



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

LAPORAN AKHIR

KNKT.24.01.01.02

LAPORAN INVESTIGASI KECELAKAAN PERKERETAAPIAN TABRAKAN ANTARA KA 350 CL BANDUNG RAYA DENGAN KA 65A TURANGGA DI KM 181+700 PETAK JALAN CICALENGKA – HAURPUGUR, DAOP 2 BANDUNG

5 JANUARI 2024

2024



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, berdasarkan :

1. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian;
2. Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2016 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2017 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi;
5. Peraturan Presiden Nomor 102 Tahun 2022 tentang Komite Nasional Keselamatan Transportasi.

Keselamatan 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 digunakan untuk penuduhan atau penuntutan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dengan selesainya penyusunan Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan Tabrakan Antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga di Km 181+700 Petak Jalan St. Cicalengka – St. Haurpugur, Daop 2 Bandung tanggal 5 Januari 2024.

Bahwa tersusunnya Laporan Akhir investigasi kecelakaan perkeretaapian ini sebagai pelaksanaan dari amanah atau ketentuan Undang-Undang No. 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian dan Peraturan Pemerintah No. 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi.

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

Demikian Laporan Akhir investigasi kecelakaan perkeretaapian ini dibuat agar para pihak yang berkepentingan dapat mengetahui dan mengambil pembelajaran dari kejadian kecelakaan ini.

Jakarta, Februari 2024

**KETUA KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI**



SOERJANTO TJAHJONO

DAFTAR ISI

DISCLAIMER	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
SINOPSIS	viii
I. INFORMASI FAKTUAL	10
I.1. DATA KEJADIAN DAN SUSUNAN RANGKAIAN KERETA API	10
I.2. KRONOLOGIS KEJADIAN	11
I.3. PETA LOKASI KECELAKAAN	12
I.4. AKIBAT KECELAKAAN	14
I.5. INFORMASI PRASARANA PERKERETAAPIAN	15
I.6. INFORMASI OPERASIONAL KERETA API	23
I.7. INFORMASI SUMBER DAYA MANUSIA	37
I.8. INFORMASI TAMBAHAN	38
II. ANALISIS	45
II.1. Proses Pelayanan Kereta Api Saat Terjadi Kecelakaan	45
II.2. Event Anomali <i>Uncommanded Signal</i>	47
II.3. Faktor Yang Mempengaruhi Tindakan PPKA	52
II.4. Budaya Keselamatan Pelaporan Potensi Bahaya	55
III. KESIMPULAN	56
III.1. TEMUAN	56
III.2. FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI	58
IV. TINDAKAN KESELAMATAN	59
IV.1. PT KERETA API INDONESIA (PERSERO)	59
V. REKOMENDASI	60
V.1. DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN	60
V.2. PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)	60
VI. DAFTAR REFERENSI	61
VII. LAMPIRAN	62

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

CL	: <i>Commuter Line</i>
Daop	: Daerah Operasi
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, merupakan 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.
Kecelakaan KA	: Peristiwa/ kejadian pengoperasian sarana transportasi perkeretaapian yang mengakibatkan kerusakan sarana transportasi, korban jiwa, dan/ atau kerugian harta benda.
PDPS	: Peraturan Dinas Pengamanan Setempat
Petak Jalan	: Bagian jalur kereta api yang terletak di antara dua stasiun berdekatan.
Perkeretaapian	: Satu kesatuan sistem yang terdiri atas prasarana, sarana dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api.
PPKA	: Pengatur Perjalanan Kereta Api, adalah orang yang melakukan pengaturan perjalanan kereta api dalam batas stasiun operasi atau beberapa stasiun operasi dalam wilayah pengaturannya.

- PPKP : Pengendali Perjalanan Kereta Api Terpusat, adalah pegawai yang bertugas di kantor pengendalian perjalanan kereta api terpusat (PK) yang melaksanakan tugas pengendalian perjalanan kereta api dengan menggunakan alat komunikasi di wilayah pengendaliannya.
- Prasarana perkeretaapian : Jalur kereta api, stasiun kereta api dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan.
- Relay FWP : *Relay Fullwave Proving* (FWP) untuk memastikan bahwa sinyal *fullwave* telah *loop* sampai pada beban tingkapan di stasiun mekanik.
- Relay HWP : *Relay Halfwave Proving* (HWP) untuk memastikan bahwa sinyal *halfwave* telah *loop* sampai pada beban tingkapan di stasiun mekanik
- St : Stasiun, adalah tempat pemberangkatan dan pemberhentian kereta api.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tabrakan antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga	11
Gambar 2. Peta lokasi tabrakan antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga di Km 181+700 petak jalan Cicalengka - Haurpugur	12
Gambar 3. Sketsa pasca kejadian tabrakan antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga di Km 181+700 petak jalan Cicalengka - Haurpugur	13
Gambar 4. Desain konfigurasi blok Cicalengka - Haurpugur	15
Gambar 5. Peralatan Persinyalan dan layout Stasiun Cicalengka	16
Gambar 6. Peralatan Persinyalan dan Tampilan VDU St. Haurpugur	17
Gambar 7. Sistem Interface yang terpasang di St. Cicalengka	18
Gambar 8. Diagram blok IBM	19
Gambar 9. Perangkat IBM di St. Cicalengka	19
Gambar 10. Tampak belakang Contact layout relay QNN1 4F-4B.....	20
Gambar 11. Kecepatan KA 350 CL Bandung Raya sebelum terjadi tabrakan	24
Gambar 12. Kecepatan KA 65A Turangga sebelum terjadi tabrakan.....	25
Gambar 13. Indikator Tingkapan “Blok ke Hrp” berwarna putih di blok mekanik St. Cicalengka ...	26
Gambar 14. Indikator panah blok keluar arah Cicalengka menyala kuning tenang di VDU St. Haurpugur	26
Gambar 15. Pencatatan jumlah penggunaan TPB sampai dengan tanggal 5 Januari 2024.....	35
Gambar 16. Buku serah terima dinasan PPKA St. Haurpugur	35
Gambar 17. Relay QNN1 BRS960 twin line saat dilakukan pengukuran dengan relay tester	40
Gambar 18. Posisi relay interface pada BCR yang tidak memenuhi parameter pengukuran	40
Gambar 19. Tangkapan Layar Rekaman IBM Simulasi ke-2	41
Gambar 20. Anomali terjadi pada tegangan transien >40Vpp saat relay interface de-energise	42
Gambar 21. Tidak terjadi anomali yang muncul pada tegangan transien $\pm 30Vpp$	42
Gambar 22. Indikasi pada VDU berupa panah blok keluar berwarna kuning tenang ke arah St. Cicalengka	49
Gambar 23. Event anomali yang terlihat pada indikasi sensor IBM St. Cicalengka saat simulasi pemberian “ warta masuk ” tanggal 13 Januari 2024	50
Gambar 24. Tegangan transien yang dimonitor dengan osiloskop saat simulasi tanggal 25 Januari 2024.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rekaman CCTV Ruang PPKA St. Cicalengka	36
Tabel 2. Rekaman CCTV Ruang PPKA St. Haurpugur	36
Tabel 3. Hasil pengujian <i>relay interface</i> QNN1 dengan RelayDoc Mors Smitt BR960 <i>Relay Tester</i> tanggal 12 Januari 2024	38
Tabel 4. Hasil pengujian <i>relay interface</i> QNN1 dengan RelayDoc MRD BR960 <i>Relay Tester</i> tanggal 16 Januari 2024	39
Tabel 5. Hasil <i>test</i> hubungan blok St. Haurpugur – St. Cicalengka	43
Tabel 6. Hasil <i>test</i> hubungan blok St. Cicalengka – St. Haurpugur	43
Tabel 7. <i>Sequence of Events</i> Proses Pelayanan KA 350 CL Bandung Raya dan KA 65A Turangga	45
Tabel 8. Rekaman <i>event</i> anomali pada saat “warta masuk” KA 121 Malabar tanggal 5 Januari 2024	47
Tabel 9. Rekaman <i>event</i> anomali pada simulasi tanggal 14 Desember 2023	48
Tabel 10. Rekaman <i>event</i> anomali pada simulasi tanggal 20 Desember 2023	48
Tabel 11. Rekaman <i>event</i> anomali pada simulasi tanggal 28 Desember 2023	49
Tabel 12. Rekaman <i>event</i> anomali pada simulasi tanggal 31 Desember 2023	49
Tabel 13. Rekaman <i>event</i> anomali pada simulasi “warta masuk” tanggal 13 Januari 2024	50

SINOPSIS

Pada hari Jumat tanggal 5 Januari 2024, terjadi kecelakaan tabrakan antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga di Km 181+700 petak jalan antara St. Cicalengka – St. Haurpugur, Daop 2 Bandung. Kronologi kecelakaan berawal saat KA 350 CL Bandung Raya berangkat dari St. Rancaekek menuju St. Haurpugur pada pukul 05.41 WIB tanggal 5 Januari 2024. Pada pukul 05.46 WIB, terdapat KA 65A Turangga melintas langsung St. Nagreg menuju St. Cicalengka. Pada pukul 05.51 WIB, KA 350 CL Bandung Raya datang dan berhenti di Jalur II St. Haurpugur dan kemudian diberangkatkan kembali pukul 05.56 WIB ke St. Cicalengka. Pukul 05.59 WIB, KA 65A Turangga melintas langsung St. Cicalengka menuju St. Haurpugur. Kemudian terjadi tabrakan antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga di Km 181+700 petak jalan St. Cicalengka – St. Haurpugur.

Dari hasil analisis investigasi KNKT menyimpulkan bahwa kecelakaan ini terjadi akibat adanya sinyal yang dikirim sistem *interface* tanpa perintah peralatan persinyalan blok mekanik (*uncommanded signal*) St. Cicalengka yang terproses oleh sistem persinyalan blok elektrik St. Haurpugur. *Uncommanded signal* tersebut kemudian ditampilkan pada layar monitor St. Haurpugur sebagai indikasi seolah-olah telah diberi "Blok Aman" oleh St. Cicalengka. Hal ini berdampak pada proses pengambilan keputusan selanjutnya untuk pelayanan KA dari masing-masing stasiun.

Adapun faktor yang berkontribusi pada kasus kecelakaan ini yaitu, ditemukan *uncommanded signal* dari sistem *interface* akibat transien tegangan dengan amplitudo sangat tinggi dalam waktu sangat singkat saat operasi pensaklaran relay yang mungkin dipengaruhi oleh kondisi pengkabelan serta *grounding* sistem *interface* dan peralatan blok mekanik di St. Cicalengka. *Uncommanded signal* yang terjadi terproses oleh sistem persinyalan blok elektrik St. Haurpugur yang kemudian ditampilkan sebagai indikasi telah diberi "Blok Aman" sehingga PPKA St. Haurpugur dapat melanjutkan proses pelayanan rute untuk KA 350 CL Bandung Raya menuju St. Cicalengka.

Terjadinya *complacency* terhadap masing-masing sistem persinyalan dan *confirmation bias* mempengaruhi proses pengambilan keputusan PPKA St. Cicalengka dan PPKA St. Haurpugur untuk memberangkatkan KA dari masing-masing stasiun. PDPS baik di St. Haurpugur maupun St. Cicalengka tidak mengakomodir komunikasi antara persinyalan elektrik dengan mekanik, sehingga SOP di kedua stasiun tersebut tidak mewakili keadaan

yang sebenarnya. Anomali berupa *uncommanded signal* yang sebelumnya telah terekam beberapa kali tidak tercatat sebagai gangguan persinyalan sehingga permasalahan tersebut tidak terdeteksi lebih awal.

Guna meningkatkan keselamatan perkeretaapian di Indonesia dan mencegah kecelakaan serupa di masa mendatang, maka KNKT menerbitkan rekomendasi diperuntukkan kepada Direktorat Jenderal Perkeretaapian agar memastikan keandalan sistem *interface* yang menghubungkan persinyalan mekanik dengan persinyalan elektrik, memastikan tersedianya prosedur terkait pelayanan peralatan persinyalan yang menggunakan sistem *interface* yang menghubungkan persinyalan blok mekanik dengan persinyalan blok elektrik, dan meningkatkan pengawasan terhadap pelaksanaan sistem manajemen keselamatan perkeretaapian khususnya terkait sistem pelaporan potensi bahaya serta penilaian dan pengendalian risiko.

Rekomendasi juga ditujukan kepada PT Kereta Api Indonesia (Persero) agar menyusun prosedur terkait pelayanan peralatan persinyalan yang menggunakan sistem *interface* yang menghubungkan persinyalan blok mekanik dengan persinyalan blok elektrik, dan memastikan terlaksananya sistem pelaporan potensi bahaya dan setiap potensi bahaya yang telah diidentifikasi telah dikomunikasikan kepada SDM operasional pelayanan perjalanan kereta api sebagai bagian dari penerapan Sistem Manajemen Keselamatan (SMK) Perkeretaapian.

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1. DATA KEJADIAN DAN SUSUNAN RANGKAIAN KERETA API

Nomor/ Nama KA : KA 350 (CL Bandung Raya) KA 65A (Turangga)

Susunan Rangkaian KA : Lokomotif : Lokomotif :
CC 201 7717 (anjlok 3 As) CC 206 1397 (anjlok 2 As)

Kereta: Kereta:

KP3 06502 (terguling) K1 018133 (anjlok 2 As)

K3 09609 (terguling) K1 01870 (anjlok 2 As)

K3 00935 (anjlok 2 As) K1 01889

K3 06564 K1 018156 (anjlok 2 As)

K3 06612 M1 01906 (anjlok 4 As)

K3 06548 K1 01890

K3 06557 K1 01888

K3 09810 K1 018143

K1 00103

P1 01901

Jenis Kecelakaan : Tabrakan KA

Lokasi Kejadian : Km 181+700 Petak Jalan Cicalengka - Haurpugur

Provinsi : Jawa Barat

Wilayah : Daop 2 Bandung

Hari/ Tanggal Kecelakaan : Jum'at, 5 Januari 2024

Waktu : 06.03 WIB

I.2. KRONOLOGIS KEJADIAN

Pada hari Jumat tanggal 5 Januari 2024, KA 350 Commuter Line (CL) Bandung Raya datang di St. Rancaekek pukul 05.37 WIB kemudian berangkat kembali pukul 05.41 WIB menuju St. Haurpugur.

Pada pukul 05.46 WIB, terdapat KA 65A Turangga melintas langsung St. Nagreg menuju St. Cicalengka.

Pada pukul 05.51 WIB, KA 350 CL Bandung Raya datang di St. Haurpugur dan kemudian diberangkatkan kembali pukul 05.56 WIB ke St. Cicalengka.

Pukul 05.59 WIB, KA 65A Turangga melintas langsung St. Cicalengka menuju St. Haurpugur.

Pukul 06.03 WIB, terjadi tabrakan antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga di KM 181+700 petak jalan antara St. Cicalengka – St. Haurpugur Daop 2 Bandung.



Gambar 1. Tabrakan antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga

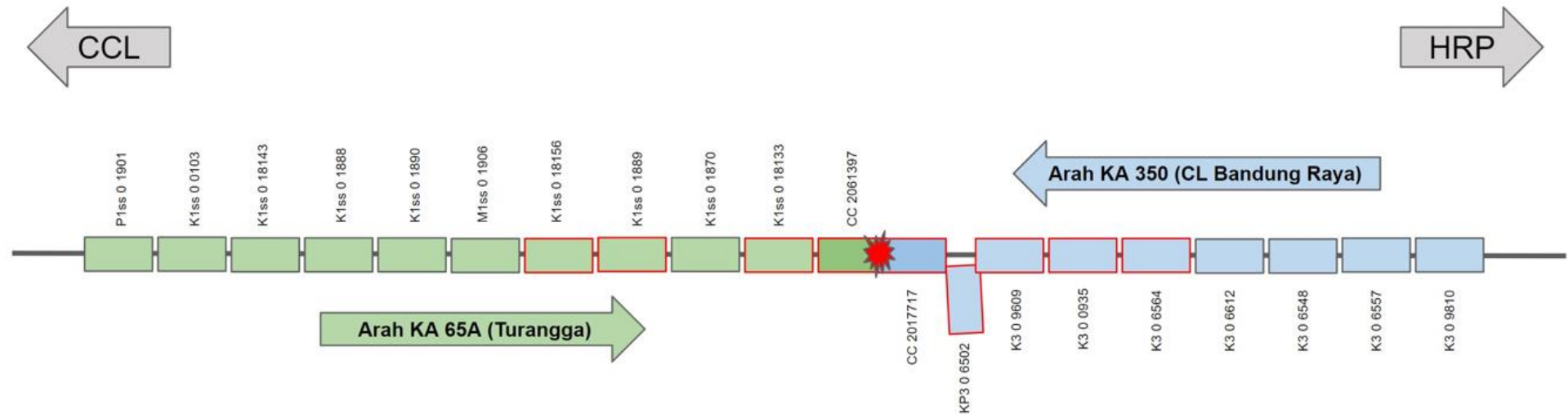
I.3. PETA LOKASI KECELAKAAN



Gambar 2. Peta lokasi tabrakan antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga di Km 181+700 petak jalan Cicalengka - Haurpugur

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Antara KA 350 dengan KA 65A di Km 181+700 Petak Jalan CCL - HRP, Daop 2 Bandung, tanggal 5 Januari 2024



Sumber: PT. KAI (Persero) Daop 2 Bandung, 2024

Gambar 3. Sketsa pasca kejadian tabrakan antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga di Km 181+700 petak jalan Cicalengka - Haurpugur

I.4. AKIBAT KECELAKAAN

I.4.1. Dampak Kecelakaan Terhadap Manusia

Akibat kecelakaan tabrakan antara KA 350 dengan KA 65A disampaikan bahwa korban kecelakaan sebagai berikut:

1. 4 orang meninggal dunia.
2. 37 orang mengalami luka-luka dengan rincian:
 - a. 32 orang dirawat di RSUD Cicalengka.
 - b. 2 orang dirawat di RSUD RS AMC.
 - c. 2 orang dirawat di RS Edelweis.
 - d. 1 orang dirawat di RS Sentosa.

