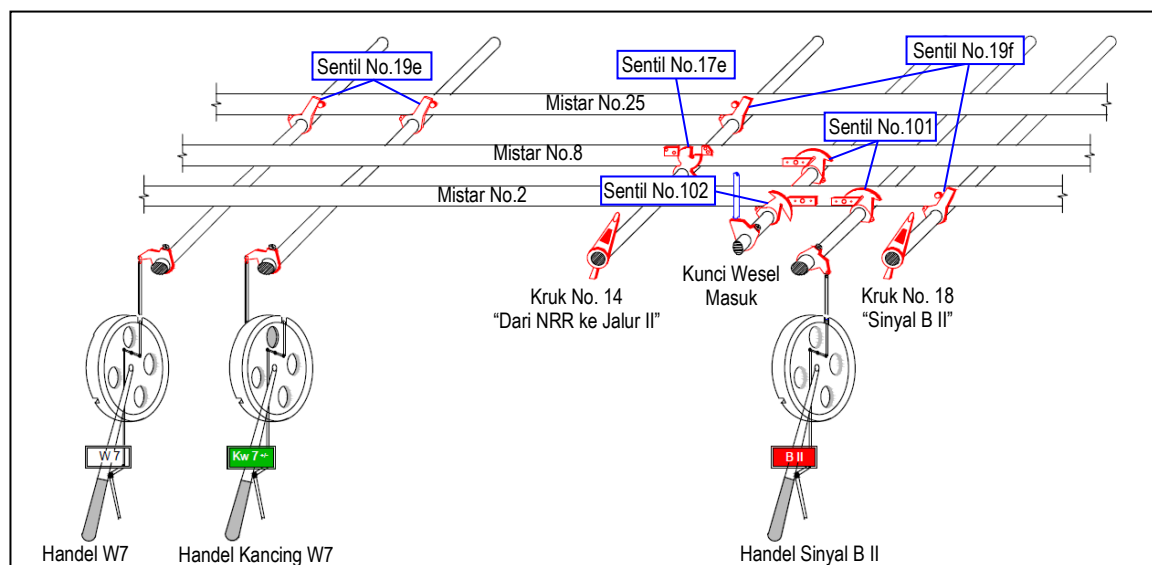
Analisis dari laporan ini akan membahas permasalahan – permasalahan relevan yang menyebabkan tabrakan antara KA 3029B dengan KLB LORI V4/10165. Pada bagian analisa ini akan membahas tentang proses pelayanan masuknya KA 3029B ke St. Ketapang, kompetensi Petugas Rumah Sinyal A (PRS A) St. Ketapang, serta faktor kelelahan yang dihadapi oleh PRS A St. Ketapang.

II.1 PELAYANAN KA 3029B OLEH PRS A ST. KETAPANG

Dari hasil wawancara yang dilakukan oleh Tim Investigasi KNKT, diketahui bahwa PRS A tidak melayani handel Kancing Wesel 7 (KW7) tetapi melayani handel Wesel 7 (W7) yang seharusnya dalam kedudukan normal (posisi di bawah), sehingga kedudukan W7 yang seharusnya mengarah lurus ke jalur II menjadi belok ke jalur I.

Berdasarkan Plat Petunjuk pada perangkat pelayanan yang terdapat di Rumah Sinyal A St. Ketapang, berikut adalah prosedur pelayanan KA masuk Jalur II (jalur lurus) di St. Ketapang dari St. Negararatu oleh PRS A.