I.4.2. Dampak Kecelakaan Terhadap Prasarana Perkeretaapian

Akibat kecelakaan tabrakan antara KA 350 dengan KA 65A disampaikan bahwa kerusakan prasarana sebagai berikut:

1. Geometri rel sepanjang 100 m' jalan rel.
2. Penambat sebanyak 328 buah.
3. Bantalan beton sebanyak 82 buah.

I.4.3. Dampak Kecelakaan Terhadap Sarana Perkeretaapian

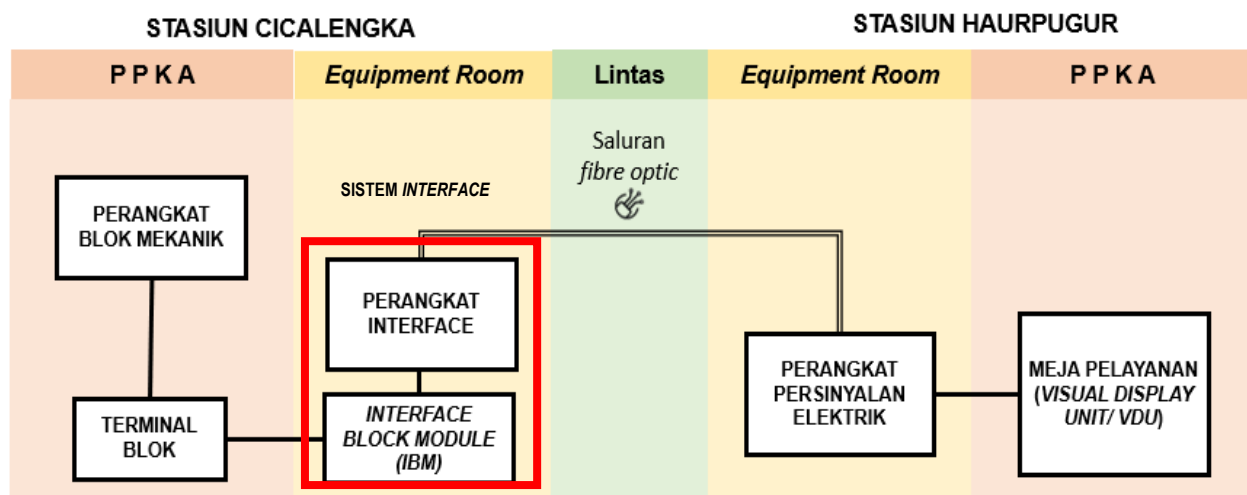
Akibat kecelakaan tabrakan antara KA 350 dengan KA 65A disampaikan bahwa kerusakan sarana sebagai berikut:

1. Lokomotif CC 201 7717 kondisi rusak.
2. Lokomotif CC 206 1397 kondisi rusak.
3. KP3 06502 kondisi rusak.

I.5. INFORMASI PRASARANA PERKERETAAPIAN

I.5.1. Informasi Konfigurasi Blok Cicalengka – Haurpugur

St. Haurpugur menggunakan sistem persinyalan elektrik sedangkan St. Cicalengka masih menggunakan sistem persinyalan mekanik. Komunikasi antara persinyalan elektrik St. Haurpugur dan persinyalan mekanik St. Cicalengka menggunakan media komunikasi saluran fiber optik ditambahkan sistem *interface* di *Equipment Room* (ER) St. Cicalengka yang kemudian terhubung dengan perangkat blok mekanik St. Cicalengka agar kedua stasiun ini dapat berkomunikasi. Perangkat *interface* terdiri dari 11 unit *relay interface* dan remote I/O yang kemudian terhubung dengan *Interface Block Module* (IBM) sebagai perantara agar perintah dari terminal blok dapat diteruskan ke perangkat *interface*.



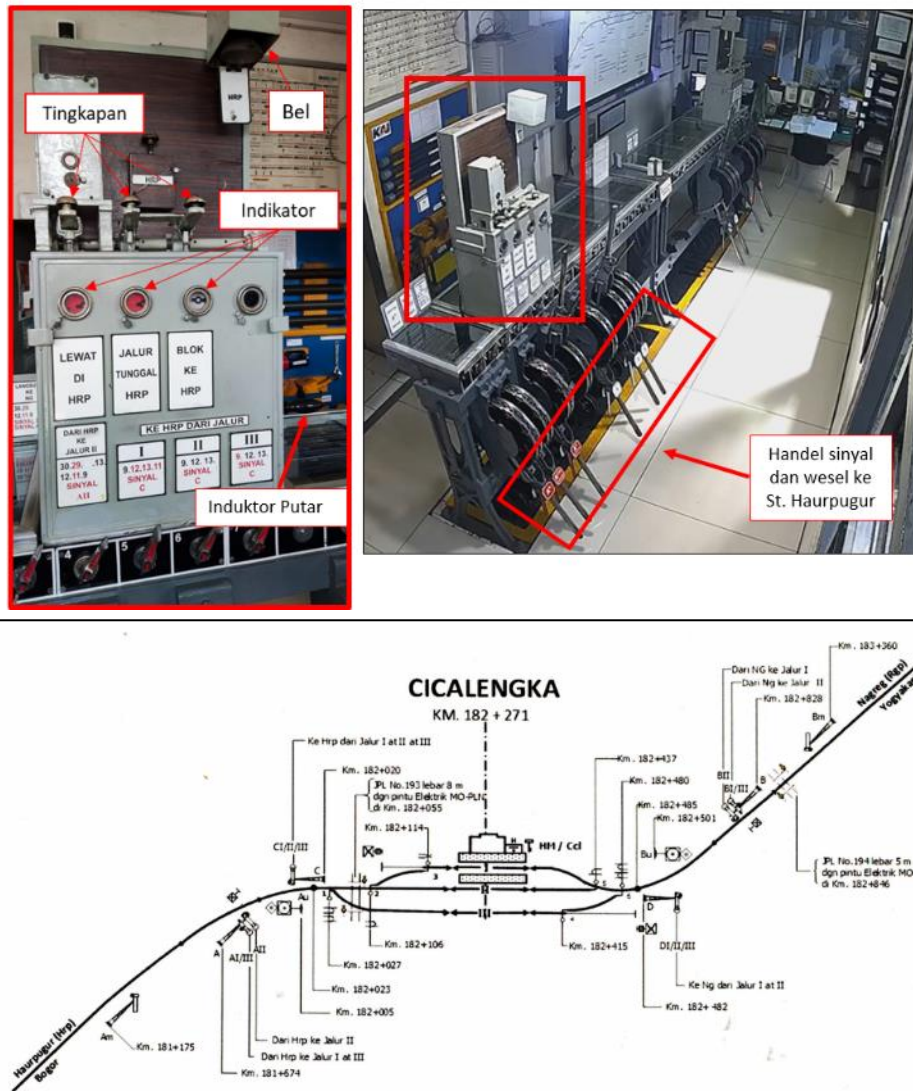
Gambar 4. Desain konfigurasi blok Cicalengka - Haurpugur

Untuk dapat berkomunikasi dengan sistem persinyalan mekanik St. Cicalengka, pada perangkat persinyalan elektrik St. Haurpugur terdapat sistem kendali HiMax yang berfungsi sebagai *processing*, I/O dan komunikasi. Selanjutnya HiMax terhubung dengan perangkat *interface* berupa *remote I/O* St. Cicalengka via kabel *fiber optik* (FO). *Remote I/O* tersebut berfungsi sebagai *extender I/O level* yang kemudian terhubung dengan IBM via *relay interface*.

I.5.2. Peralatan Persinyalan St. Cicalengka

St. Cicalengka merupakan stasiun dengan peralatan persinyalan mekanik dan terdiri dari 3 jalur. Untuk mengoperasikan persinyalan dilakukan melalui ruang PPKA dengan menggunakan terminal/ lemari blok (yang terdiri dari bel panggil, tingkapan, indikator dan induktor putar) serta handel untuk sinyal serta wesel. Indikasi yang tampil pada indikator

terminal blok sebagai acuan PPKA St. Cicalengka dalam melayani KA yang merupakan hasil komunikasi sistem hubungan blok dengan stasiun yang terhubung dengan terminal blok tersebut yakni St. Haurpugur melalui sistem *interface* yang terdapat pada *equipment room* (ER) St. Cicalengka.



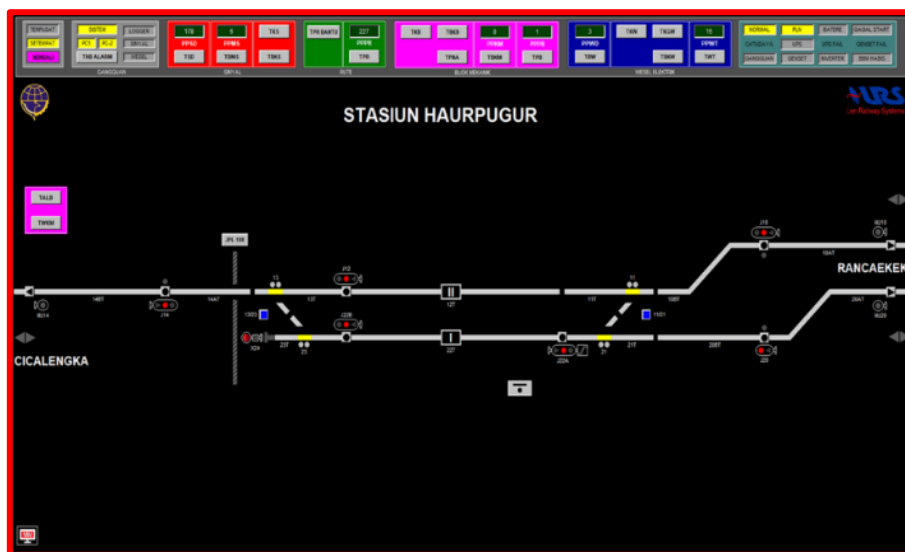
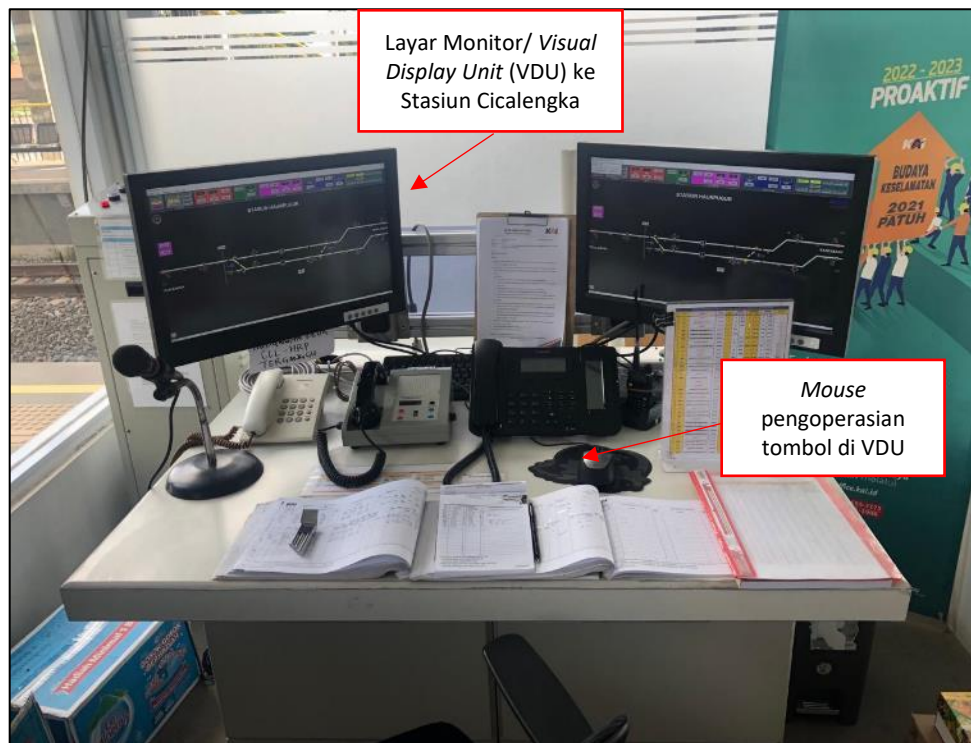
Gambar 5. Peralatan Persinyalan dan layout Stasiun Cicalengka

1.5.3. Peralatan Persinyalan St. Haurpugur

St. Haurpugur merupakan stasiun dengan peralatan persinyalan elektrik dan terdiri dari 2 jalur. Untuk mengoperasikan persinyalan dilakukan melalui ruang PPKA dengan menggunakan layar monitor atau *visual display unit* (VDU) yang terdapat tombol-tombol dan indikator yang dioperasikan menggunakan mouse. Indikasi yang tampil pada VDU sebagai acuan PPKA St. Haurpugur dalam melayani KA yang merupakan hasil komunikasi sistem hubungan blok dengan stasiun yang terhubung dengan blok tersebut yakni St. Cicalengka melalui sistem kendali Himax yang terdapat pada *equipment room* St. Haurpugur.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

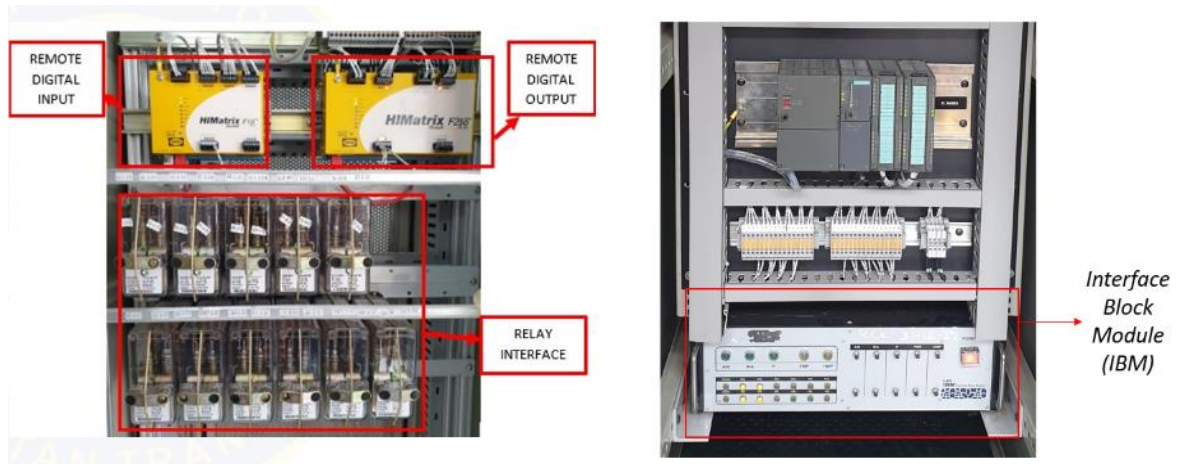
Tabrakan Antara KA 350 dengan KA 65A di Km 181+700 Petak Jalan CCL - HRP, Daop 2 Bandung, tanggal 5 Januari 2024



Gambar 6. Peralatan Persinyalan dan Tampilan VDU St. Haurpugur

I.5.4. Informasi Sistem Interface

Agar St. Cicalengka dan St. Haurpugur dapat berkomunikasi, dipasanglah antarmuka berupa sistem *interface* yang terdapat pada ER St. Cicalengka. Pada sistem *interface* terdapat perangkat *interface* (relay interface dan remote I/O) dan IBM.



Gambar 7. Sistem *Interface* yang terpasang di ER St. Cicalengka

I.5.4.1. Informasi Interface Block Module (IBM)

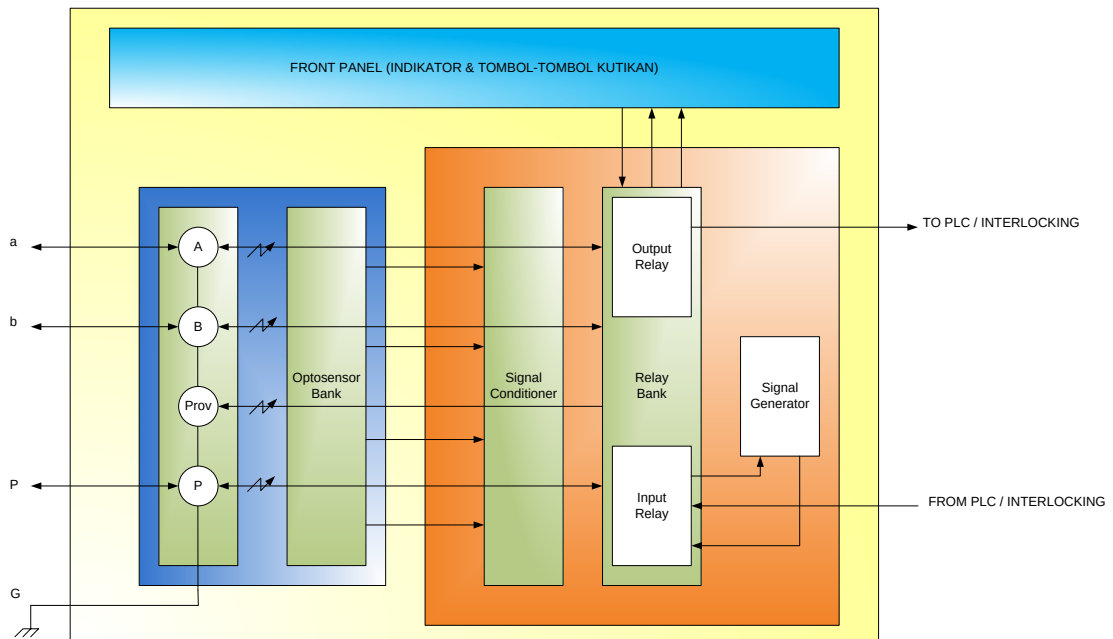
IBM adalah sebuah perangkat *elektro-magnetic* yang berfungsi sebagai perantara komunikasi blok antar stasiun KA yang terdiri dari dua sistem *interlocking* yang berbeda. Sistem ini digunakan untuk menghubungkan sistem *interlocking* elektrik dengan mekanik. Sebagai I/O *interface* ke sistem elektrik digunakan *relay-relay* yang dirangkai sedemikian rupa secara *hardwire*.

Warta blok yang berbentuk *fullwave* diterima melalui salah satu jalur a atau b untuk warta blok utama (warta aman, warta masuk dan warta lepas). Khusus untuk permintaan blok yang berbentuk *halfwave* melalui jalur P. Masing-masing warta/permintaan blok dilewatkan kepada kumparan yang disesuaikan oleh jalur-jalur arus yang dibuat oleh relay yang dikendalikan oleh PLC atau *interlocking*. PLC atau *interlocking* mengatur sekuen dari masing-masing warta. Jalur *proving* digunakan untuk mendeteksi apabila signal generator telah melalui *loop* di stasiun tujuan.

IBM sebenarnya merupakan perangkat yang dapat mengkonversikan arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah dalam level logika. Dalam hal ini level logika keluaran dari IBM adalah 0V dan 24V. Hasil pembacaan dari *optosensor* kemudian di kompensasi oleh rangkaian *signal conditioner* yang merupakan rangkaian *filter* perata tegangan. Hasil dari perataan ini digunakan untuk mengendalikan relay output menuju PLC atau *interlocking*. Jalan arus harus disesuaikan secara *software* oleh PLC atau *interlocking*.

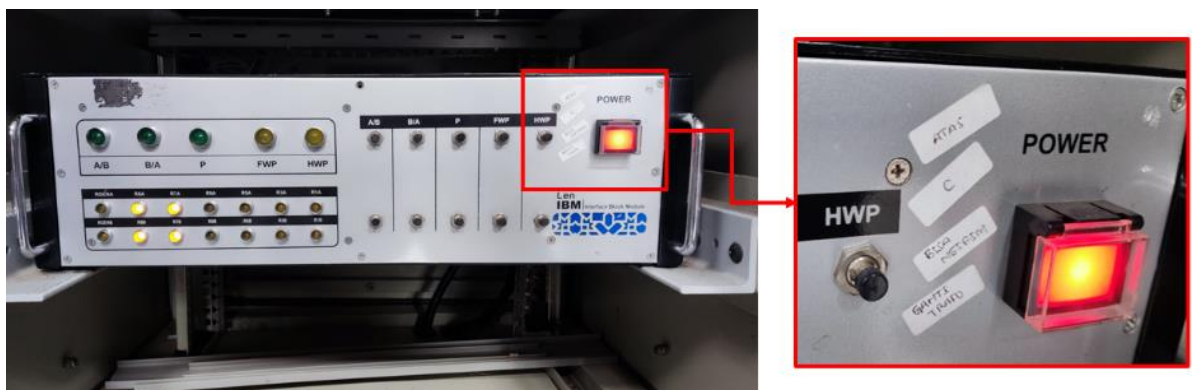
Pada waktu mengirimkan warta blok, atau meminta blok pulsa *fullwave* atau *halfwave* dari *Signal Generator* (SG) diaktifkan oleh PLC atau *interlocking* sesudah jalan arus

dikonfigurasi. Dengan demikian pulsa yang dikeluarkan dari Signal Generator / Induktor Putar akan keluar pada jalur yang sesuai (a, b atau P).



Gambar 8. Diagram blok IBM

Berdasarkan investigasi yang telah dilakukan, perangkat IBM terpasang di St. Cicalengka, ditemukan catatan riwayat gangguan hubungan blok Cicalengka – Haurpugur pada tanggal 8 November 2023 dengan tindak lanjut penanganan berupa reset Mobis dan penggantian modul IBM Cicalengka-Haurpugur di *Equipment Room (ER)* Cicalengka pada tanggal 9 November 2023. IBM pengganti tersebut telah dilakukan perbaikan dengan riwayat telah dilakukan penggantian trafo kemudian dapat mengirim sinyal.



Gambar 9. Perangkat IBM di St. Cicalengka

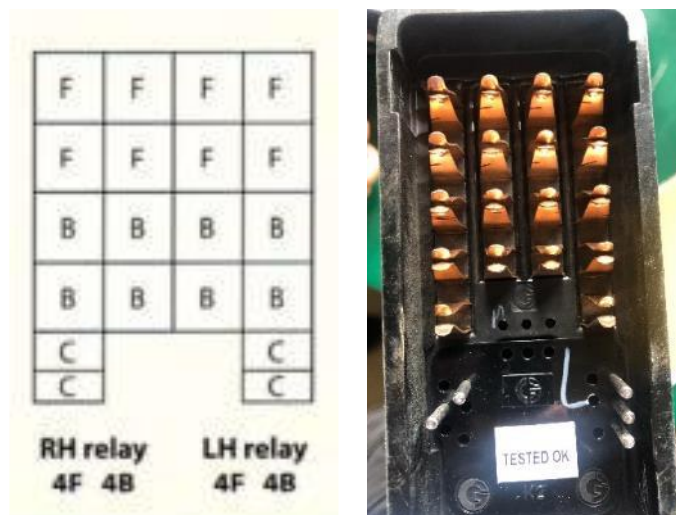
I.5.4.2. Informasi Perangkat Interface

Data spesifikasi teknis dari *relay interface* adalah sebagai berikut:

1. Tipe Relay : Relay QNN1 BRS960 Specs
2. Manufaktur : Crompton Greaves
3. Konfigurasi Kontak : 4F-4B LH & RH
4. Tegangan Operasi : 24 Volt
5. Resistansi Koil : 304 Ohm
6. Pick Up Maksimum : 19.2 Volt
7. Drop Away Minimum : 3.6 Volt

Relay interface yang terpasang pada St. Cicalengka terdiri dari 11 (sebelas) unit relay QNN1 produk dari *Crompton Greaves* yang merupakan *twin line relay* dengan kontak RH 4F-4B dan LH 4F-4B memenuhi *British Railway Specification (BRS) 960*.

Relay ini memiliki kontak berbahan logam dan karbon (juga dikenal sebagai relay seri Q) memiliki satu kontak terbuat dari logam (perak) dan kontak lainnya terbuat dari karbon (Grafit yang campur dengan perak). Relay ini dipasang ke *plugboard* dengan susunan pin kode yang sesuai, untuk mencegah pemasangan yang salah.



Gambar 10. Tampak belakang *Contact layout relay QNN1 4F-4B*

I.5.5. Informasi Rekaman Data Logger Persinyalan St. Haurpugur**I.5.5.1. Event Saat Kejadian Kecelakaan Tanggal 5 Januari 2024**

Dari hasil *download* rekaman *data logger* persinyalan elektrik St. Haurpugur tanggal 05 Januari 2024, sebelum kejadian kecelakaan ditemukan *event* dimana St. Haurpugur mendapat “blok aman” dari St. Cicalengka setelah St. Haurpugur memberi informasi “ warta masuk” KA 121 Malabar masuk ke St. Cicalengka.

05/01/2024 05:46:10 Mengirim Info Ada Kereta di Petak Jalan Arah A20
05/01/2024 05:46:10 Tombol TKB di PC1 Ditekan
05/01/2024 05:46:10 Tombol TWKM di PC1 Ditekan
05/01/2024 05:46:10 Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif
05/01/2024 05:46:10 Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
05/01/2024 05:46:10 Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
05/01/2024 05:46:11 Blok Mekanik Arah A14 Memberi Aman
05/01/2024 05:46:11 Menerima Info melalui Kabel A dari Arah A14
05/01/2024 05:46:12 Tombol TKB di PC1 Dilepas
05/01/2024 05:46:12 Tombol TWKM di PC1 Dilepas
05/01/2024 05:46:12 Blok Arah A14 Normal
.....
05/01/2024 05:53:06 Track 14AT Terduduki
05/01/2024 05:53:06 Mengirim Warta Lepas ke Blok Mekanik Arah A14
05/01/2024 05:53:06 Mengirim Info melalui Kabel B ke Arah A14
05/01/2024 05:53:21 Track 12T Kosong
05/01/2024 05:53:29 Track 13T Kosong
05/01/2024 05:53:30 Sub-Route Track 13T Arah Timur Release
05/01/2024 05:53:30 Wesel W13/23 tidak Tersekat
05/01/2024 05:53:41 Track 14BT Terduduki
05/01/2024 05:54:00 Track 14AT Kosong
05/01/2024 05:54:00 Sub-Route Track 14AT Arah Timur Release
05/01/2024 05:55:09 Track 14BT Kosong
05/01/2024 05:55:09 Sub-Route Track 14BT Arah Timur Release
05/01/2024 05:55:09 Sub-Route Track 14CT Arah Timur Release
05/01/2024 05:57:03 Menerima Info melalui Kabel A dari Arah A14

I.5.5.2. Event Anomali Tanggal 31 Desember 2023

Pada *tanggal* 31 Desember 2023 pukul 22:01:21 terekam *event* dengan urutan yang sama dengan saat kejadian, kemudian perintah di-*reset* dengan Tombol Penghapus Blok (TPB) pada pukul 22:06:58.

31/12/2023 22:01:21 Tombol TKB di PC1 Ditekan
31/12/2023 22:01:21 Tombol TWKM di PC1 Ditekan
31/12/2023 22:01:21 Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif
31/12/2023 22:01:21 Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
31/12/2023 22:01:21 Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
31/12/2023 22:01:21 Blok Mekanik Arah A14 Memberi Aman
31/12/2023 22:01:21 Menerima Info melalui Kabel A dari Arah A14
31/12/2023 22:01:23 Blok Arah A14 Normal
.....
31/12/2023 22:06:58 Tombol TPB di PC1 Ditekan
31/12/2023 22:06:58 Penghitung PPB Bertambah Satu
31/12/2023 22:06:58 Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Blok A14 Aktif
31/12/2023 22:06:59 Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Blok A14 Tidak Aktif

31/12/2023 22:07:00 Tombol Panah A14 di PC1 Dilepas

31/12/2023 22:07:00 Tombol TPB di PC1 Dilepas

I.5.5.3. Event Anomali Tanggal 28 Desember 2023

Pada *tanggal* 28 Desember 2023 pukul 05:41:34 terekam *event* dengan urutan yang sama dengan saat kejadian, kemudian perintah di-reset dengan Tombol Penghapus Blok (TPB) pada Pukul 05:42:36.

28/12/2023 05:41:34 Tombol TKB di PC1 Ditekan

28/12/2023 05:41:34 Tombol TWKM di PC1 Ditekan

28/12/2023 05:41:34 Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif

28/12/2023 05:41:34 Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14

28/12/2023 05:41:34 Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14

28/12/2023 05:41:35 Blok Mekanik Arah A14 Memberi Aman

28/12/2023 05:41:35 Menerima Info melalui Kabel A dari Arah A14

28/12/2023 05:41:36 Blok Arah A14 Normal

.....

28/12/2023 05:42:36 Tombol TPB di PC1 Ditekan

28/12/2023 05:42:36 Penghitung PPB Bertambah Satu

28/12/2023 05:42:36 Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Blok A14 Aktif

28/12/2023 05:42:37 Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Blok A14 Tidak Aktif

28/12/2023 05:42:39 Tombol Panah A14 di PC1 Dilepas

28/12/2023 05:42:39 Tombol TPB di PC1 Dilepas

I.5.5.4. Event Anomali Tanggal 20 Desember 2023

Pada tanggal 20 Desember 2023 pukul 07:38:12 terekam *event* dengan urutan yang sama dengan saat kejadian, kemudian perintah di-reset dengan Tombol Penghapus Blok (TPB) pada pukul 07:39:46.

20/12/2023 07:38:12 Tombol TKB di PC1 Ditekan

20/12/2023 07:38:12 Tombol TWKM di PC1 Ditekan

20/12/2023 07:38:12 Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif

20/12/2023 07:38:12 Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14

20/12/2023 07:38:12 Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14

20/12/2023 07:38:13 Blok Mekanik Arah A14 Memberi Aman

20/12/2023 07:38:13 Menerima Info melalui Kabel A dari Arah A14

20/12/2023 07:38:15 Blok Arah A14 Normal

20/12/2023 07:38:15 Tombol TKB di PC1 Dilepas

20/12/2023 07:38:15 Tombol TWKM di PC1 Dilepas

20/12/2023 07:38:15 Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 tidak Aktif

20/12/2023 07:39:46 Tombol Panah A14 di PC1 Ditekan

20/12/2023 07:39:46 Tombol TPB di PC1 Ditekan

20/12/2023 07:39:46 Penghitung PPB Bertambah Satu

20/12/2023 07:39:46 Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Blok A14 Aktif

20/12/2023 07:39:48 Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Blok A14 Tidak Aktif

20/12/2023 07:39:49 Tombol Panah A14 di PC1 Dilepas

20/12/2023 07:39:49 Tombol TPB di PC1 Dilepas

I.5.5.5. Event Anomali Tanggal 14 Agustus 2023

Pada tanggal 14 Agustus 2023 pukul 19:38:12 terekam *event* dengan urutan yang sama pada saat kejadian, kemudian perintah di-*reset* dengan Tombol Penghapus Blok (TPB) pada pukul 19:38:57.

14/08/2023 19:38:12 Tombol TALB di PC1 Ditekan
14/08/2023 19:38:12 Tombol TBKM di PC1 Ditekan
14/08/2023 19:38:12 Penghitung PBKM Bertambah Satu
14/08/2023 19:38:12 Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk Bayangan ke A14 Aktif
14/08/2023 19:38:12 Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
14/08/2023 19:38:12 Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
14/08/2023 19:38:13 Blok Mekanik Arah A14 Memberi Aman
14/08/2023 19:38:15 Tombol TALB di PC1 Dilepas
14/08/2023 19:38:15 Tombol TBKM di PC1 Dilepas
14/08/2023 19:38:15 Blok Arah A14 Normal
14/08/2023 19:38:15 Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk Bayangan ke A14 tidak Aktif
14/08/2023 19:38:57 Tombol Sinyal J14 di PC1 Ditekan
14/08/2023 19:38:57 Tombol TPB di PC1 Ditekan
14/08/2023 19:38:57 Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Sinyal J14 Aktif
14/08/2023 19:38:58 Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Sinyal J14 Tidak Aktif
14/08/2023 19:39:00 Tombol Sinyal J14 di PC1 Dilepas
14/08/2023 19:39:00 Tombol TPB di PC1 Dilepas

I.5.5.6. Event Normal Kirim Warta Masuk

Dalam rekaman data logger persinyalan St. Haurpugur, *event* normal seharusnya dalam mengirim “warta masuk” dari St. Haurpugur ke St. Cicalengka adalah sebagai berikut.

14/08/2023 02:13:52 Tombol TKB di PC1 Ditekan
14/08/2023 02:13:52 Tombol TWKM di PC1 Ditekan
14/08/2023 02:13:52 Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif
14/08/2023 02:13:52 Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
14/08/2023 02:13:52 Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
14/08/2023 02:13:54 Blok Arah A14 Normal
14/08/2023 02:13:55 Tombol TKB di PC1 Dilepas
14/08/2023 02:13:55 Tombol TWKM di PC1 Dilepas

I.6. INFORMASI OPERASIONAL KERETA API

I.6.1. Informasi Perjalanan Kereta Api

Berdasarkan tabel kereta api (Bentuk O.100) KA 350 CL Bandung Raya merupakan rangkaian kereta api penumpang yang diberangkatkan dari St. Padalarang dengan tujuan St. Cicalengka. KA 65A Turangga merupakan rangkaian kereta api penumpang yang diberangkatkan dari St. Banjar dengan tujuan St. Bandung.

Infomasi jadwal perjalanan KA 350 CL Bandung Raya dan KA 65A Turangga yang terkait dengan kejadian berdasarkan Bentuk O.100 dan tabel daftar waktu/ jadwal perjalanan kereta api di stasiun, adalah sebagai berikut:

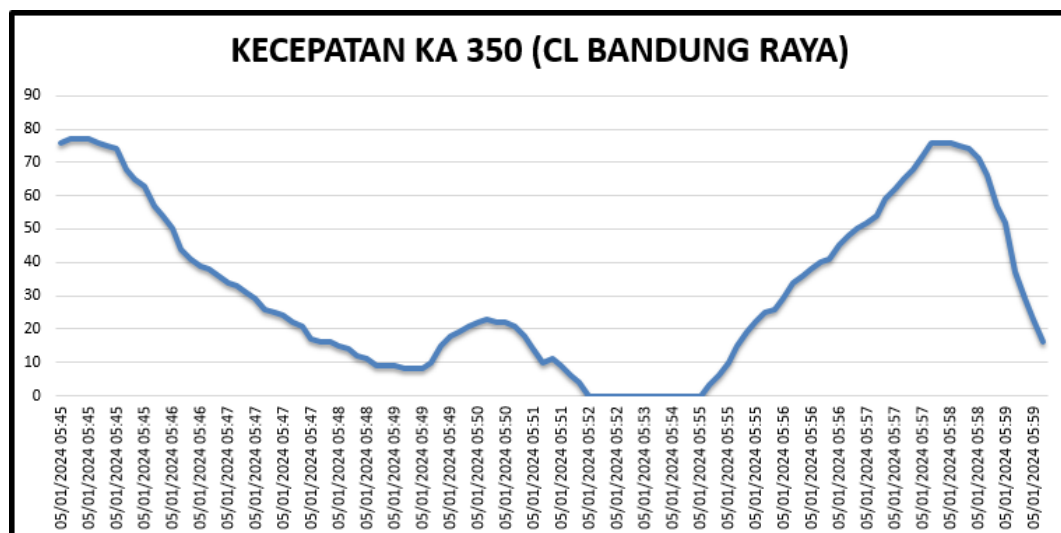
1. KA 350 CL Bandung Raya datang di St. Haurpugur pukul 05.47 WIB dan berangkat kembali pukul 05.56 WIB dengan keterangan bahwa perjalanan kereta api bersilang dengan KA 65A Turangga di St. Haurpugur.
2. KA 65A Turangga berjalan langsung di St. Haurpugur pukul 05.50 WIB dengan keterangan bahwa perjalanan kereta api bersilang dengan KA 350 di St. Haurpugur.