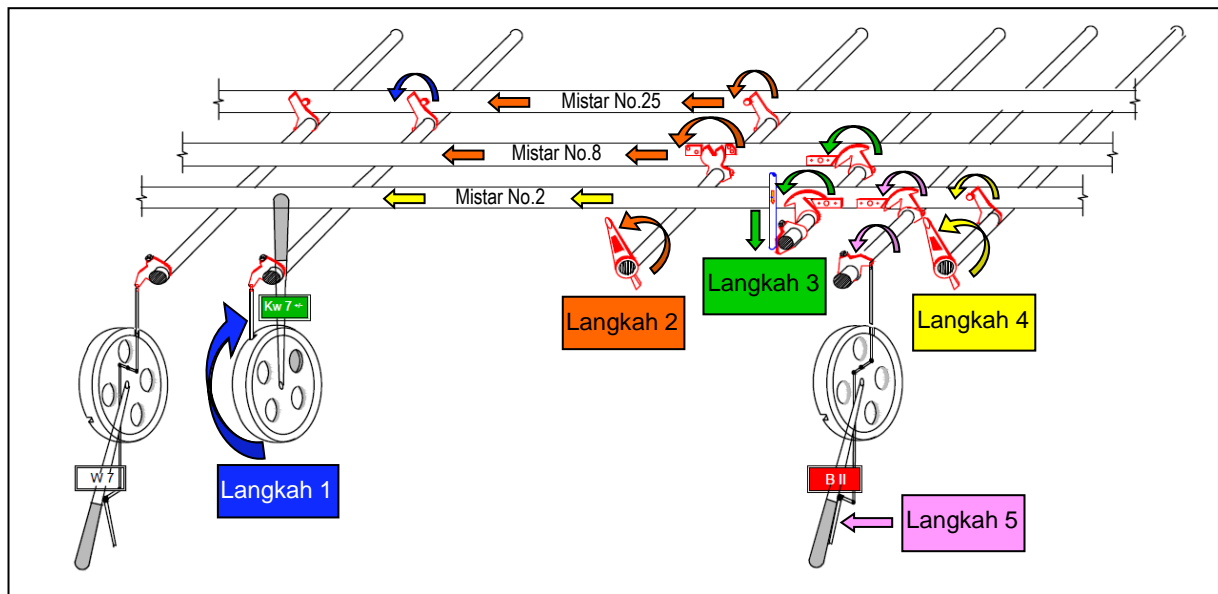
II.1.1. Kedudukan Normal



Gambar 6. Kedudukan normal perangkat pelayanan di Rumah Sinyal A

Dalam kedudukan normal (tidak sedang dalam proses melayani KA), handel sinyal B II berposisi di bawah dan terkunci, handel W7 di bawah dan bisa dibalik, handel KW7 di bawah dan bisa dibalik, sementara kruk No.14 “Dari NRR ke Jalur II” dan Kruk No.18 “Sinyal B II” dalam posisi miring ke kanan (lihat **Gambar 5**).

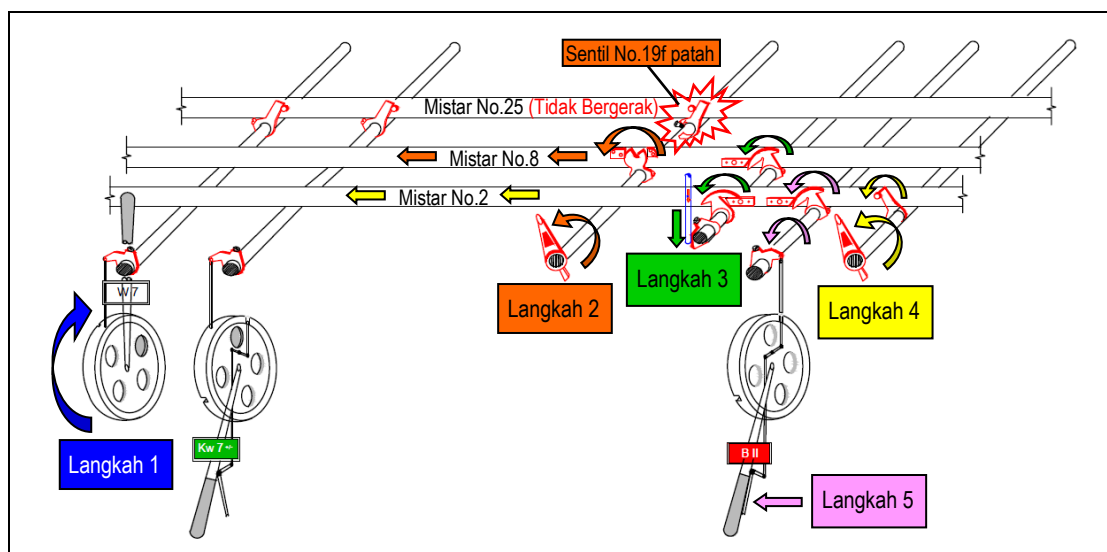
II.1.2. Proses pelayanan KA masuk dari NRR ke Jalur II



Gambar 7. Proses pelayanan KA masuk dari NRR ke Jalur II

Pada saat PRS A St. Ketapang menerima perintah dari PPKA untuk melayani KA 3029B, tingkatan “dari NRR ke Jalur II” akan berubah menjadi putih. Kemudian PRS A membalik handel KW7 ke atas sehingga Wesel 7 terkunci dalam kedudukan lurus ke Jalur II. Setelah itu PRS A membalik kruk No.14 “Dari NRR ke Jalur II” ke kiri sehingga sentil No.19f mendorong mistar No.25 ke kiri dan sentil No.19e berputar ke kiri, dengan demikian handel W7 dalam posisi terkunci dalam kedudukan di bawah dan handel KW7 terkunci dalam kedudukan di atas. Bersamaan dengan langkah tersebut, mistar 8 terdorong ke kiri oleh sentil 17e sehingga sentil 101 menjadi bebas. Setelah itu, PRS A menekan “Kunci Wesel Masuk” ke bawah sehingga sentil 102 menjadi bebas. Kemudian PRS A menekan aret handel Sinyal BII, sehingga sinyal BII dapat ditarik “aman” dan sentil 101 mengunci mistar No.2. Dengan ditekannya aret sinyal handel sinyal B II maka sentil 19f mendorong mistar 2 ke kiri sehingga “Kunci Wesel Masuk” menjadi terkunci (lihat **Gambar 6**).