Realisasi perjalanan KA 350 CL Bandung Raya dan KA 65A Turangga berdasarkan Buku Warta Kereta Api St. Cicalengka dan St. Haurpugur, serta Grafik Realisasi Perjalanan KA di PK/OC pada tanggal 5 Januari 2024, adalah sebagai berikut:

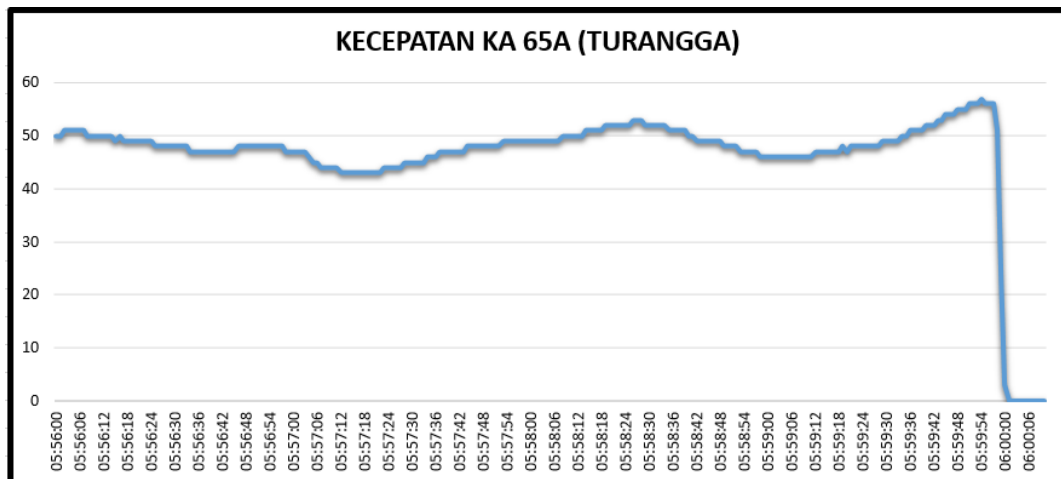
1. KA 350 CL Bandung Raya datang di St. Haurpugur pukul 05.51 WIB atau terlambat 4 menit dan berangkat pukul 05.56 WIB atau tepat waktu.
2. KA 65A Turangga berjalan langsung di St. Cicalengka pukul 05.59 WIB atau terlambat 9 menit.

I.6.2. Informasi Kecepatan KA

Informasi kecepatan KA 350 CL Bandung Raya sebelum terjadinya tabrakan diketahui berdasarkan data hasil *download locotrack* Lokomotif CC 201 7717. Kemudian untuk kecepatan KA 65A Turangga sebelum terjadinya tabrakan diketahui berdasarkan hasil *download data logger* Lokomotif CC 206 1397. Kecepatan masing-masing kereta api sebelum terjadinya tabrakan digambarkan ke dalam grafik di bawah ini.



Gambar 11. Kecepatan KA 350 CL Bandung Raya sebelum terjadi tabrakan



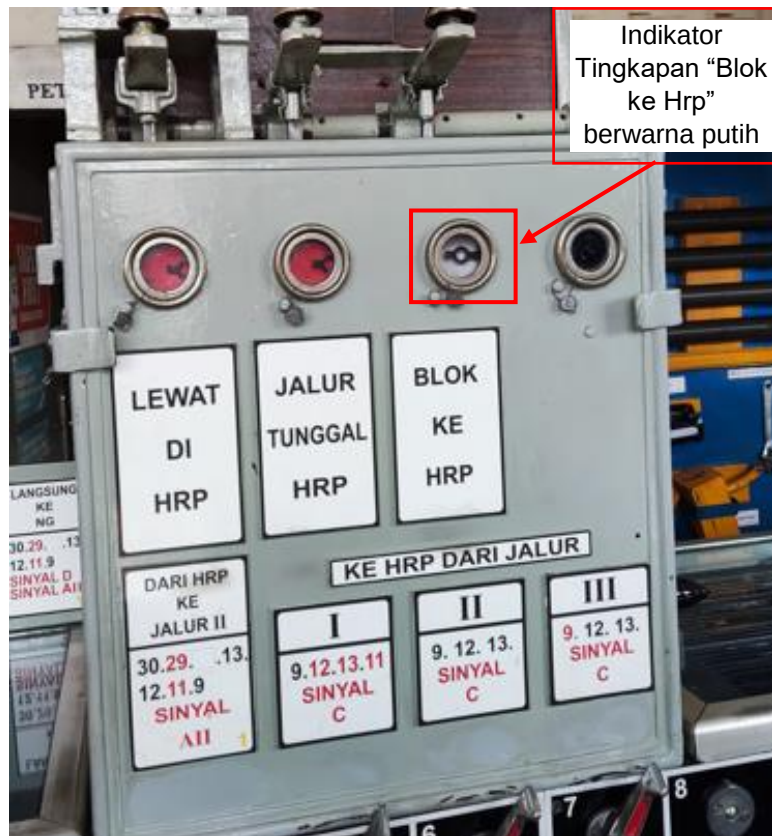
Gambar 12. Kecepatan KA 65A Turangga sebelum terjadi tabrakan

Sesuai dengan bentuk O.100, kecepatan KA 350 CL Bandung Raya di petak jalan antara St. Haurpugur – St. Cicalengka adalah 81 km/jam (kecepatan operasional) dan 90 km/jam (kecepatan maksimal). Kemudian untuk kecepatan KA 65A Turangga di petak jalan antara St. Cicalengka – St. Haurpugur adalah 92 km/jam (kecepatan operasional) dan 100 km/jam (kecepatan maksimum).

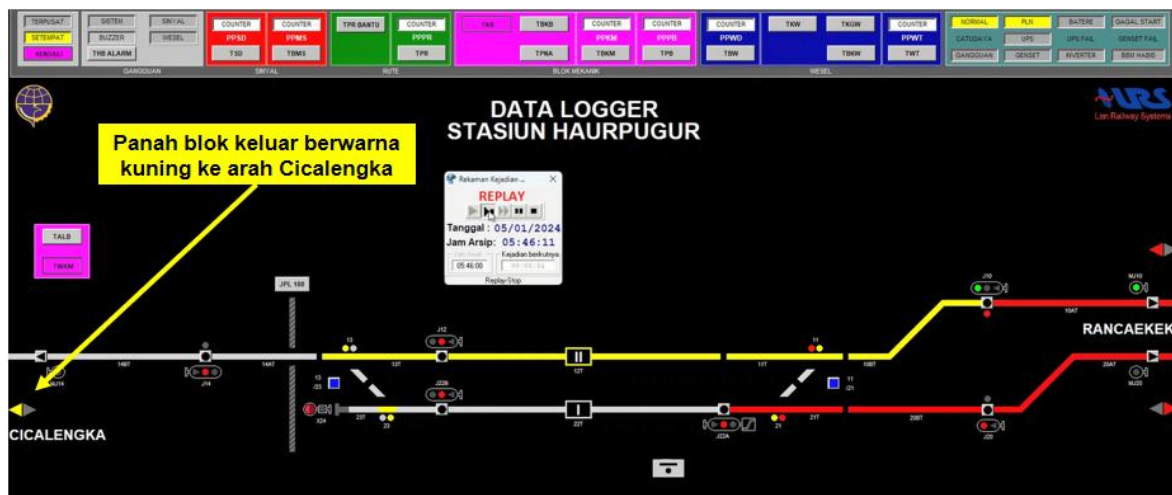
I.6.3. Informasi Kondisi Persinyalan Sebelum Tabrakan KA

Berdasarkan data dan informasi yang telah didapatkan, diketahui bahwa peralatan blok di persinyalan mekanik di St. Cicalengka dan persinyalan elektrik di St. Haurpugur masing-masing menerima “blok aman”.

Tanda bahwa St. Cicalengka menerima “blok aman” dari St. Haurpugur adalah adanya tingkapan “Blok ke Hrp” yang berwarna putih di peralatan blok St. Cicalengka. Kemudian tanda bahwa St. Haurpugur menerima “blok aman” dari St. Cicalengka adalah adanya indikator panah blok keluar arah St. Cicalengka yang menyala kuning tenang di layar *Visual Display Unit* (VDU) St. Haurpugur.



Gambar 13. Indikator Tingkapan “Blok ke Hrp” berwarna putih di blok mekanik St. Cicalengka



Gambar 14. Indikator panah blok keluar arah Cicalengka menyala kuning tenang di VDU St. Haurpugur

I.6.4. Informasi Prosedur Pengoperasian Peralatan Persinyalan di Stasiun

Untuk pengoperasian perjalanan kereta api di suatu wilayah stasiun menggunakan Peraturan Dinas Pengamanan Setempat (PDPS). PDPS St. Haurpugur mengatur persinyalan blok elektrik dan St. Cicalengka mengatur persinyalan blok mekanik. Secara garis besar PDPS masing-masing stasiun tersebut mengatur hal sebagai berikut:

1. Arti dan Istilah
2. Penjelasan Umum meliputi: Lingkup Pengamanan; Sinyal; Wesel; Pendeteksi Sarana Perkeretaapian; Peralatan Blok; Alat Pelayanan; Kedudukan Biasa; Peralatan Telekomunikasi; dan Peralatan Lainnya (untuk persinyalan blok elektrik).
3. Pelayanan Peralatan Pengamanan meliputi: Pelayanan Peralatan Persinyalan Secara Umum; Daftar Pengucilan Wesel (untuk persinyalan blok mekanik) Pelayanan Wesel; Pelayanan Peralatan Lainnya (untuk persinyalan blok elektrik); Pelayanan Jalur (untuk persinyalan blok mekanik); Pelayanan Rute (untuk persinyalan blok elektrik); Pelayanan Perjalanan Kereta Api; dan Menghubungkan dan Memutuskan Blok (untuk persinyalan blok mekanik).
4. Pelayanan Peralatan Pengamanan Saat Terjadi Gangguan meliputi: Pelayanan Peralatan Persinyalan Secara Umum; Pelayanan Saat Gangguan Wesel; Pelayanan Saat Wesel Terlanggar; Pelayanan Saat Gangguan *Interlocking*; Pelayanan Saat Gangguan Sinyal; Pelayanan Saat Gangguan Pendeteksi Sarana Perkeretaapian; Pelayanan Saat Gangguan Blok; Pelayanan Saat Gangguan Peralatan Telekomunikasi; Pelayanan Saat Gangguan Peralatan Pelayanan (untuk persinyalan blok elektrik); Pelayanan Saat Gangguan Sistem Catu Daya (untuk persinyalan blok elektrik); Pelayanan Saat Gangguan Rute Kereta Api dan Rute Langsir (untuk persinyalan blok elektrik); dan Pelayanan Saat Gangguan Perjalanan Kereta Api (untuk persinyalan blok elektrik).
5. Tanggung Jawab
6. Lampiran berupa Gambar Emplasemen Stasiun

Informasi dalam PDPS yang terkait dengan pengaturan perjalanan kereta api di stasiun pada saat kejadian adalah sebagai berikut :

1. PDPS St. Cicalengka Nomor SK.VP.DO.2/KL.104/III/2/DO.2-2017 tanggal 20 Maret 2017
 - *BAB II Penjelasan Umum*
 - Pasal 6 - Peralatan Blok*
 - a. *Di atas perkakas handel dipasang pesawat blok jalur tunggal sistem A yang berisi tingkapan listrik (Jalur Tunggal, Blok Ke, Lewat Di), kenop panggil dan lonceng panggil yang dihubungkan dengan:*
 1. *Kruk Sinyal Berangkat di Cicalengka*
 2. *Kruk Sinyal Jalan Langsung di Cicalengka*

3. Sekat Handel Mekanik
4. Sekat Knop Tingkapan Listrik
5. Pesawat Blok (Jalur Tunggal, Blok Ke dan Lewat Di), kenop panggil dan lonceng panggil di Haurpugur untuk hubungan blok Haurpugur dengan Cicalengka.
6. Pesawat Blok (Jalur Tunggal, Blok Ke dan Lewat Di), kenop panggil dan lonceng panggil di Nagreg untuk hubungan blok Nagreg dengan Cicalengka.
7. Di atas pesawat blok ini dipasang tingkapan kontak deteksi yang dihubungkan kontak deteksi.

Pasal 8 - Kedudukan Biasa

- a. Semua handel di bawah, dalam kedudukan ini maka:
 1. Sinyal masuk A dan B, menunjukkan semboyan 7 (b), sinyal berangkat C dan D menunjukkan semboyan 7 (a) kereta api harus “berhenti”.
 2. Sinyal muka Am dan Bm menunjukkan semboyan 9A2 (a) indikasi sinyal utama yang akan dihadapi “berhenti”.
 3. Semua wesel dalam kedudukan biasa dan tidak tersekat dan tidak terkancing.
- b. Indikasi tingkapan listrik dan sekat kenop tingkapan listrik (tingkapan kontak deteksi) pada pesawat blok berwarna merah.

Pasal 9 - Peralatan Komunikasi

- a. Telepon blok untuk komunikasi warta kereta api dengan stasiun sebelah dan dilengkapi dengan alat perekam.
- b. Telepon PPKA untuk komunikasi antar stasiun dan komunikasi dengan JPL 193 Cicalengka, 194 Cikuya, 196 Panday dan 197 Cikurutug.
- c. Telepon PK untuk komunikasi dengan PPKP.
- d. Telepon TOKA untuk komunikasi dengan unit lainnya untuk keperluan managerial.
- e. Induktor genta berfungsi menginformasikan perjalanan KA ke pintu perlintasan yang akan melintas ke petak jalan Cicalengka – Haurpugur dan Cicalengka – Nagreg.

- **BAB III Pelayanan Peralatan Pengamanan**

Pasal 14 - Pelayanan Perjalanan Kereta Api

1. Pemasukan

- A. *Dari Haurpugur ke jalur I, II atau III.*
- 1) *Hrp minta “blok aman” dengan cara menekan knop panggil dan memutar induktor pada meja pelayanan sehingga lonceng panggil “Hrp” di Cicalengka berdering atau dengan menggunakan telepon blok antar stasiun.*
 - 2) *Jika Ccl tidak berkeberatan untuk memasukkan KA ke dalam bloknya, maka Ccl menekan tingkapan 5 “Jalur Tunggal Hrp” hingga tingkapan ini menjadi putih.*
 - 3) *Setelah KA berangkat dari Haurpugur dan Hrp melayani pesawat bloknya, maka tingkapan 4 “Lewat Di HRP” di Cicalengka menjadi putih.*
 - 4) *Ccl membalik wesel-wesel pada kedudukan sebagaimana mestinya, lalu membalik kruk 22 kekiri untuk memasukan KA ke jalur I atau membalik kruk 23 kekiri untuk memasukan KA ke jalur III, lalu membalik kruk 2 kekiri untuk membebaskan handel sinyal masuk AI/IIII. Sedangkan untuk memasukan KA ke jalur II, Ccl membalik kruk 4 untuk membebaskan handel sinyal masuk All tanpa harus membalik kruk 22 atau 23 terlebih dahulu.*
 - 5) *Ccl membalik handel 2 ke atas hingga sinyal masuk AI/III menunjukkan semboyan “berjalan hati-hati” untuk kereta api masuk dari Haur Pugur ke jalur I atau III. Sedangkan untuk memasukan KA dari Haur Pugur ke jalur II, Ccl membalik handel 4 ke atas menunjukkan semboyan “berjalan “.*
 - 6) *Ccl membalik kruk 1 kekiri, kemudian membalik handel 1 ke atas hingga sinyal muka Am menunjukkan semboyan 9A1 (a) yang berarti bahwa indikasi sinyal utama yang akan dihadapi adalah “berjalan” atau “berjalan hati-hati”.*
 - 7) *Setelah KA datang dan menginjak kontak deteksi di muka wesel 1 maka tingkapan kontak deteksi di atas tingkapan 4 “Lewat Di Hrp” menjadi putih.*
 - 8) *Setelah KA masuk dan berhenti benar-benar di depan Cicalengka dengan membawa semboyan akhiran 21 dan telah preipal dari semboyan 18, Ccl mengembalikan kruk dan handel-handel sinyal kekedudukan normal dengan urutan sebaliknya.*

2. *Berjalan Langsung*

B. *Dari Nagreg ke Haurpugur dari jalur II*

- 1) *Ng minta “blok aman” dengan cara menekan knop panggil dan memutar induktor pada pesawat blok sehingga lonceng panggil “Ng” di Cicalengka berdering atau menggunakan blok antar stasiun.*
- 2) *Jika Ccl tidak berkeberatan untuk memasukkan KA ke dalam bloknya, maka Ccl menekan tingkapan 36 “Jalur Tunggal Ng” hingga tingkapan ini menjadi putih.*
- 3) *Ccl segera minta “blok aman” kepada Hrp atau menggunakan telepon blok antar stasiun.*
- 4) *Jika Hrp tidak berkeberatan memasukkan KA ke dalam blok dan melayani pesawat bloknya maka tingkapan 6 “Blok Ke Hrp” di Cicalengka menjadi putih.*
- 5) *Setelah KA berangkat dari Nagreg dan Ng melayani pesawat bloknya, maka tingkapan 37 “Lewat di Ng” di Cicalengka menjadi putih.*
- 6) *Ccl melayani wesel-wesel sebagaimana mestinya, lalu membalik kruk 38 “Jalan Langsung ke HRP” ke kiri untuk membebaskan handel 6.*
- 7) *Secara berurutan Ccl menunjukkan semboyan 5 (b) “berjalan”, sinyal masuk BII menunjukkan semboyan 5 (b) “berjalan”, dan sinyal muka Bm menunjukkan semboyan 9A1 (a) yang berarti bahwa indikasi sinyal utama yang akan dihadapi adalah “berjalan” atau “berjalan hati-hati”.*
- 8) *Ccl melayani semboyan genta 55A (1).*
- 9) *Setelah kereta api datang dan melewati kontak deteksi di muka wesel 6 maka tingkapan kontak deteksi di atas tingkapan 37 “Lewat di Ng” di Ccl menjadi putih, dan rangkaian terakhir telah berjalan melewati wesel 1 membawa semboyan akhiran 21.*
- 10) *Ccl mengembalikan handel sinyal secara berurutan sebaliknya dan mengembalikan kruk langsung.*
- 11) *Ccl menekan tingkapan 37 “Lewat Di Ng”, hingga tingkapan ini dan tingkapan 36 “Jalur Tunggal Ng” menjadi merah kembali.*

- 12) Kemudian Ccl menekan tingkapan 6 “Blok ke Hrp” bersamaan dengan tingkapan 5 “Jalur Tunggal Hrp”, sehingga tingkapan “Blok ke Hrp” menjadi merah dan tingkapan 5 “Jalur Tunggal Hrp” menjadi putih.
- 13) Setelah kereta api masuk di Haurpugur dan Hrp melayani pesawat bloknya maka tingkapan 5 “Jalur Tunggal Hrp” di Ccl menjadi merah kembali.

2. PDPS St. Haurpugur Nomor: PER.EVP.DO.2/KL.801/XI/2/DO.2-2022 tanggal 2 November 2022

- *BAB II Penjelasan Umum*

Bagian Kelima, Peralatan Blok, Pasal 6

- (1) Sistem hubungan blok (Rancaeke-Haurpugur), (Haurpugur-Rancaekek) dan (Cicalengka-Haurpugur) adalah system hubungan blok otomatis tertutup yang artinya Sinyal Keluar sebagai Sinyal blok menunjukkan indikasi “berhenti” pada saat kondisi Jalur di Petak Blok tidak ada perjalanan kereta api.
- (2) Apabila dalam Petak Blok tidak ada perjalanan kereta api yang ditunjukkan dengan arah panah blok padam, maka PPKA yang melayani Rute berangkat akan menguasai Petak Blok tersebut dan memblokir arah blok yang berlawanan.

Bagian Keenam, Alat Pelayanan,

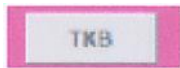
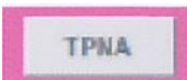
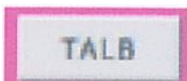
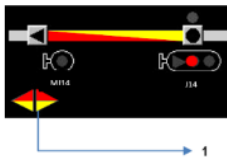
Paragraf 1, Umum, Pasal 7

- (1) Di ruangan pengendalian Haurpugur terdapat sebuah peralatan pelayanan berupa VDU yang berfungsi untuk mengendalikan peralatan persinyalan elektrik yang terdapat di Haurpugur.
- (2) VDU terdiri dari monitor yang memuat gambar sinyal, wesel, jalur dan peralatan persinyalan lainnya.
- (3) VDU tersebut menggambarkan keadaan stasiun.

Paragraf 2, Arti Singkatan Nama, Fungsi dari Tombol dan Indikator pada Layar Visual Display Unit (VDU), Pasal 8

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Antara KA 350 dengan KA 65A di Km 181+700 Petak Jalan CCL - HRP, Daop 2 Bandung, tanggal 5 Januari 2024

Tombol/Indikator di Layar	Arti	Fungsi
TPB dan PPB 	1. Tombol Penghapus Blok 2. Pesawat Pencatat Penghapus Blok	Tombol Penghapus Blok, digunakan untuk menghapus blok semi otomatis. Tombol ini berbentuk kotak bertutup bertuliskan “TPB”, serta dilengkapi pesawat Pencatat Penghapus Blok “PPPB” untuk mencatat jumlah pelayanan penghapusan blok semi otomoatis. TPB digunakan bersamaan dengan arah panah keluar stasiun sebelah untuk menghapus panah blok keluar. Dan juga, TPB digunakan bersamaan dengan tombol sinyal masuk untuk menghapus panah masuk.
TKB 	Tombol Kelompok Blok	Tombol Kelompok Blok, digunakan untuk melayani hubungan blok semi otomatis. TKB digunakan berpasangan Bersama TWKM untuk memberi warta kereta api masuk.
TPNA 	Tombol Permintaan Aman	Tombol Permintaan Aman, digunakan untuk meminta aman blok ke stasiun sebelah. TPNA digunakan berpasangan Bersama TALB untuk meminta aman ke stasiun sebelah.
TALB 	Tombol Arah Letak Blok	Tombol Arah Letak Blok, digunakan untuk memberi aman blok ke stasiun sebelah. TALB digunakan berpasangan dengan TPNA untuk meminta aman ke stasiun sebelah.
Indikator Arah Panah Blok 	1. a. Lampu padam pada saat kedudukan biasa: b. Menyala kuning pada saat rute kereta api berangkat dilayani atau pada saat Rck atau Ccl melayani rute kereta api berangkat ke Haurpugur. c. Menyala merah pada saat kereta api berada di petak blok (setelah proses pada huruf “b”).	

Bagian Kelima, Pelayanan Perjalanan Kereta Api, Pasal 16

c. Ke Cicalengka dari Jalur II (12T)

- 1. Apabila indikator petak blok padam, berarti tidak ada kereta api pada petak blok antara Haurpugur - Cicalengka.*
- 2. Apabila indikator arah panah blok masuk padam, berarti tidak sedang dibentuk rute dari Cicalengka menuju ke Haurpugur.*
- 3. Hrp minta aman blok ke Ccl dengan menekan tombol TPNA dan tombol TALB, sehingga indikator arah panah blok keluar menyala kuning berkedip.*
- 4. Ccl memberi aman blok ke Hrp, maka indikator arah panah blok keluar menyala kuning tenang.*
- 5. Hrp dapat melaksanakan pembentukan rute kereta api berangkat sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 12.*
- 6. Sinyal Keluar J12 akan menunjukkan Aspek hijau "berjalan" setelah PJL 188 menekan tombol ACK.*
- 7. Setelah Rute Kereta Api berangkat terbentuk, maka indikator arah panah blok keluar menyala kuning dan Sinyal Keluar J12 menunjukkan Aspek hijau "berjalan".*
- 8. Hrp memerintahkan Kereta Api berangkat dari Jalur II (12T).*
- 9. Setelah perjalanan Kereta Api melewati Sinyal Keluar J12 lalu menduduki pendeteksi KA 13T, maka Sinyal Keluar J12 kembali menunjukkan Aspek merah "berhenti".*
- 10. Apabila perjalanan Kereta Api telah menduduki pendeteksi KA di Petak Blok, maka indikator Petak Blok dan indikator arah panah blok keluar menyala merah.*
- 11. Setelah perjalanan Kereta Api masuk di Cicalengka lengkap dengan Semboyan 21 dan Ccl memberi warta masuk, maka indikator Petak Blok dan indikator arah panah blok menjadi padam.*

Bagian Kesebelas, Pelayanan Saat Gangguan Hubungan Blok, Pasal 27

- (1) Pada saat terjadi gangguan komunikasi hubungan blok antara Haurpugur dengan stasiun sebelahnya, maka indikator arah panah blok masuk yang bersangkutan menyala kuning tanpa ada pelayanan rute keberangkatan dari stasiun sebelahnya.*

- (2) Sesuai dengan butir 1 (satu) apabila disertai dengan gangguan pendeteksi KA pada petak blok, yang ditunjukkan dengan indikator pendeteksi KA pada petak blok menyala merah tanpa ada sarana yang mendudukinya, maka indikator arah panah blok masuk yang bersangkutan menyala merah.
- (3) Pada saat seperti ini pelayanan rute keberangkatan tidak bisa dilaksanakan dan sinyal keluar tidak akan bisa menunjukkan aspek hijau "berjalan".
- (4) Untuk keperluan perjalanan Kereta Api berangkat, Hrp melaksanakan prosedur penggunaan TBMS sesuai dengan Pasal 17 ayat (3) dan prosedur MS sebagaimana dimaksud dalam PD.19 Jilid I. BAB IV Pasal 49.
- (5) Selain butir 4 (empat), Hrp juga melaksanakan ketentuan PD.19 Jilid I. BAB IV Pasal 36, mengenai pelayanan perjalanan Kereta Api pada saat Hubungan Blok Terganggu
- (6) Selanjutnya Hrp melaporkan hal ini pada pegawai dinas Sintelis dan mencatat Kronologi permasalahan pada buku laporan gangguan.

I.6.5. Informasi Gangguan Blok Cicalengka - Haurpugur

Pada tanggal 8 November 2023, terdapat hubungan *interface* blok mekanik – elektrik Cicalengka – haurpugur terganggu akibat modul *interface* IBM (Mobis) *error*. Risiko terhadap gangguan tersebut adalah potensi terjadinya tabrakan KA akibat pelayanan blok terganggu (warta KA blok tidak sampai/ ngacak). Kontrol yang dilakukan adalah melakukan perawatan secara intensif, melakukan penggantian *modul interface* blok IBM di St. Cicalengka pada tanggal 9 November 2023.

I.6.6. Informasi Jumlah Pencatatan Penggunaan Tombol Penghapus Blok (TPB)

Berdasarkan informasi pada *Visual Display Unit* (VDU) St. Haurpugur pada tanggal 5 Januari 2024, diketahui bahwa terdapat pencatatan penggunaan Tombol Penghapus Blok (TPB) sebanyak 279 kali.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Antara KA 350 dengan KA 65A di Km 181+700 Petak Jalan CCL - HRP, Daop 2 Bandung, tanggal 5 Januari 2024



Gambar 15. Pencatatan jumlah penggunaan TPB sampai dengan tanggal 5 Januari 2024

I.6.7. Informasi Buku Serah Terima Dinasan PPKA Haurpugur

Berdasarkan buku serah terima dinasan PPKA Haurpugur tanggal 14 Agustus 2023 dan 20 Desember 2023, tidak ditemukan anomali beri blok aman dari arah St. Cicalengka ke St. Haurpugur sebagaimana terekam pada data logger persinyalan St. Haurpugur)

SERAH TERIMA DINASAN PPKA															
Hari : Sabtu		Tanggal : 14 Agustus 2023													
Dinas/ Diserahkan/ Diterima dinas PPKA : Ring		Ka dinas PPKA : NGLAA													
1. KA - KA yang Belum Berangkat : Tidak		3. KA - KA yang Batal : -													
2. KA - KA yang Belum Masuk : Tidak		4. KA - KA Fak/PLB/KLB yang Jalan : -													
5. Keadaan Jalur :															
<table border="0"> <tr> <td>i. Tersepuh</td> <td>Y</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>ii. Terlewat</td> <td>Y</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>iii. Y</td> <td>Y</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>iv. Y</td> <td>Y</td> <td>X</td> </tr> </table>				i. Tersepuh	Y	X	ii. Terlewat	Y	X	iii. Y	Y	X	iv. Y	Y	X
i. Tersepuh	Y	X													
ii. Terlewat	Y	X													
iii. Y	Y	X													
iv. Y	Y	X													
6. Alat Pengamanan :															
a. Hubungan blok : Baik / Kurang-Baik		3) Plombir busa/benda-wesel : lengkap / putus													
b. Hubungan telekomunikasi : baik / kurang-baik		4) Plombir TBW : lengkap / putus													
c. Bel genta : baik / kurang-baik		5) Plombir TPR : lengkap / putus													
d. Plombir		6) Plombir TSD : lengkap / putus													
1) Plombir benda-wesel : lengkap / putus		7) Plombir TWT : lengkap / putus													
2) Plombir tangkapan : lengkap / putus															
7. Alat Pendukung dan Inventaris PPKA :															
a. Pet merah : 4 buah		h. Bendera kuning : 2 Buah													
b. Peluit : 4 buah		i. Bendera merah : 1 Buah													
c. Engkol wesel : 3 buah		j. Semboyan 4a : 1 Buah													
d. Apatan lidah wesel dan gembok : 2 buah		k. Semboyan 40 : 2 Buah													
e. Stop blok : lengkap / tidak (Y) buah		l. Lentera hijau : 2 Buah													
f. HT : ada / tidak (2) buah		m. Lentera kuning : 2 Buah													
g. Komputer : fungsi / tidak-fungsi		n. Lentera merah : 2 Buah													
8. Warta / Dokumen penting : 10 B															
a. Nomor Pemindahan Persilangan : -		c. Nomor Berjalan Jalur Kiri : -													
b. Nomor Berjalan Hati - Hati : 0		d. Nomor Melewati Sinyal Berindikasi Berhenti : 0													
9. Keterangan/ Kejadian/ Gangguan Lain-Lain : Tidak ada gangguan lain-lain															
10. PPKA Yang Berdinas : 10 B															
11. Serah Terima Dinasan PPKA di Buku Warta Kereta Api Telah Ditulis dan Ditandatangani Jam : 14.00															
PPKA YANG MENERIMA / MEMULAI DINAS		PPKA YANG MENYERAHKAN / MENGAKHIRI DINAS													
Tanda Tangan :		Tanda Tangan :													

(a) Buku Serah Terima PPKA (14 Agustus 2023)

SERAH TERIMA DINASAN PPKA															
Hari : Sabtu		Tanggal : 20 Desember 2023													
Dinas/ Diserahkan/ Diterima dinas PPKA : Ring		Ka dinas PPKA : Rany													
1. KA - KA yang Belum Berangkat : Tidak		3. KA - KA yang Batal : 6													
2. KA - KA yang Belum Masuk : Tidak		4. KA - KA Fak/PLB/KLB yang Jalan : 6 B, 3 B, 1 B													
5. Keadaan Jalur :															
<table border="0"> <tr> <td>i. Tersepuh</td> <td>Y</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>ii. Terlewat</td> <td>Y</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>iii. Y</td> <td>Y</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>iv. Y</td> <td>Y</td> <td>X</td> </tr> </table>				i. Tersepuh	Y	X	ii. Terlewat	Y	X	iii. Y	Y	X	iv. Y	Y	X
i. Tersepuh	Y	X													
ii. Terlewat	Y	X													
iii. Y	Y	X													
iv. Y	Y	X													
6. Alat Pengamanan :															
a. Hubungan blok : Baik / Kurang-Baik		3) Plombir busa/benda-wesel : lengkap / putus													
b. Hubungan telekomunikasi : baik / kurang-baik		4) Plombir TBW : lengkap / putus													
c. Bel genta : baik / kurang-baik		5) Plombir TPR : lengkap / putus													
d. Plombir		6) Plombir TSD : lengkap / putus													
1) Plombir benda-wesel : lengkap / putus		7) Plombir TWT : lengkap / putus													
2) Plombir tangkapan : lengkap / putus															
7. Alat pendukung dan inventaris PPKA :															
a. Pet Merah : 4 Buah (lengkap/tidak)		h. Bendera kuning : 2 Buah (lengkap/tidak)													
b. Peluit : 4 Buah (lengkap/tidak)		i. Bendera merah : 1 Buah (lengkap/tidak)													
c. Engkol Wesel : 3 Buah (lengkap/tidak)		j. Semboyan 4a : 1 Buah (lengkap/tidak)													
d. Apatan lidah wesel dan gembok : 2 Buah (lengkap/tidak)		k. Semboyan 40 : 2 Buah (lengkap/tidak)													
e. Stopblok : 4 Buah (lengkap/tidak)		l. Lentera hijau, kuning, merah : 1 Buah (lengkap/tidak)													
f. HT : 2 Buah (lengkap/tidak)															
g. Komputer Online : fungsi baik / tidak-fungsi-baik															
h. Bendera kuning : 2 Buah (lengkap/tidak)															
i. Bendera merah : 1 Buah (lengkap/tidak)															
j. Semboyan 4a : 1 Buah (lengkap/tidak)															
k. Semboyan 40 : 2 Buah (lengkap/tidak)															
l. Lentera hijau, kuning, merah : 1 Buah (lengkap/tidak)															
Warta Dinas / Dokumentasi Penting : 10 B, 13, 14 B, 15															
Nomor pemindahan persilangan : -		c. Nomor Berjalan jalur kiri : -													
Nomor berjalan hati-hati : 0		d. Nomor melewati sinyal berindikasi berhenti : 1													
9. Keterangan/ Kejadian/ Gangguan lain-lain : Tidak ada gangguan lain-lain															
10. PPKA Yang Berdinas : 10 B															
11. Serah Terima Dinasan PPKA di Buku Warta Kereta Api Telah Ditulis dan Ditandatangani Jam : 14.00															
PPKA YANG MENERIMA / MEMULAI DINAS		PPKA YANG MENYERAHKAN / MENGAKHIRI DINAS													
Tanda Tangan :		Tanda Tangan :													

(b) Buku Serah Terima PPKA (20 Desember 2023)

Gambar 16. Buku serah terima dinasan PPKA St. Haurpugur

I.6.8. Informasi Rekaman CCTV Ruang PPKA Stasiun**a. St. Cicalengka**

Beberapa catatan aktivitas di ruang PPKA St. Cicalengka pada tanggal 5 Januari 2024 adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Rekaman CCTV Ruang PPKA St. Cicalengka

Waktu	Aktivitas
06.41.33	Mengangkat handel Sinyal C (Sinyal Keluar) arah Haurpugur
06.41.37	Mengoperasikan Genta ke PJJ
06.41.54	Mengangkat Sinyal BII (Sinyal Masuk) arah Nagreg
06.42.03	Mengangkat handel Sinyal BM (Sinyal Muka) arah Nagreg
06.43.50	Keluar ruangan PPKA
06.44.33	Kembali ke ruangan PPKA
06.44.39	Menurunkan handel Sinyal BM arah Nagreg
06.44.41	Memutar kruk peralatan blok sisi Nagreg
06.44.44	Menurunkan handel Sinyal BII
06.44.52	Menurunkan handel Sinyal C
06.44.56	Menekan tingkapan "Blok ke Hrp"
06.45.04	Menekan tingkapan "Lewat di Ng"
06.45.31	Berkomunikasi melalui Telepon <i>Way Station</i> (WS)
06.46.27	Berkomunikasi melalui Telepon Blok Antar Stasiun
06.46.44	Berkomunikasi melalui Telepon TOKA
06.47.10	Berkomunikasi melalui Telepon TOKA
06.47.14	Berkomunikasi melalui Telepon TOKA
06.47.20	Berkomunikasi melalui Telepon TOKA
06.55.29	Berkomunikasi melalui Telepon PJJ-PPKA
06.55.47	Memutar kruk peralatan blok sisi Nagreg
06.56.16	Mengangkat handel Sinyal C
06.56.24	Mengangkat handel Sinyal BII
06.56.28	Memutar kruk peralatan blok sisi Nagreg
06.56.30	Mengangkat handel Sinyal BM
06.57.40	Keluar dari ruangan PPKA memakai pet merah dan membawa HT
06.59.32	Kembali ke ruangan PPKA menaruh pet merah dan HT
06.59.40	Menurunkan handel Sinyal Bm
06.59.48	Menurunkan handel Sinyal BII
06.59.56	Menurunkan handel Sinyal C
07.00.04	Menekan tingkapan "Blok ke Hrp"
07.00.14	Menekan tingkapan "Lewat di Ng"
07.02.05	Berkomunikasi melalui Telepon WS
07.02.27	Berkomunikasi melalui Telepon TOKA
07.03.39	Berkomunikasi melalui Telepon PJJ-PPKA

b. St. Haurpugur

Beberapa catatan aktivitas di ruang PPKA St. Haurpugur pada tanggal 5 Januari 2024 adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Rekaman CCTV Ruang PPKA St. Haurpugur

Waktu	Aktivitas
05.48.39	Semboyan 1 di peron depan ruangan PPKA
05.48.55	Masuk ke ruangan PPKA

Waktu	Aktivitas
05.49.00	Mengoperasikan mouse dan VDU
05.49.20	Keluar ruangan PPKA
05.49.27	Masuk ke ruangan PPKA
05.50.27	Semboyan 1 di peron depan ruangan PPKA
05.51.05	KA 350 terlihat melintas di jalur II
05.51.24	Masuk ke ruangan PPKA
05.51.46	KA 350 berhenti di jalur II
05.53.39	Mengoperasikan genteng PJL
05.54.29	Mengoperasikan mouse dan VDU
05.55.00	Semboyan 40 di peron depan ruangan PPKA
05.55.10	KA 350 mulai berjalan dari jalur II
05.56.07	Masuk ke ruangan PPKA
05.56.23	Berkomunikasi melalui telepon TOKA
06.03.05	PPKA Shift selanjutnya berkomunikasi melalui telepon WS
06.03.40	PPKA Shift selanjutnya berkomunikasi melalui telepon TOKA
06.07.36	Berkomunikasi melalui TOKA

I.6.9. Informasi Rekaman Percakapan Telepon

Sebelum proses pelayanan KA 65A Turangga dan KA 350 CL Bandung Raya, terdapat komunikasi antara PPKA St. Haurpugur dengan PPKA St. Cicalengka. Beberapa catatan rekaman percakapan antara PPKA St. Haurpugur dengan PPKA Ccl yang diperoleh oleh tim investigasi dan relevan terhadap kejadian adalah sebagai berikut:

- PPKA St. Haurpugur bertanya posisi persilangan KA “Turangga-nya bagaimana” dan dijawab PPKA St. Cicalengka “baru aman”
- PPKA St. Haurpugur bertanya “KRD berarti tunggu Turangga” dan dijawab PPKA St. Cicalengka “KRD dimana posisi” kemudian dijawab PPKA St. Haurpugur “Ini baru mau masuk”
- PPKA St. Cicalengka mengatakan “Tunggu sebentar saya tanyakan dulu” dan dijawab PPKA St. Haurpugur “Oke”.