II.1.3. Realisasi Pelayanan KA 3029B



Gambar 8. Realisasi pelayanan KA 3029B masuk dari NRR ke Jalur II

Berdasarkan keterangan yang diberikan oleh PRS A St. Ketapang, setelah menerima perintah dari PPKA untuk melayani KA 3029B PRS A tidak membalik handel KW7, namun membalik handel W7 sehingga mengakibatkan Wesel 7 mengarah ke Jalur I. Pada tahap ini, seharusnya PRS A tidak dapat membalik kruk No.14 ke kiri karena tertahan oleh sentil No.19e, namun karena sentil No.19f patah prosedur pelayanan tetap dapat dilanjutkan sesuai dengan Plat Petunjuk. Bersamaan dengan langkah ke-2, mistar 8 terdorong ke kiri oleh sentil 17e sehingga sentil 101 menjadi bebas. PRS A menekan aret handel sinyal BII, sehingga sinyal BII dapat ditarik “aman”. Dengan ditekannya aret handel sinyal BII maka sentil 19f mendorong mistar 2 ke kiri sehingga kruk “kunci wesel masuk dari NRR” menjadi terkunci (lihat **Gambar 7**). Dengan demikian walaupun pelayanan yang dilakukan tidak sesuai prosedur pada Plat Petunjuk, namun sinyal tetap dapat ditarik “aman” sehingga mengizinkan KA 3029B untuk masuk ke jalur yang tidak semestinya.

II.2 KECAKAPAN PETUGAS RUMAH SINYAL A ST. KETAPANG

Pelayanan peralatan persinyalan dengan sistem pengoperasian manual seharusnya dilakukan sendiri oleh PPKA stasiun yang bersangkutan, akan tetapi untuk stasiun *longsiding* (emplasemen panjang) yang menggunakan persinyalan mekanik maka stasiun tersebut dibantu dengan rumah sinyal. Peralatan persinyalan mekanik yang berada di rumah sinyal suatu stasiun dioperasikan oleh PRS dengan berpedoman pada Peraturan Dinas Pengamanan Setempat (PDPS). Untuk stasiun yang memiliki rumah sinyal, PPKA harus saling berkomunikasi dengan PRS tentang rencana dan pelaksanaan memasukkan / memberangkatkan kereta api atau langsiran.

Berdasarkan Peraturan Dinas 19 Jilid III mengenai Pengoperasian Kereta Api Rangkaian Panjang di Sumatera Bagian Selatan, PRS adalah petugas yang membantu PPKA melayani persinyalan di rumah sinyal dan sebagian tugas pelayanan kereta api. PRS tidak dapat berfungsi secara mandiri (*standalone*), karena pada prinsipnya PRS merupakan perpanjangan tangan dari PPKA. Walaupun demikian, PRS memiliki tugas dengan kompleksitas yang hampir sama dengan PPKA dalam hal melayani KA masuk dan KA berangkat di St. Ketapang karena PRS juga melayani peralatan persinyalan yang serupa dengan PPKA.

Dalam kejadian tabrakan ini terlihat bahwa pengoperasian peralatan persinyalan memiliki pengaruh besar terhadap keselamatan perjalanan KA, karena itu diperlukan petugas yang berkompeten untuk mengoperasikan peralatan persinyalan dimaksud. Berdasarkan data yang diperoleh KNKT, PRS A St. Ketapang yang bertugas pada saat kejadian ini tidak memiliki sertifikasi yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang (dalam hal ini Direktorat Jenderal Perkeretaapian) karena standar kompetensi dan sertifikasi untuk PRS masih belum diatur secara resmi dalam Peraturan Menteri Perhubungan.

Sebagai perbandingan, Peraturan Menteri Perhubungan No.: PM 5 Tahun 2017 tentang Sertifikasi Kecakapan Pengatur Perjalanan Kereta Api dan Pengendali Perjalanan Kereta Api mengatur bahwa PPKA harus memiliki kompetensi dan kecakapan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, serta memiliki sertifikat keahlian dan tanda pengenal yang diperoleh setelah lulus diklat dan uji kecakapan yang dilakukan oleh Direktorat Jenderal Perkeretaapian.

Standar kompetensi dan sertifikasi bagi suatu petugas diperlukan untuk memastikan bahwa petugas tersebut memiliki kompetensi yang sesuai dalam menjalankan tugasnya. Apabila standar kompetensinya tidak diatur, maka Pemerintah tidak dapat menjamin bahwa seorang petugas masih

memenuhi kemampuan dan kecakapan yang dibutuhkan sesuai dengan standar yang ditetapkan, khususnya petugas yang terkait langsung dengan keselamatan perjalanan KA.

II.3 FAKTOR KELELAHAN PRS A ST. KETAPANG

Pada wawancara Tim Investigasi dengan pihak Divre IV Tanjung Karang, diketahui bahwa jadwal dinas PRS A yang telah disusun oleh KS Ketapang telah diubah oleh pihak-pihak terjadwal. Hal ini dilakukan karena tempat tinggal PRS A yang jauh dari tempat tugasnya serta mempertimbangan bahwa PRS A sedang mengambil kuliah di kota Palembang yang berjarak cukup jauh dari St. Ketapang. Selain itu pengamatan terhadap aktivitas sosial PRS A, pada malam sebelum dinas kejadian tabrakan (dinasan pagi jam 07.00 – 13.00), diketahui bahwa PRS A aktif mengikuti kegiatan sosial pada malam hari sebelum menjalankan tugas pada tanggal 20 Juni 2017.

Berikut ini akan dianalisis bagaimana aspek *human performance* dari PRS A terhadap kejadian kecelakaan tabrakan antara KA 3029B dengan KLB Lori V4/10165 terutama yang mendasari tindakan PRS A dalam melayani peralatan persinyalan di RS A Ketapang.