I.7. INFORMASI SUMBER DAYA MANUSIA

1. PPKA St. Haurpugur

PPKA St. Haurpugur telah menjadi PPKA sejak tahun 2016 dan memiliki sertifikat Pengatur Perjalanan Kereta Api Setempat dengan masa berlaku sampai dengan Desember 2025.

Sebelum dinas sebagai PPKA di St. Haurpugur, yang bersangkutan telah "Lulus" ujian kecakapan PPKA (O.50) yang diselenggarakan oleh PT. KAI (Persero) tertanggal Desember.

2. PPKA St. Cicalengka

PPKA St. Cicalengka telah menjadi PPKA sejak tahun 2017 dan memiliki sertifikat Pengatur Perjalanan Kereta Api Setempat dengan masa berlaku sampai dengan Desember 2025.

Sebelum dinas sebagai PPKA di St. Cicalengka, yang bersangkutan telah "Lulus" ujian kecakapan PPKA (O.50) yang diselenggarakan oleh PT. KAI (Persero) tertanggal Februari 2023.

Materi uji kecakapan PPKA (O.50) meliputi: Penguasaan Emplasemen, Penguasaan Perjalanan KA (Kondisi Normal, Tidak Normal, dan Teori), Penguasaan Perangkat Pengamanan (Kondisi Normal dan Tidak Normal), Langsiran, dan Administrasi Perjalanan KA

I.8. INFORMASI TAMBAHAN

I.8.1. Pengujian dan Simulasi Info Blok St. Haurpugur – St. Cicalengka

1) Pengujian *Relay Interface* QNN1 dengan RelayDoc Mors Smitt BR960 Relay Tester

Tim Investigasi KNKT bersama dengan *stakeholders* terkait melakukan pengujian 11 (sebelas) unit *relay* QNN1 yang bertugas sebagai *relay interface* dengan alat ukur RelayDoc Mors Smitt BR960 Relay Tester milik UPT Balai Yasa Sintel dan LAA PT Kereta Api Indonesia (Persero) pada tanggal 12 Januari 2024¹. Parameter pengujian relay QNN1 sesuai BR960 meliputi *coil resistance*; *coil power*; *operate voltage ramp*; *release voltage ramp*; *operate contact resistance* dan *release contact resistance*. Hasil pengujian *pass/fail* pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Hasil pengujian *relay interface* QNN1 dengan RelayDoc Mors Smitt BR960 Relay Tester tanggal 12 Januari 2024

Fungsi Relay	Nomor Serial	Pass / Fail
R1A DO / R3A DO	AI087843	<i>operate contact resistance failed</i>
R5A DO / R7A DO	AI087842	<i>coil resistance failed</i>
R8A DO / RGENA DO	AI087844	<i>coil resistance, operate contact resistance & release contact resistance failed</i>
R1B DO / R3B DO	AI087161	<i>operate contact resistance failed</i>
R5B DO / R7B DO	AI087160	<i>passed</i>
R2A DI / R4A DI	AI087158	<i>passed</i>
R6A DI / HWPB DI	AI087159	<i>passed</i>
R2B DI / FWPA DI	AI087320	<i>passed</i>
R4B DI / R6B DI	AI087156	<i>passed</i>
HWPB DI / FWPB DI	AI087157	<i>operate contact resistance failed</i>
R8B DO / RGENB DO	AI087845	<i>coil resistance & operate contact resistance failed</i>

¹ Hasil pengujian dan pengukuran bersama tanggal 12 Januari 2024 terlampir

2) **Bench Check IBM dan Relay Interface QNN1 dengan RelayDoc MRD Relay Tester**

Tim Investigasi KNKT bersama dengan *stakeholders* terkait melakukan *bench check* IBM dan pengujian 11 (sebelas) unit *relay* QNN1 yang bertugas sebagai *relay interface* dengan alat ukur RelayDoc MRD Relay Tester milik PT Len Railway Systems pada tanggal 16 s.d. 17 Januari 2024 di *Head Office* PT Len Railway Systems, Bandung.

Telah dilakukan 70 kali simulasi fungsi IBM dengan 4 (empat) konfigurasi antara lain sebagai berikut:

- 1) IBM St. Cicalengka, *Relay Interface* St. Cicalengka dan HiMatrix St. Cicalengka;
- 2) IBM St. Cicalengka, *Relay Interface* milik PT LRS dan HiMatrix St. Cicalengka;
- 3) IBM St. Cicalengka, *Relay Interface* St. Cicalengka dan HiMatrix PT LRS;
- 4) IBM St. Cicalengka, *Relay Interface* PT LRS dan HiMatrix PT LRS.

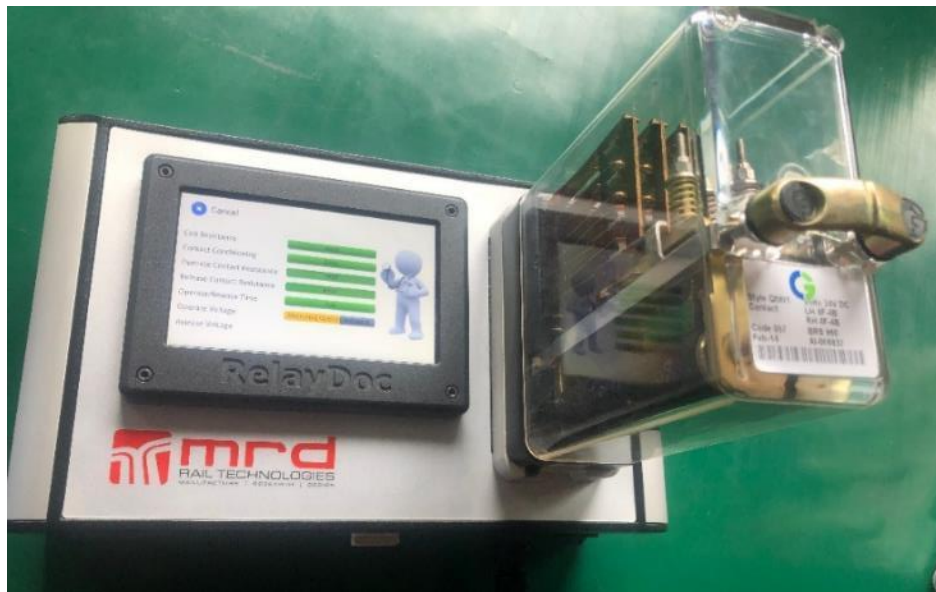
Dari hasil simulasi fungsi IBM, tidak ditemukan anomali info blok dan berfungsi sesuai dengan seharusnya. Dilakukan juga pengukuran menggunakan osiloskop dan multimeter².

Parameter pengujian relay QNN1 sesuai BR960 meliputi *coil resistance*; *coil power*; *operate voltage ramp*; *release voltage ramp*; *operate contact resistance* dan *release contact resistance*. Hasil pengujian *pass/fail* pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Hasil pengujian relay interface QNN1 dengan RelayDoc MRD BR960 *Relay Tester* tanggal 16 Januari 2024

Fungsi Relay	Nomor Serial	Pass / Fail
R1A DO / R3A DO	AI087843	<i>operate contact resistance failed</i>
R5A DO / R7A DO	AI087842	<i>operate contact resistance failed</i>
R8A DO / RGENA DO	AI087844	<i>operate contact resistance & release contact resistance failed</i>
R1B DO / R3B DO	AI087161	<i>operate contact resistance failed</i>
R5B DO / R7B DO	AI087160	<i>passed</i>
R2A DI / R4A DI	AI087158	<i>passed</i>
R6A DI / HWPB DI	AI087159	<i>passed</i>
R2B DI / FWPA DI	AI087320	<i>passed</i>
R4B DI / R6B DI	AI087156	<i>passed</i>
HWPB DI / FWPB DI	AI087157	<i>passed</i>
R8B DO / RGENB DO	AI087845	<i>operate contact resistance failed</i>

² Berita acara Bench Check IBM dan Relay Interface tanggal 16-17 Januari 2024 terlampir



Gambar 17. Relay QNN1 BRS960 twin line saat dilakukan pengukuran dengan *relay tester*



Gambar 18. Posisi *relay interface* pada BCR yang tidak memenuhi parameter pengukuran

3) Functional Test Hubungan Blok St. Cicalengka – St. Haurpugur

Pada tanggal 13 Januari 2024, KNKT bersama dengan *stakeholders* terkait melakukan simulasi info blok peralatan persinyalan St. Haurpugur – St. Cicalengka³. Simulasi dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali pelayanan normal yaitu simulasi St. Haurpugur memberikan “ warta masuk ” ke St. Cicalengka. Rekaman

³ Berita Acara Functional Test Hubungan Blok CCL - HRP tanggal 13 Januari 2024 terlampir

event data logger persinyalan St. Haurpugur pada saat dilakukan simulasi adalah sebagai berikut.

1) Simulasi ke-1 *event* normal

13/01/2024 13:10:21	Tombol TKB di PC1 Ditekan
13/01/2024 13:10:21	Tombol TWKM di PC1 Ditekan
13/01/2024 13:10:21	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif
13/01/2024 13:10:21	Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
13/01/2024 13:10:21	Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
13/01/2024 13:10:23	Blok Arah A14 Normal
13/01/2024 13:10:24	Tombol TKB di PC1 Dilepas
13/01/2024 13:10:24	Tombol TWKM di PC1 Dilepas
13/01/2024 13:10:24	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 tidak Aktif

2) Simulasi ke-2 *event* serupa saat kejadian kecelakaan

13/01/2024 13:16:59	Tombol TKB di PC1 Ditekan
13/01/2024 13:16:59	Tombol TWKM di PC1 Ditekan
13/01/2024 13:16:59	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif
13/01/2024 13:16:59	Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
13/01/2024 13:16:59	Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
13/01/2024 13:17:01	Menerima Info melalui Kabel A dari Arah A14
13/01/2024 13:17:01	Blok Mekanik Arah A14 Memberi Aman
13/01/2024 13:17:02	Blok Arah A14 Normal
13/01/2024 13:17:02	Tombol TKB di PC1 Dilepas
13/01/2024 13:17:02	Tombol TWKM di PC1 Dilepas
13/01/2024 13:17:02	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 tidak Aktif



Gambar 19. Tangkapan Layar Rekaman IBM Simulasi ke-2

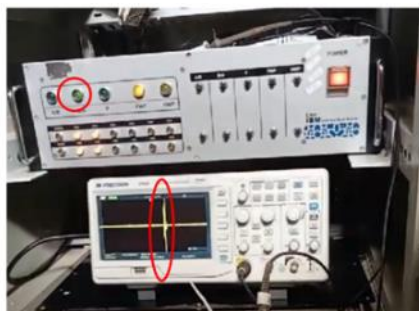
3) Simulasi ke-3 *event* normal

13/01/2024 13:26:50	Tombol TKB di PC1 Ditekan
13/01/2024 13:26:50	Tombol TWKM di PC1 Ditekan
13/01/2024 13:26:50	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif
13/01/2024 13:26:50	Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
13/01/2024 13:26:50	Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
13/01/2024 13:26:53	Tombol TKB di PC1 Dilepas
13/01/2024 13:26:53	Tombol TWKM di PC1 Dilepas
13/01/2024 13:26:53	Blok Arah A14 Normal
13/01/2024 13:26:53	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 tidak Aktif

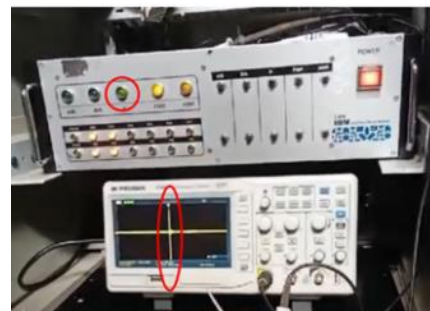
4) Pemeriksaan Peralatan Persinyalan Blok St. Haurpugur – St. Cicalengka

Pada tanggal 25 Januari 2024, KNKT bersama dengan *stakeholders* terkait melakukan simulasi pelayanan kereta api St. Haurpugur – St. Cicalengka di *Equipment Room* St. Cicalengka dengan memberi tegangan (*energise*) pada *relay* dengan tipe QNN1 yang berfungsi sebagai *Relay Interface Digital Output* pada lemari BCR yang digunakan untuk “warta masuk” dari St. Haurpugur ke St. Cicalengka yaitu *relay* R1A DO, R1B DO, R7A DO, R7B DO, R8A DO, R8B DO, RGENA DO, dan RGENB DO sebanyak 150 kali. Hasil pengujian sebagai berikut:

- Selama simulasi terdapat tegangan transien yang muncul pada titik pengukuran⁴. Tegangan transien tersebut muncul ketika *relay* yang *energise* (diberi tegangan) kemudian *de-energise* (diputus tegangannya).
- Pada simulasi ke-1 s.d. ke-50 dan juga dimonitor dengan osiloskop untuk melihat *spike* didapatkan anomali berupa indikasi sensor B/A (R4) di IBM menyala selama 1 detik sebanyak 2 kali dan indikasi sensor P (R6) di IBM menyala selama 1 detik sebanyak 1 kali.



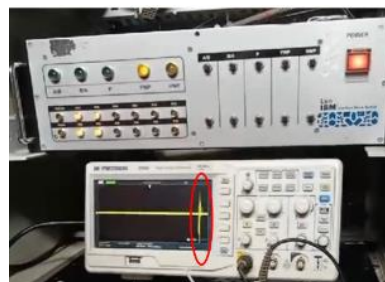
(a) Tegangan transien >40Vpp Indikator “B/A” menyala



(b) Tegangan transien >40Vpp Indikator “P” menyala

Gambar 20. Anomali terjadi pada tegangan transien >40Vpp saat *relay interface de-energise*

- Pada simulasi ke-51 s.d. ke-150 tidak ditemukan anomali.



Gambar 21. Tidak terjadi anomali yang muncul pada tegangan transien $\pm 30\text{Vpp}$

⁴ Berita Acara Kegiatan Simulasi tanggal 25 Januari 2024 terlampir.

- d. Tegangan transien tersebut tidak muncul kembali ketika dilakukan kembali percobaan yang serupa dengan melepas *relay* HWP dan FWP. Tegangan transien ini muncul karena pada saat *relay* diputus tegangannya, *relay* melepaskan energi yang dapat mengalir ke *circuit* lainnya termasuk ke IBM.

I.8.2. Test Hubungan Blok St. Cicalengka – St. Haurpugur

Berdasarkan Berita Acara Nomor: BA.S06/19/PPK-PBC/BTP-JABAR/X-22 tertanggal 19 Oktober 2022, telah dilakukan test hubungan blok St. Haurpugur-St. Cicalengka pada pekerjaan pembangunan sistem persinyalan dan telekomunikasi jalur ganda kereta api antara Kiaracondong-Cicalengka Tahap I segmen Gedebage-Haurpugur.

Peserta test hubungan blok tersebut terdiri dari Daop 2 Bandung PT KAI, BTP Kelas 1 Wilayah Jabar Ditjen Perkeretaapian, Satker Kegiatan Pengembangan Perkeretaapian Wilayah Padalarang-Cicalengka, Konsultan Supervisi Laudza-Scalarindo KSO, dan Kontraktor Pelaksana PT. Len Railway Systems).

Adapun hasil test hubungan blok tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil test hubungan blok St. Haurpugur – St. Cicalengka

Item Pengujian	Dari Hrp	Ke Ccl	Hasil		Reff
			OK	FAIL	
Minta Aman	✓	✓	✓		TPNA + TALB
Beri Aman	✓	✓	✓		TKB + TALB
Warta Lepas					
Warta Masuk	✓	✓	✓		TWKM + TKB
Warta lepas Bayangan	✓	✓	✓		TKB + PB ARROW : TBKB + TALB
Warta Masuk Bayangan	✓	✓	✓		TKB + PB Home Signal : TBKM + TALB

Tabel 6. Hasil test hubungan blok St. Cicalengka – St. Haurpugur

Item Pengujian	Dari Ccl	Ke Hrp	Hasil		Reff
			OK	FAIL	
Minta Aman	✓	✓	✓		TPNA + TALB
Beri Aman	✓	✓	✓		TKB + TALB
Warta Lepas					
Warta Masuk	✓	✓	✓		TWKM + TKB
Warta lepas Bayangan	✓	✓	✓		TKB + PB ARROW : TBKB + TALB
Warta Masuk Bayangan	✓	✓	✓		TKB + PB Home Signal : TBKM + TALB

I.8.3. *Confirmation Bias and Complacency*

Complacency didefinisikan oleh SKYbrary sebagai suatu perasaan “berpuas diri” disertai dengan hilangnya kewaspadaan terhadap potensi bahaya. Keadaan tersebut biasanya muncul ketika menjalankan aktivitas rutin yang telah menjadi kebiasaan dan mungkin dianggap (baik oleh individu ataupun organisasi) sebagai sesuatu yang mudah dan aman.