II.3.1. Faktor Kelelahan (*Fatigue*)

Jadwal dinas PRS A St. Ketapang menunjukkan bahwa dalam rentang waktu 7 (tujuh) hari / satu minggu, PRS A St. Ketapang dapat bekerja selama 48 jam. Hal tersebut bertentangan dengan Pasal 77 Undang Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan yang mengatur bahwa dalam satu minggu jumlah jam kerja adalah sebanyak 7 jam dalam satu hari untuk 6 hari kerja, dan 8 jam dalam satu hari untuk 5 hari kerja, atau 40 jam untuk satu minggu. Dalam realisasinya, PRS A St. Ketapang juga bekerja selama 48 jam dalam renang waktu 7 hari kerja, namun terdapat 2 dinas dalam satu hari yang mengakibatkan PRS A bekerja selama lebih dari 8 jam dalam satu hari (lihat **Tabel 4**).

Tabel 4. Jumlah Jam Kerja Realisasi Dinas PRS A St. Ketapang

Tanggal	Jam Dinas																							Jumlah Jam Kerja				
	00.00	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00		23.00			
13								Dinasan Pagi																Dinasan Malam			9 jam	
14	Lanjutan Dinasan Sebelumnya												Dinasan Siang															15 jam
15								Dinasan Pagi																	Dinasan Malam			9 jam
16	Lanjutan Dinasan Sebelumnya																									7 jam		

Kesiapan PRS dalam bekerja shift pagi setelah semalam melakukan aktivitas sosial hingga menjelang jadwal dinas menunjukkan bahwa PRS dalam keadaan kurang istirahat dan tidur. Kesiapan personel dalam bekerja harus pula didukung dengan istirahat dan tidur yang cukup sehingga menyegarkan sebelum mulai bekerja pada hari berikutnya untuk mencegah terjadinya kelelahan personel dalam bekerja. Sesuai definisi National Transport Commission dalam *National Rail Safety Guideline: Management of Fatigue in Rail Sadety Workers*, disebutkan bahwa:

fatigue is a physical and psychological condition primarily caused by prolonged wakefulness and/or insufficient or disturbed sleep.

Kelelahan telah diidentifikasi sebagai risiko keselamatan kerja dan dengan didorong oleh bukti ilmiah, ditunjukkan adanya hubungan antara peningkatan kelelahan dan penurunan fungsi kognitif², gangguan kinerja³, meningkatkan tingkat kesalahan⁴ dan akhirnya mengurangi keselamatan⁵. Selain itu kelelahan dapat memiliki berbagai pengaruh pada kinerja, seperti penurunan memori jangka pendek, waktu reaksi yang melambat, penurunan efisiensi kerja, berkurangnya motivasi, variabilitas dalam kinerja kerja, dan hingga terjadinya kelalaian. Kelelahan juga telah banyak diidentifikasi sebagai penyebab dalam beberapa kecelakaan transportasi.

Masalah yang terkait dengan kurangnya tidur sebelum shift malam berturut-turut cenderung meningkat jika jam tubuh internal tidak menyesuaikan. Dalam sebuah penelitian yang melibatkan 12 pekerja shift dengan jenis kelamin pria, Tilley et al (1982) menunjukkan bahwa pada akhir minggu shift malam (*end of week night shift*), pekerja shift telah kehilangan setara dengan setidaknya satu malam tidur. Selain itu dinyatakan bahwa risiko kecelakaan menjadi lebih besar setelah jam ke-sembilan dalam suatu shift (Fletcher, 1999) dan istirahat antara shift kurang dari 12 jam (Rogers et al., 2000).

Untuk itu, diperlukan pemutaran jadwal dengan tidak lebih dari dua atau tiga shift malam, untuk meminimalkan gangguan jam tubuh individu. Sistem pemutaran jadwal ini terbukti dapat mengurangi gangguan tidur, masalah adaptasi sirkadian dan penurunan kinerja personel (Folkard, 1992; Knauth & Hornberger, 1995).

Tabel 5. Features of Work Patterns ⁶

Feature	Options	Consider
Shift Rotation	Permanent shift times (no rotation) Individuals may have a preference for working permanent shift times. This can avoid problems with shift exchange and improve work life balance.	<ul style="list-style-type: none"> • Do these arrangements suit all rail safety workers? • Do they lead to unacceptable levels of fatigue in Rail safety workers working night, early morning, or afternoon shifts? • Are tasks of high safety importance involved during, or at the end of these shifts? • What controls are available to be put in place to reduce the risk to an acceptable level?

² Lieberman, H.R., et al., Effects of caffeine, sleep loss, and stress on cognitive performance and mood during U.S. Navy SEAL training. *Sea-Air-Land. Psychopharmacology (Berl)*, 2002. 164(3): p. 250-61.

³ Harrison, Y. and J.A. Horne, The impact of sleep deprivation on decision making: a review. *Journal of Experimental Psychology - Applied*, 2000. 6(3): p. 236-49.

⁴ Neri, D.F., S.A. Shappell, and C.A. DeJohn, Simulated Sustained Flight Operations and Performance, Part I: Effects of Fatigue. *Military Psychology*, 1992. 4(3): p. 137-155.

⁵ Åkerstedt, T., Consensus Statement: Fatigue and accidents in transport operations. *Journal of Sleep Research*, 2000. 9: p. 395.