Confirmation bias menurut *Human Factors Resource Guide For Engineers* (2013), adalah kecenderungan untuk secara otomatis mengkonfirmasi keputusan yang telah kita buat dan mengabaikan informasi lain yang sebaliknya. Dengan kata lain kondisi dimana seseorang hanya menerima informasi yang membenarkan apa yang dia percayai dan mengabaikan informasi yang tidak mendukung apa yang dia percayai

II. ANALISIS

Berdasarkan informasi faktual yang telah dikumpulkan tim investigasi KNKT, analisis terhadap kecelakaan Tabrakan antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga di KM 181+700 petak jalan Cicalengka – Haurpugur, Daop 2 Bandung tanggal 5 Januari 2024 akan membahas permasalahan-permasalahan relevan terhadap kejadian kecelakaan. Pada bagian analisis ini akan membahas tentang:

1. Proses Pelayanan Kereta Api Saat Terjadi Kecelakaan;
2. Event Anomali *Uncommanded Signal*;
3. Faktor yang Mempengaruhi Tindakan PPKA;
4. Budaya Keselamatan Pelaporan Potensi Bahaya.

II.1. Proses Pelayanan Kereta Api Saat Terjadi Kecelakaan

Analisis dilakukan dengan berdasarkan informasi rekaman *event data logger* persinyalan St. Haurpugur, rekaman CCTV di ruang PPKA, rekaman percakapan telepon antar PPKA dan PPKP, hasil wawancara, dan PDPS yang didapatkan pada saat kejadian. Dari data dan informasi tersebut maka disusun ke dalam *sequence of events* sesuai tabel berikut:

Tabel 7. *Sequence of Events* Proses Pelayanan KA 350 CL Bandung Raya dan KA 65A Turangga

St. Cicalengka	St. Haurpugur
1. PPKA St. Cicalengka mengirimkan “warta lepas” KA 121 Malabar ke St. Haurpugur dengan menekan tingkapan “Blok ke HRP”.	
	2. Pukul 05.41.57, Persinyalan Blok Elektrik St. Haurpugur menerima informasi “warta lepas” KA 121 dari St. Cicalengka.
	3. PPKA St. Haurpugur menghubungi PPKA St. Cicalengka, menanyakan posisi KA 65A Turangga dan persilangan dengan KA 350 CL Bandung Raya via Telepon Blok antar stasiun.. Kemudian PPKA St. Cicalengka menjawab untuk tunggu sebentar menanyakan ke PPKP.
4. PPKA St. Cicalengka menanyakan persilangan KA 65A Turangga kepada PPKP via Telepon TOKA dan dijawab persilangan “normal” oleh PPKP.	
5. PPKA St. Cicalengka berusaha menghubungi PPKA Haurpugur melalui Telepon TOKA sebanyak 3 (tiga) kali.	
	6. Pada saat yang bersamaan, PPKA St. Haurpugur sedang berada di peron depan ruangan PPKA melakukan Semboyan 1 untuk

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Tabrakan Antara KA 350 dengan KA 65A di Km 181+700 Petak Jalan CCL - HRP, Daop 2 Bandung, tanggal 5 Januari 2024

	KA 121 Malabar berjalan langsung di Jalur I St. Haurpugur.
7. PPKA St. Cicalengka menulis Warta KA. Ini merupakan proses administrasi pencatatan setelah melakukan pelayanan KA.	
	8. PPKA St. Haurpugur Kembali ke ruangan PPKA dan mengoperasikan layar monitor VDU.
	9. Pukul 05.46.02, PPKA St. Haurpugur membentuk rute untuk 350 CL Bandung Raya masuk dan berhenti di Jalur II dengan menekan tombol Sinyal J.10 dan J.12.
	10. Pukul 05.46.10, PPKA St. Haurpugur memberi "warta masuk" KA 121 Malabar ke St. Cicalengka dengan menekan tombol TKB dan TWKM.
	11. Pukul 05.46.11, Indikator panah blok keluar arah St. Cicalengka di layar monitor St. Haurpugur menyala kuning tenang.
	12. Pukul 05.47.41, KA 350 CL Bandung Raya masuk dan berhenti di Jalur II dengan indikasi <i>track</i> 12T merah/terduduki.
	13. Pukul 05.51.34, setelah proses turun-naik penumpang, PPKA St. Haurpugur membentuk rute berangkat untuk KA 350 CL Bandung Raya dari Jalur II dengan menekan tombol J.12 dan panah A14.
	14. Pukul 05.52.55, setelah tombol ACK JPL 188 ditekan, Sinyal Keluar J12 menyala hijau. PPKA St. Haurpugur melakukan Semboyan 40 di peron depan ruangan PPKA dan KA 350 CL Bandung Raya mulai berangkat/berjalan melewati Sinyal Keluar J12 menuju St. Cicalengka.
	15. Pukul 05.53.06, pada saat KA 350 CL Bandung Raya menduduki <i>track</i> pendeteksi KA 14AT, peralatan persinyalan blok elektrik St. Haurpugur mengirim "warta lepas" KA 350 CL Bandung Raya ke St. Cicalengka.
16. Info blok "warta lepas" KA 350 CL Bandung Raya membuat indikasi tingkapan "Blok ke HRP" di St. Cicalengka berubah menjadi warna putih.	
17. PPKA St. Cicalengka melayani rute berjalan langsung KA 65A Turangga melewati Jalur II hingga Sinyal Keluar menjadi Semboyan 5.	
18. PPKA St. Cicalengka menulis Warta KA. Ini merupakan proses administrasi pencatatan setelah melakukan pelayanan KA.	
19. PPKA St. Cicalengka keluar ruangan melakukan Semboyan 1 untuk KA 65A Turangga berjalan langsung hingga melewati wesel keluar dari Jalur II.	

Dari *sequence of events* proses pelayanan KA tersebut di atas, dapat diketahui bahwa munculnya indikasi panah blok keluar arah St. Cicalengka di VDU St. Haurpugur menyala kuning tenang terjadi pada saat proses “ warta masuk ” KA 121 Malabar sedang berlangsung atau tanpa proses pelayanan peralatan di persinyalan blok mekanik. Indikasi tersebut merupakan anomali yang dikirim dari sistem *interface* dan terproses oleh sistem persinyalan blok elektrik St. Haurpugur. Kemudian setelah mendapat indikasi panah blok keluar arah St. Cicalengka di VDU St. Haurpugur yang telah menyala kuning tenang, PPKA St. Haurpugur dapat melakukan pembentukan rute berangkat untuk KA 350 CL Bandung Raya ke St. Cicalengka.

Setelah KA 350 CL Bandung Raya berangkat dari St. Haurpugur dan menduduki *track* pendeteksi 14AT, persinyalan blok elektrik St. Haurpugur mengirim info “ warta lepas ” KA 350 CL Bandung Raya ke St. Cicalengka. Seharusnya indikasi tingkapan yang akan berubah menjadi warna putih adalah indikasi tingkapan “ Lewat di HRP ” namun yang berubah menjadi warna putih adalah indikasi tingkapan “ Blok ke HRP ”. Kondisi tersebut mengakibatkan PPKA St. Cicalengka dapat membentuk rute berjalan langsung untuk KA 65A Turangga ke arah St. Haurpugur dan terjadi tabrakan dengan KA 350 CL Bandung Raya di depan Sinyal Muka St. Cicalengka.

II.2. Event Anomali *Uncommanded Signal*

Dari rekaman *event data logger* saat sebelum kecelakaan, dapat dilihat bahwa saat proses St. Haurpugur memberi info “ warta masuk ” KA 121 Malabar ke arah St. Cicalengka sedang berlangsung, terdapat *event* anomali berupa sinyal dari arah St. Cicalengka mengirim “ beri aman ” blok St. Cicalengka untuk St. Haurpugur. *Event* ini merupakan anomali yang terproses oleh peralatan blok elektrik St. Haurpugur kemudian ditampilkan pada layar monitor/ VDU St. Haurpugur berupa indikasi arah panah blok ke arah St. Cicalengka menyala kuning tenang (*steady*).

Tabel 8. Rekaman *event* anomali pada saat “ warta masuk ” KA 121 Malabar tanggal 5 Januari 2024

05/01/2024 05:46:10	Tombol TKB di PC1 Ditekan
05/01/2024 05:46:10	Tombol TWKM di PC1 Ditekan
05/01/2024 05:46:10	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif
05/01/2024 05:46:10	Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
05/01/2024 05:46:10	Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
05/01/2024 05:46:11	Blok Mekanik Arah A14 Memberi Aman
05/01/2024 05:46:11	Menerima Info melalui Kabel A dari Arah A14
05/01/2024 05:46:12	Tombol TKB di PC1 Dilepas
05/01/2024 05:46:12	Tombol TWKM di PC1 Dilepas
05/01/2024 05:46:12	Blok Arah A14 Normal
Keterangan	
	Event Normal Warta Masuk St. Haurpugur ke St. Cicalengka
	Event Anomali

Berdasarkan data logger persinyalan St. Haurpugur dari tanggal 1 Januari 2023 s.d. 4 Januari 2024, telah terjadi *event* anomali serupa sebanyak 4 (empat) kali yaitu tanggal 14 Agustus 2023, 20 Desember 2023, 28 Desember 2023 dan 31 Desember 2023. Namun prosesnya tidak dilanjutkan dan di-reset oleh PPKA dengan menekan tombol TPB.

Tabel 9. Rekaman *event* anomali pada simulasi tanggal 14 Desember 2023

14/08/2023 19:38:12	Tombol TALB di PC1 Ditekan
14/08/2023 19:38:12	Tombol TBKM di PC1 Ditekan
14/08/2023 19:38:12	Penghitung PBKM Bertambah Satu
14/08/2023 19:38:12	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk Bayangan ke A14 Aktif
14/08/2023 19:38:12	Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
14/08/2023 19:38:12	Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
14/08/2023 19:38:13	Blok Mekanik Arah A14 Memberi Aman
14/08/2023 19:38:15	Tombol TALB di PC1 Dilepas
14/08/2023 19:38:15	Tombol TBKM di PC1 Dilepas
14/08/2023 19:38:15	Blok Arah A14 Normal
14/08/2023 19:38:15	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk Bayangan ke A14 tidak Aktif
14/08/2023 19:38:57	Tombol Sinyal J14 di PC1 Ditekan
14/08/2023 19:38:57	Tombol TPB di PC1 Ditekan
14/08/2023 19:38:57	Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Sinyal J14 Aktif
14/08/2023 19:38:58	Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Sinyal J14 Tidak Aktif
14/08/2023 19:39:00	Tombol Sinyal J14 di PC1 Dilepas
14/08/2023 19:39:00	Tombol TPB di PC1 Dilepas
Keterangan	
	Event Normal Warta Masuk St. Haurpugur ke St. Cicalengka
	Event Anomali
	Event TPB

Tabel 10. Rekaman *event* anomali pada simulasi tanggal 20 Desember 2023

20/12/2023 07:38:12	Tombol TKB di PC1 Ditekan
20/12/2023 07:38:12	Tombol TWKM di PC1 Ditekan
20/12/2023 07:38:12	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif
20/12/2023 07:38:12	Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
20/12/2023 07:38:12	Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
20/12/2023 07:38:13	Blok Mekanik Arah A14 Memberi Aman
20/12/2023 07:38:13	Menerima Info melalui Kabel A dari Arah A14
20/12/2023 07:38:15	Blok Arah A14 Normal
20/12/2023 07:38:15	Tombol TKB di PC1 Dilepas
20/12/2023 07:38:15	Tombol TWKM di PC1 Dilepas
20/12/2023 07:38:15	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 tidak Aktif
20/12/2023 07:39:46	Tombol Panah A14 di PC1 Ditekan
20/12/2023 07:39:46	Tombol TPB di PC1 Ditekan
20/12/2023 07:39:46	Penghitung PPB Bertambah Satu
20/12/2023 07:39:46	Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Blok A14 Aktif
20/12/2023 07:39:48	Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Blok A14 Tidak Aktif
20/12/2023 07:39:49	Tombol Panah A14 di PC1 Dilepas
20/12/2023 07:39:49	Tombol TPB di PC1 Dilepas
Keterangan	
	Event Normal Warta Masuk St. Haurpugur ke St. Cicalengka
	Event Anomali
	Event TPB

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

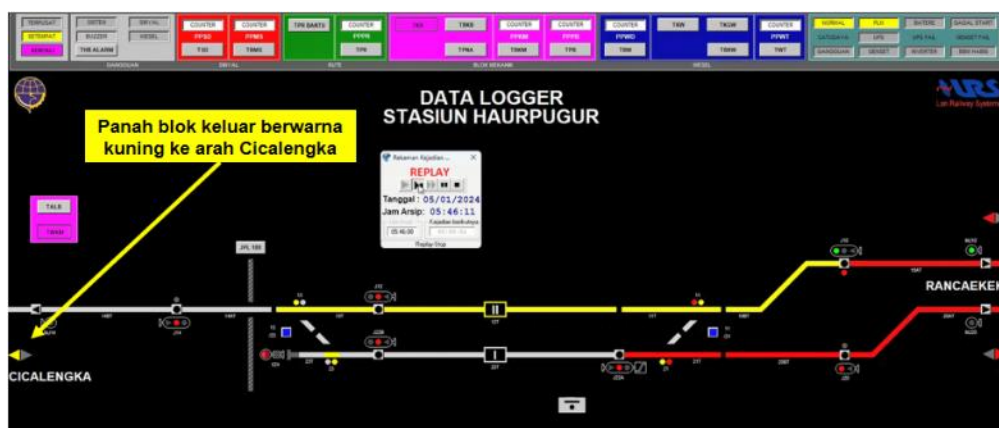
Tabrakan Antara KA 350 dengan KA 65A di Km 181+700 Petak Jalan CCL - HRP, Daop 2 Bandung, tanggal 5 Januari 2024

Tabel 11. Rekaman event anomali pada simulasi tanggal 28 Desember 2023

28/12/2023 05:41:34	Tombol TKB di PC1 Ditekan
28/12/2023 05:41:34	Tombol TWKM di PC1 Ditekan
28/12/2023 05:41:34	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif
28/12/2023 05:41:34	Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
28/12/2023 05:41:34	Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
28/12/2023 05:41:35	Blok Mekanik Arah A14 Memberi Aman
28/12/2023 05:41:35	Menerima Info melalui Kabel A dari Arah A14
28/12/2023 05:41:36	Blok Arah A14 Normal
28/12/2023 05:42:36	Tombol TPB di PC1 Ditekan
28/12/2023 05:42:36	Penghitung PPB Bertambah Satu
28/12/2023 05:42:36	Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Blok A14 Aktif
28/12/2023 05:42:37	Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Blok A14 Tidak Aktif
28/12/2023 05:42:39	Tombol Panah A14 di PC1 Dilepas
28/12/2023 05:42:39	Tombol TPB di PC1 Dilepas
Keterangan	
	Event Normal Warta Masuk St. Haurpugur ke St. Cicalengka
	Event Anomali
	Event TPB

Tabel 12. Rekaman event anomali pada simulasi tanggal 31 Desember 2023

31/12/2023 22:01:21	Tombol TKB di PC1 Ditekan
31/12/2023 22:01:21	Tombol TWKM di PC1 Ditekan
31/12/2023 22:01:21	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif
31/12/2023 22:01:21	Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
31/12/2023 22:01:21	Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
31/12/2023 22:01:21	Blok Mekanik Arah A14 Memberi Aman
31/12/2023 22:01:21	Menerima Info melalui Kabel A dari Arah A14
31/12/2023 22:01:23	Blok Arah A14 Normal
31/12/2023 22:06:58	Tombol TPB di PC1 Ditekan
31/12/2023 22:06:58	Penghitung PPB Bertambah Satu
31/12/2023 22:06:58	Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Blok A14 Aktif
31/12/2023 22:06:59	Kombinasi Tombol Reset Informasi Blok Mekanik Menuju Blok A14 Tidak Aktif
31/12/2023 22:07:00	Tombol Panah A14 di PC1 Dilepas
31/12/2023 22:07:00	Tombol TPB di PC1 Dilepas
Keterangan	
	Event Normal Warta Masuk St. Haurpugur ke St. Cicalengka
	Event Anomali
	Event TPB



Gambar 22. Indikasi pada VDU berupa panah blok keluar berwarna kuning tenang ke arah St. Cicalengka

Pada tanggal 13 Januari 2024, KNKT bersama dengan *stakeholders* terkait melakukan simulasi hubungan blok peralatan persinyalan St. Haurpungur – St. Cicalengka. Terjadi *event* anomali serupa saat kejadian⁵ yaitu ketika St. Haurpugur memberikan sinyal “warta masuk” ke St. Cicalengka, 2 (dua) detik kemudian indikator panah blok keluar arah St. Cicalengka akan tetapi St. Cicalengka secara mekanik tidak melakukan pemberian “blok aman” ke St. Haurpugur dengan posisi tingkapan pada peralatan blok dalam kondisi normal yaitu “Lewat di HRP”, “Jalur Tunggal” dan “Blok ke HRP” berwarna merah serupa dengan kondisi tingkapan peralatan blok mekanik St. Cicalengka pada saat sebelum terjadinya kecelakaan. *Event* anomali ini juga terlihat pada indikator sensor A/B yang menyala pada IBM St. Cicalengka saat proses sedang berlangsung.