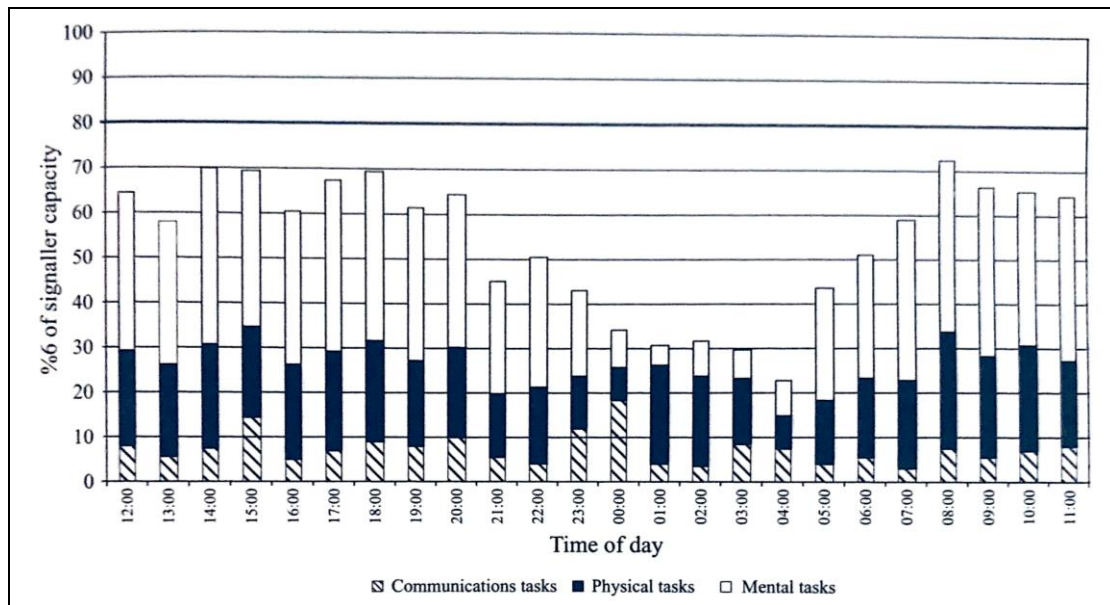
⁶ National Transport Commission, *National Rail Safety Guideline: Management of Fatigue in Rail Safety Workers*, Australia, 2008

	Rotating speed	<p>Rotating speed refers to the number of workdays before a shift change.</p> <p>Rapid rotation is 2 days per shift type; slow rotation is 21 days per shift.</p> <p>Rapid rotation or slow rotation is easier to adjust to than a shift pattern that rotates about once a week</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Are there sound reasons for slow rotation shifts? • Do workers prefer slow instead of fast rotating shifts? • Do slow rotating shifts lead to an unacceptable rise in the levels of fatigue? • What controls are available to be put in place to reduce the risk to an acceptable level?
	Direction of rotation	<p>Clockwise rotation from day to evening to night shift is usually preferable to counter clockwise change from day to night to night to evening.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Are there any changes in the direction of rotation of shifts between shifts? (For example a person works 2 nights, 3 early shifts, and then 2 more nights. Here the shift start times are first advancing forwards and then being put backwards.) • Are there sound reasons for changing the directions of the shifts? • Does the shift pattern result in unacceptable levels of fatigue – and what proof exists of this?

II.3.2. Workload dan Fatigue Management Program

Beban kerja pada petugas rumah sinyal terdiri dari tiga aspek yakni aktivitas mental (*mental tasks*), fisik (*physical tasks*) dan komunikasi (*communication tasks*). Ketiga aspek tugas tersebut diperlukan oleh operator peralatan persinyalan dalam pelaksanaan tugasnya. Ambang batas risiko beban kerja yang diidentifikasi maksimal didefinisikan sebesar 80 persen.⁷ Aktivitas operator peralatan persinyalan yang banyak melibatkan fisik dan komunikasi serta secara konsisten cenderung kurang dalam aktivitas mental membutuhkan kajian mendalam sebagai bagian dari *fatigue management program*.

⁷ John R Wilson, Beverly Norris, Theresa Clarke, Anne Mills, Rail Human Factors: Supporting the Integrated Railway, Ashgate, England, 2005



Gambar 9. Predictive Timeline Workload Chart for Signal Operator (Rail Human Factors: Supporting the Integrated Railway)

Membahas *fatigue management program*, maka perlu ditelisik kembali mengenai *risk assessment* yang merupakan dasar bagi penyusunan *fatigue management program*. Pengkajian risiko yang dilakukan dengan benar dan lengkap oleh seluruh pihak yang terkait dalam keselamatan akan menghasilkan pondasi bagi program untuk mengatasi risiko dan pengendalian risiko terutama yang terkait dengan kelelahan. Beberapa langkah yang harus dilakukan dalam melakukan *risk assessment* sesuai *Rail Safety Bill 2006 and associated guidelines, the principles of AS/NZ4360:2004 Risk Assessment, HB 436:2004 Risk Management Guidelines, HB205:2004 OHS Risk Management Workbook*, adalah sebagai berikut:

- identifikasi sumber-sumber risiko yang terkait dengan kelelahan;
- penilaian tingkat risiko (kemungkinan terjadinya dan konsekuensinya) yang terkait dengan faktor-faktor ini;
- identifikasi pengendalian risiko yang sesuai termasuk kerangka waktu dan kemungkinann implementasinya; dan
- evaluasi efektivitas pengendalian risiko setelah diimplementasikan.

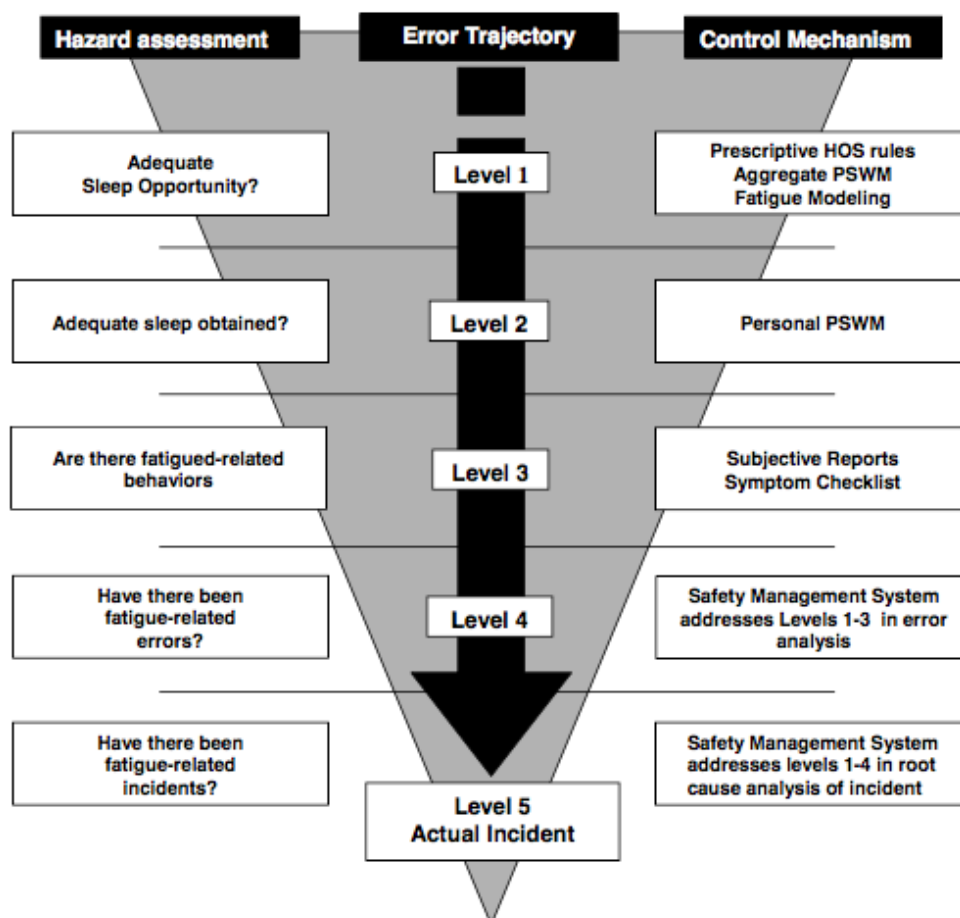
Untuk menentukan hubungan antara kelelahan dan tindakan yang tidak aman (*fatigue and unsafe act*), *Fatigue Expert Group* dari *Transportation Safety Board of Canada* telah menerbitkan *A Guide for Investigating Fatigue (TSB Internal Document)*, agar semua personel dapat melihat adanya deviasi sikap kerja yang menunjukkan adanya gejala kelelahan sehingga dapat menyebabkan terjadinya insiden atau kecelakaan sebagai berikut:

- Telusuri adanya pengabaian urutan tugas
- Kesalahan memberikan perintah tugas yang berurutan
- Terlalu sibuk dengan pada satu tugas saja
- Menunjukkan kurangnya kesadaran akan tentang kinerja buruk
- Kembali ke kebiasaan lama
- Berfokus pada masalah kecil padahal terdapat hal lain dengan risiko masalah yang lebih besar
- Tidak mengantisipasi adanya bahaya

- h. Turunnya kewaspadaan dalam bertindak
- i. Tidak memperhatikan tanda-tanda peringatan

Detail pekerjaan secara berurutan yang spesifik pula dikerjakan oleh PRS sedianya dapat diawasi secara penuh oleh supervisor (dalam hal ini Kepala Stasiun), sehingga identifikasi adanya *fatigue* dapat diketahui secara dini.

Menyambung kembali pada informasi kurang istirahatnya PRS sebelum kejadian, salah satu metodologi untuk menggambarkan seberapa jauh *fatigue (related to sleep)* adalah dengan menggunakan Reason's (1997) *hazard control framework*. *Fatigue-related accident or incident [FRI]* dinyatakan sebagai *final point* dari rangkaian kejadian atau '*error trajectory*'.



Gambar 10. *Fatigue Risk Trajectory* sesuai Reason's *Hazard Control Framework* ⁸

Urutan kejadian (*multiple layers*) pada *fatigue-related incident* dan *hazards* tiap layer akan mempermudah *mapping effective fatigue risk management system* sehingga setiap risiko di tiap layer akan dapat dikendalikan. Pada gambar di atas, terlihat bahwa level 5 saat terjadinya kecelakaan merupakan bagian akhir dari rangkaian kejadian yang tiap layer-nya harus diidentifikasi *hazard*-nya untuk menentukan tindakan pengendaliannya.

⁸ Reason, J., *Managing the Risks of Organizational Accidents*., Aldershot: Ashgate Publishing Ltd., 1997

Dengan membuat *Hazard Control Framework*, maka tiap organisasi dapat memilih untuk mengelola risiko yang terkait dengan kelelahan dengan berbagai tingkat kontrol. Risiko semacam itu dapat dikendalikan oleh berbagai mekanisme termasuk batasan untuk jam kerja (terutama kerja malam), waktu istirahat antara shift yang secara langsung menunjukkan peluang untuk istirahat dan tidur.

Salah satu contoh bagaimana penyelenggara perkeretaapian Union Pacific di Amerika, melakukan *fatigue risk management system* adalah dengan mengembangkan beberapa materi pendidikan bagi seluruh pegawainya, yakni *Sleep Disorders/Sleep Apnea Assessment and Alertness Management Education Packet*; *Good Sleep Habits* dan *The Science of Fatigue and Alertness*. Material pembelajaran disampaikan secara komprehensif mencakup hal yang terkait pola tidur antara lain *fatigue and alertness*, *circadian rhythms*, *sleep requirements*, *sleep disruption*, *sleep disorders* dan bagaimana hubungannya dengan pengoperasian kereta api ⁹.

Selain pembelajaran di ruang kelas, pembuatan material dapat pula dilakukan dengan penyebaran artikel, poster, video atau kegiatan sosialisasi lainnya. Hal ini dapat meningkatkan persebaran informasi akan pentingnya manajemen kelelahan terutama di kalangan pegawai yang bekerja dengan sistem shift sebagaimana yang dialami oleh PRS.

⁹ NTSB Accident Report, Collision of Two Union Pacific Railroad Freight Trains Hoxie, NTSB, 2017

III. KESIMPULAN

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

III.1. TEMUAN

1. Setelah menerima permintaan “Buka Blok” dari St. Negararatu untuk KA 3029B, PPKA melakukan prosedur pelayanan sesuai dengan PDPS St. Ketapang.
2. PPKA menyampaikan kepada PRS A melalui Toka bahwa KA 3029B akan masuk ke Jalur II karena di Jalur I terdapat lokomotif posko dan lori, dan telah dikonfirmasi oleh PRS A.
3. PRS A St. Ketapang tidak melayani Handel Kancing Wesel 7 tetapi melayani Handel Wesel 7 yang seharusnya dalam kedudukan normal (posisi di bawah), sehingga kedudukan Wesel 7 yang seharusnya mengarah lurus ke Jalur II menjadi belok ke Jalur I.
4. Berdasarkan keterangan Masinis dan Asisten Masinis KA 3029B, Sinyal Muka St. Ketapang dari arah St. Negararatu mengindikasikan sinyal utama yang akan dihadapi “berjalan” atau “berjalan hati-hati”, serta Sinyal Masuk mengindikasikan “berjalan”.
5. Berdasarkan hasil wawancara, Masinis KA 3029B telah melakukan pengereman darurat saat mengetahui wesel mengarah ke Jalur I.
6. Ditemukan adanya sentil No.19f kruk No.14 “Dari NRR ke Jalur II” yang patah di Rumah Sinyal A St. Ketapang.
7. Terdapat ketidaksesuaian nomor kruk dan handel “Sinyal BII” antara PDPS St. Ketapang dengan kondisi sebenarnya di Rumah Sinyal.
8. Tidak adanya sertifikasi keahlian untuk PRS, sehingga kompetensi dan kecakapan PRS tidak dapat dijamin.
9. Realisasi dinas PRS A tidak sesuai dengan jadwal dinas yang dibuat oleh Kepala Stasiun St. Ketapang.
10. Pertukaran jadwal dinas tidak memperhitungkan aspek kelelahan petugas.
11. Dalam waktu 7 hari (satu minggu) berturut – turut, PRS A dapat bekerja selama 48 jam atau lebih dari 8 jam dalam satu hari.
12. Pada saat menjelang dinas, PRS A dalam keadaan kurang istirahat karena aktivitas sosial yang dilakukan pada malam sebelumnya.

III.2. FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI

1. Pengoperasian peralatan persinyalan oleh PRS A St. Ketapang untuk memasukkan KA 3029B dari St. Negararatu ke Jalur II St. Ketapang tidak sesuai dengan prosedur yang seharusnya, sehingga mengakibatkan KA 3029B masuk ke Jalur I St. Ketapang dan menabrak KLB Lori V4/10165 dan Lokomotif Posko yang sedang *stabling*.

2. Terdapat faktor kelelahan (*fatigue*) dari PRS A akibat dinas yang menerus serta kurangnya istirahat (tidur) pada malam hari sebelum dinas.
3. Tidak adanya *fatigue management program* sebagai bagian dari sistem manajemen keselamatan perkeretaapian di lingkungan Divre IV Tanjungkarang PT. Kereta Api Indonesia (Persero).
4. Tidak adanya pengawasan dari atasan PRS A St. Ketapang terhadap realisasi dinas PRS A untuk menjamin bahwa petugas dimaksud mendapat waktu istirahat yang cukup.
5. Tidak adanya standar kompetensi dan kecakapan bagi Petugas Rumah Sinyal untuk menjamin petugas melaksanakan tugasnya dengan tepat sesuai dengan prosedur yang berlaku.

IV. REKOMENDASI

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

IV.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

1. Menetapkan standar kompetensi dan kecakapan untuk Petugas Rumah Sinyal
2. Memasukkan *fatigue management program* dalam pengawasan pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian.

IV.2 PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)

1. Membuat *fatigue management program* sebagai bagian dari Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian di lingkungan PT. Kereta Api Indonesia (Persero).
2. Meningkatkan pengawasan terhadap realisasi dinas PRS untuk menjamin bahwa petugas dimaksud mendapat waktu istirahat yang cukup.
3. Melaksanakan pelatihan bagi PRS secara berkala dan berkesinambungan untuk menjamin petugas melaksanakan tugasnya dengan tepat sesuai dengan prosedur yang berlaku.
4. Memperbaiki PDPS St. Ketapang sesuai dengan kondisi peralatan persinyalan khususnya di RS A St. Ketapang.

V. SAFETY ACTION

V.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

Hingga berakhirnya masa penanggulangan, KNKT tidak menerima informasi berkaitan dengan *Safety Actions* yang telah dilakukan oleh Direktorat Jenderal Perkeretaapian sebagai tindak lanjut dari kecelakaan ini.

V.2 PT. KERETA API (PERSERO)

Melalui surat Nomor KS.201/XII/5/KA-2018 tanggal 4 Desember 2018, PT. Kereta Api (Persero) telah menyampaikan tanggapan terhadap rekomendasi keselamatan KNKT dalam Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan Tabrakan antara KA 3029B dengan KLB lori V4/10165 dan Lokomotif CC 2029014 di Km 116 + 150 Jalur I Emplasemen St. Ketapang Divre IV Tanjungkarang tanggal 20 juni 2017, dengan tindak lanjut sebagai berikut:

1. PT. Kereta Api (Persero) sedang dalam proses penyesuaian Safety Management System (SMS) dengan mengacu pada PM 69 tahun 2018 tentang Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian, termasuk di dalamnya mengenai *fatigue management program*.
2. PT. Kereta Api (Persero) telah menerbitkan Buku Panduan Pengawasan Kepala Stasiun yang mencantumkan bahwa Kepala Stasiun wajib mengawasi dan memastikan bahwa serah terima dinasan PPKA, PAP, PRS, PJJ, dan PLR telah dilakukan secara tertib.
3. Seluruh PRS diwajibkan untuk mengikuti Diklat Operasional Pertama yang dilaksanakan di Balai Pelatihan Agus Suroto selama 18 hari mulai tahun 2018, selain itu juga dilaksanakan Diklap di daerah secara berkala 2 (dua) kali dalam setahun dan penyegaran tanda kecakapan dilakukan dua tahun sekali oleh QC dan Manager Operasi.
4. Telah diterbitkan Peraturan Direksi Nomor: PER.O/KL.104/I/4KA-2018 tanggal 22 Januari 2018 tentang Pedoman Tunjuk Sebut bagi Petugas Pengoperasian Prasarana Perkeretaapian pada Unit Operasi.
5. Pada tanggal 22 Januari 2018 telah ditetapkan PDPS untuk sistem operasi persinyalan pada jalur ganda St. Ketapang melalui surat keputusan No. SK.EVP.DV.IV/KT.203/I/1/DV.4-2018 yang ditandatangani oleh EVP Divre IV Tanjungkarang.

VI. REFERENSI

- [1] ----- . *Data Faktual Kejadian KA 3029B Menabrak Lori dan Lokomotif di Stasiun Ketapang tanggal 20 Juni 2017*, Direktorat Keselamatan dan Keamanan PT. Kereta Api Indonesia (Persero).
- [2] Lieberman, H.R., et al., *Effects of caffeine, sleep loss, and stress on cognitive performance and mood during U.S. Navy SEAL training. Sea-Air-Land. Psychopharmacology* (Berl), 2002.
- [3] Harrison, Y. and J.A. Horne, *The impact of sleep deprivation on decision making: a review. Journal of Experimental Psychology - Applied*, 2000.
- [4] Neri, D.F., S.A. Shappell, and C.A. DeJohn, *Simulated Sustained Flight Operations and Performance, Part I: Effects of Fatigue. Military Psychology*, 1992.
- [5] Åkerstedt, T., *Consensus Statement: Fatigue and accidents in transport operations, Journal of Sleep Research*, 2000.
- [6] ----- . *National Rail Safety Guideline: Management of Fatigue in Rail Safety Workers*, National Transport Commission, Australia, 2008.
- [7] John R Wilson, Beverly Norris, Theresa Clarke, Anne Mills, *Rail Human Factors: Supporting the Integrated Railway*, Ashgate, England, 2005.
- [8] Reason, J., *Managing the Risks of Organizational Accidents.*, Aldershot: Ashgate Publishing Ltd., 1997.
- [9] ----- . *NTSB Accident Report, Collision of Two Union Pacific Railroad Freight Trains Hoxie*, NTSB, 2017.

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