Tabel 13. Rekaman *event* anomali pada simulasi “warta masuk” tanggal 13 Januari 2024

13/01/2024 13:16:59	Tombol TKB di PC1 Ditekan
13/01/2024 13:16:59	Tombol TWKM di PC1 Ditekan
13/01/2024 13:16:59	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 Aktif
13/01/2024 13:16:59	Mengirim Warta Masuk ke Blok Mekanik Arah A14
13/01/2024 13:16:59	Mengirim Info melalui Kabel A ke Arah A14
13/01/2024 13:17:01	Menerima Info melalui Kabel A dari Arah A14
13/01/2024 13:17:01	Blok Mekanik Arah A14 Memberi Aman
13/01/2024 13:17:02	Blok Arah A14 Normal
13/01/2024 13:17:02	Tombol TKB di PC1 Dilepas
13/01/2024 13:17:02	Tombol TWKM di PC1 Dilepas
13/01/2024 13:17:02	Kombinasi Tombol Memberi Warta Masuk ke A14 tidak Aktif
Keterangan	
	Event Normal Warta Masuk St. Haurpugur ke St. Cicalengka
	Event Anomali



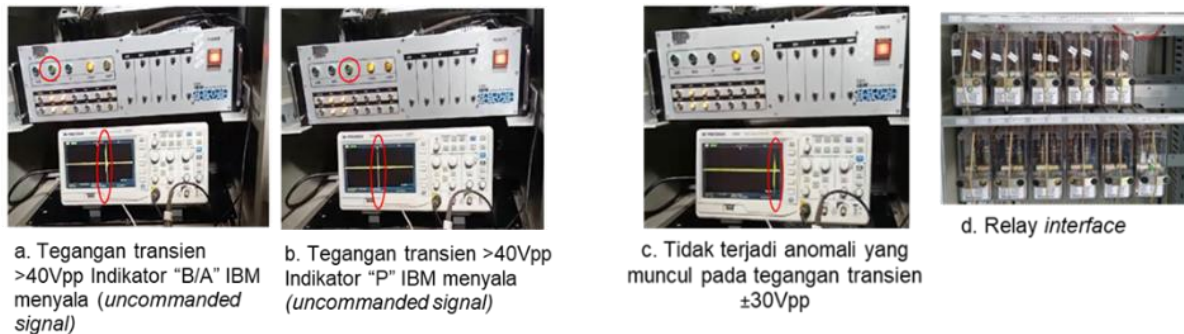
Gambar 23. *Event* anomali yang terlihat pada indikasi sensor IBM St. Cicalengka saat simulasi pemberian “warta masuk” tanggal 13 Januari 2024

Pada tanggal 25 Januari 2024, KNKT bersama dengan *stakeholders* terkait melakukan simulasi pelayanan kereta api St. Haurpungur – St. Cicalengka di *Equipment Room* St. Cicalengka dengan memberi tegangan (*energise*) pada *relay* dengan tipe QNN1 yang

⁵ Berita Acara Kegiatan Simulasi tanggal 13 Januari 2024 terlampir.

berfungsi sebagai *Relay Interface Digital Output* pada lemari BCR yang digunakan untuk mengirim sinyal info warta masuk KA di St. Haurpugur yang dikirim ke St. Cicalengka.

Selama simulasi terdapat transien tegangan yang muncul pada titik pengukuran⁶. Tegangan transien tinggi ini terjadi ketika arus yang melalui induktor dipaksa berubah dengan cepat karena operasi pensaklaran relay. Tegangan transien tersebut muncul ketika *relay* yang *energise* (diberi tegangan) kemudian *de-energise* (diputus tegangannya).



Gambar 24. Tegangan transien yang dimonitor dengan osiloskop saat simulasi tanggal 25 Januari 2024

Berdasarkan hal di atas, *signal* dari perangkat interface St. Cicalengka yang memberikan perintah "beri aman" ke sistem kendali Himax di St. Haurpugur muncul ketika adanya tegangan transien tegangan >40Vpp pada *relay interface* DO (sinyal dari HRP) saat proses mengirim sinyal info warta masuk KA di St. Haurpugur yang dikirim ke St. Cicalengka yang memungkinkan menginduksi sirkuit lainnya dalam sistem *interface* sehingga IBM memberikan perintah tanpa adanya proses dari peralatan blok mekanik.

Indikasi "blok aman" berupa tanda panah kuning pada layar monitor terjadi tanpa proses peralatan blok mekanik di St. Cicalengka. Dapat disimpulkan bahwa indikasi tersebut merupakan anomali berupa *uncommanded signal* yang dikirim sistem *interface* dan terproses oleh sistem *interlocking* blok elektrik St. Haurpugur sehingga St. Haurpugur dapat melanjutkan proses pelayanan rute untuk KA 350 CL Bandung Raya menuju St. Cicalengka.

Uncommanded signal tersebut merupakan efek transien tegangan dengan amplitudo sangat tinggi dalam waktu sangat singkat saat operasi pensaklaran *relay* sistem *interface* St. Cicalengka ketika proses menerima sinyal dari St. Haurpugur. Efek ini kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi pengkabelan serta *grounding* sistem *interface* dan peralatan blok mekanik St. Cicalengka.

⁶ Berita Acara Kegiatan Simulasi tanggal 25 Januari 2024 terlampir.

II.3. Faktor Yang Mempengaruhi Tindakan PPKA

1. Tindakan PPKA St. Haurpugur

Dalam PDPS St. Haurpugur, proses “minta aman” blok ke St. Cicalengka dilakukan dengan *menekan* tombol TPNA+TALB sehingga indikator arah panah blok keluar menyala kuning berkedip. Dari analisis *data logger* persinyalan blok elektrik St. Haurpugur yang diperoleh tim investigasi KNKT diketahui bahwa, sejak tanggal 1 Januari 2023 s.d. 5 Januari 2024 (saat kejadian) tombol TPNA+TALB yang berfungsi sebagai langkah awal proses pelayanan KA untuk “minta aman” tidak pernah digunakan. Tim investigasi menemukan bahwa lonceng panggil untuk hubungan blok Haurpugur dengan Cicalengka tidak berfungsi dan komunikasi untuk “minta aman” blok menggunakan telepon blok antar stasiun, namun hal tersebut tidak tercantum di dalam PDPS Haurpugur.

Berdasarkan informasi faktual hasil investigasi diketahui bahwa PPKA St. Haurpugur menghubungi PPKA St. Cicalengka untuk menanyakan posisi KA 65A Turangga dan persilangannya. Namun PPKA St. Cicalengka menjawab untuk tunggu sebentar menanyakan kepada PPKP. Kemudian PPKA St. Haurpugur melayani KA 121 Malabar berjalan langsung melalui jalur I St. Haurpugur dan melayani rute masuk KA 350 CL Bandung Raya ke jalur II St. Haurpugur. Setelah itu, indikator panah blok keluar arah Cicalengka pada VDU St. Haurpugur telah menyala kuning tenang (*event anomali uncommanded signal*). Pada saat KA 350 CL Bandung Raya masuk dan berhenti di jalur II St. Haurpugur, telah mengalami keterlambatan selama 4 (empat) menit.

Berdasarkan jadwal perjalanan kereta api di St. Haurpugur, setelah berhenti dan proses turun-naik penumpang, KA 350 CL Bandung Raya berangkat kembali dari St. Haurpugur pada pukul 05.56 WIB. Oleh karena itu PPKA St. Haurpugur yang telah mendapatkan indikasi panah blok keluar arah St. Cicalengka pada VDU St. Haurpugur telah menyala kuning tenang, maka PPKA St. Haurpugur membentuk rute ke arah St. Cicalengka.

Tindakan PPKA St. Haurpugur memberangkatkan KA 350 CL Bandung Raya dengan acuan indikasi panah blok keluar arah St. Cicalengka menyala kuning tenang pada VDU St. Haurpugur tanpa melakukan proses “minta aman” blok ke St. Cicalengka terlebih dahulu dipengaruhi oleh informasi sebagai berikut:

- 1) PPKA St. Haurpugur sebelumnya telah menghubungi dengan PPKA St. Cicalengka terkait posisi KA 65A dan persilangannya;
- 2) PPKA melihat indikasi panah blok keluar arah St. Cicalengka telah menyala kuning tenang, menandakan bahwa telah diberi “aman” oleh St. Cicalengka;
- 3) Waktu untuk keberangkatan KA 350 Cicalengka di St. Haurpugur telah sesuai dengan jadwal perjalanan kereta api di St. Haurpugur yaitu pukul 05.56 WIB.

2. Tindakan PPKA St. Cicalengka

Dalam PDPS St. Cicalengka, proses “minta aman” blok St. Cicalengka ke St. Haurpugur dengan cara menekan knop panggil dan memutar induktor pada pesawat blok, sehingga lonceng panggil St. Cicalengka di St. Haurpugur berdering atau dengan menggunakan telepon blok antar stasiun. Tim investigasi menemukan bahwa peralatan blok elektrik di St. Haurpugur sudah tidak menggunakan lonceng panggil untuk hubungan blok St. Haurpugur dengan St. Cicalengka.

Berdasarkan informasi faktual hasil investigasi, diketahui bahwa PPKA St. Cicalengka berusaha menghubungi PPKA St. Haurpugur untuk menyampaikan bahwa KA 65A Turangga “normal” bersilang di St. Haurpugur sesuai dengan informasi dari PPKP. Namun berdasarkan hasil rekaman CCTV dan wawancara, diketahui bahwa PPKA St. Haurpugur pada saat itu sedang berada di luar ruangan PPKA melakukan Semboyan 1 untuk KA 121 Malabar berjalan langsung melalui jalur I St. Haurpugur sehingga tidak mengetahui ada panggilan telepon dari PPKA St. Cicalengka.

PPKA St. Cicalengka yang akan melayani KA 65A Turangga mendapatkan indikasi tingkatan “Blok ke HRP” berubah menjadi warna putih pada peralatan blok mekanik St. Cicalengka yang sebelumnya blok dalam kondisi normal (semua tingkatan membingkas merah) tanpa adanya proses “beri aman” dari St. Haurpugur. Berdasarkan rekaman *event data logger* persinyalan St. Haurpugur, informasi “Blok ke HRP” berubah menjadi warna putih terjadi setelah KA 350 CL Bandung Raya menduduki *track* pendeteksi 14AT yang kemudian mengirimkan “warta lepas” dari St. Haurpugur ke St. Cicalengka. Seharusnya pada tahapan ini indikasi tingkatan “Lewat di HRP” yang berubah warna menjadi putih di peralatan blok mekanik St. Cicalengka.

Berdasarkan *wiring diagram* peralatan blok mekanik, urutan setelah blok “normal” (semua indikasi tingkatan berwarna merah) selanjutnya adalah “beri aman”, “warta

lepas”, “ warta masuk” dan kembali lagi ke blok “normal”. Pada persinyalan blok mekanik, ketika terdapat beda urutan dari persinyalan blok elektrik maka persinyalan blok mekanik tidak dapat mengakomodir lompatan urutan tersebut. Oleh karena itu, persinyalan blok mekanik dari blok “normal” akan “beri aman” sesuai dengan urutan persinyalan blok mekanik.

Tindakan PPKA St. Cicalengka melayani KA 65A Turangga berjalan langsung dengan acuan indikasi tingkapan “Blok ke HRP” berubah warna menjadi putih tanpa melakukan proses “minta aman” blok ke St. Haurpugur terlebih dahulu dipengaruhi oleh informasi sebagai berikut:

- 1) PPKA St. Cicalengka telah mendapatkan informasi dari PPKP bahwa KA 65A normal bersilang di St. Haurpugur;
- 2) PPKA St. Cicalengka telah menghubungi PPKA St. Haurpugur via Telepon TOKA, akan tetapi panggilan tersebut tidak terjawab; dan selanjutnya
- 3) PPKA St. Cicalengka melihat indikasi tingkapan “Blok ke HRP” berubah warna menjadi putih.

3. Proses Pengambilan Keputusan

Berdasarkan informasi tersebut di atas, masing-masing PPKA memiliki ekspektasi bahwa petak jalan antara St. Cicalengka – St. Haurpugur dalam kondisi aman untuk memberangkatkan KA.

Kemudian pada saat indikasi panah blok keluar arah St. Cicalengka pada VDU St. Haurpugur menyala kuning tenang, PPKA St. Haurpugur meyakini bahwa PPKA St. Cicalengka telah “beri aman” blok untuk memberangkatkan KA 350 CL Bandung Raya ke St. Cicalengka. Selanjutnya PPKA St. Haurpugur dapat membentuk rute berangkat hingga Sinyal Keluar J12 menunjukkan aspek menyala hijau/ Semboyan 5.

Begitu juga dengan PPKA St. Cicalengka, saat mendapat indikasi tingkapan “Blok ke Hrp” berubah menjadi warna putih, PPKA St. Cicalengka meyakini bahwa PPKA St. Haurpugur telah “beri aman” blok untuk berjalan langsung KA 65A Turangga ke St. Haurpugur. Selanjutnya PPKA St. Cicalengka dapat melayani rute berjalan langsung hingga Sinyal C (Sinyal Keluar) menunjukkan aspek Semboyan 5 (lengan Sinyal Keluar menyerong ke atas).

Adanya anomali *uncommanded signal* ini tidak diketahui oleh masing-masing PPKA, sehingga mereka berasumsi bahwa petak jalan antara Cicalengka – Haurpugur aman untuk dilewati KA tanpa adanya proses konfirmasi oleh kedua pihak. Fenomena ini dikenal sebagai *confirmation bias* dimana seseorang hanya menerima informasi yang membenarkan apa yang dia percayai dan mengabaikan informasi yang tidak mendukung apa yang dia percayai. Kepercayaan (*complacency*) terhadap sistem persinyalan blok dan *confirmation bias* sehingga mempengaruhi proses pengambilan keputusan PPKA St. Cicalengka dan PPKA St. Haurpugur untuk memberangkatkan KA dari masing-masing stasiun.

II.4. Budaya Keselamatan Pelaporan Potensi Bahaya

Berdasarkan rekaman *data logger* sistem persinyalan elektrik St. Haurpugur, *event* anomali *uncommanded signal* munculnya “beri aman” dari St. Cicalengka tanpa adanya proses PPKA St. Cicalengka menekan tingkapan “Jalur tunggal HRP” telah terjadi sebanyak 4 (empat) kali yaitu pada tanggal 14 Agustus 2023, 20 Desember 2023, 28 Desember 2023, dan 31 Desember 2023. Kondisi tersebut kemudian di-*reset* dengan menekan tombol TPB agar dapat proses melakukan pelayanan KA dapat dilakukan kembali.

Kondisi anomali tersebut tidak teridentifikasi sebagai gangguan persinyalan sehingga tidak tercatat dalam buku laporan gangguan persinyalan St. Haurpugur melainkan tercatat sebagai penambahan jumlah pencatatan penggunaan tombol TPB dalam laporan pergantian shift PPKA. Oleh karena itu, unit yang bertanggung jawab memastikan sistem persinyalan bekerja sebagaimana mestinya tidak mengetahui adanya anomali pada sistem *interface* hubungan blok antara St. Cicalengka – St. Haurpugur.

Kondisi ini menunjukkan kurangnya kesadaran terhadap potensi bahaya yang dapat ditimbulkan dari anomali tersebut. Jika anomali ini tercatat maka potensi bahaya tersebut dapat teridentifikasi lebih awal, sehingga risiko yang ditimbulkan dapat dilakukan penilaian untuk kemudian dikendalikan dan disusun langkah-langkah mitigasinya.

III. KESIMPULAN

Berdasarkan informasi faktual dan analisis dalam proses investigasi kecelakaan tabrakan antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga di Km 181+700 petak jalan St. Cicalengka – St. Haurpugur, Daop 2 Bandung, tanggal 5 Januari 2024, kesimpulan dari Komite Nasional Keselamatan Transportasi terkait dengan kecelakaan tersebut adalah sebagai berikut :

III.1. TEMUAN

1. Tabrakan antara KA 350 CL Bandung Raya dengan KA 65A Turangga terjadi di KM 181+700 petak jalan antara St. Cicalengka – St. Haurpugur.
2. Sesuai dengan GAPEKA, KA 350 CL Bandung Raya dijadwalkan berhenti di St. Haurpugur menunggu bersilang dengan KA 65A Turangga.
3. St. Cicalengka menggunakan persinyalan blok mekanik sedangkan St. Haurpugur menggunakan persinyalan blok elektrik.
4. Untuk menghubungkan blok kedua stasiun terdapat sistem interface yang di tempatkan di Equipment Room (ER) St. Cicalengka.
5. Pada saat proses " warta masuk " KA 121 Malabar berlangsung, selang waktu 1 (satu) detik kemudian indikator panah blok arah St. Haurpugur menyala kuning tenang yang mengindikasikan seolah-olah bahwa St. Cicalengka "beri aman" blok.
6. Kemudian PPKA St. Haurpugur dapat membentuk rute berangkat untuk KA 350 CL Bandung Raya dapat terbentuk dan Sinyal Keluar J12 arah St. Cicalengka menyala hijau/Semboyan 5 "berjalan".
7. Setelah KA 350 CL Bandung Raya menduduki track pendeteksi 14AT, persinyalan blok elektrik St. Haurpugur mengirim " warta lepas " ke persinyalan blok mekanik St. Cicalengka. Kemudian indikator tingkapan "Blok ke HRP" di peralatan blok mekanik St. Cicalengka menjadi berwarna putih.
8. Kemudian PPKA St. Cicalengka dapat melayani rute berjalan langsung untuk KA 65A Turangga hingga Sinyal C (Sinyal Keluar) arah St. Haurpugur menunjukkan Semboyan 5 "berjalan".
9. Sebelum kejadian PPKA St. Haurpugur dan PPKA St. Cicalengka sempat berkomunikasi terkait posisi KA 65A Turangga dan persilangannya via Telepon Blok antar Stasiun. Kemudian PPKA St. Cicalengka menjawab untuk menunggu sebentar akan ditanyakan ke PPKP.

10. Kemudian PPKA St. Cicalengka menanyakan persilangan KA 65A ke PPKP dan dijawab "normal" persilangan di St. Haurpugur.
11. Berdasarkan hasil rekaman CCTV dan wawancara, diketahui bahwa PPKA St. Cicalengka berusaha menghubungi PPKA St. Haurpugur sebanyak 3 (tiga) kali melalui Telepon TOKA. Namun pada saat yang bersamaan, PPKA St. Haurpugur sedang berada di peron depan ruangan PPKA melakukan Semboyan 1 untuk KA 65A Turangga yang berjalan langsung di jalur 1.
12. PPKA St. Haurpugur telah menjadi PPKA sejak tahun 2016 dan memiliki sertifikat Pengatur Perjalanan Kereta Api Setempat dengan masa berlaku sampai dengan Desember 2025. Sebelum dinas sebagai PPKA di St. Haurpugur, yang bersangkutan telah "Lulus" ujian kecakapan PPKA (O.50) yang diselenggarakan oleh Daop 2 Bandung PT. KAI (Persero) tertanggal Desember 2023.
13. PPKA St. Cicalengka telah menjadi PPKA sejak tahun 2017 dan memiliki sertifikat Pengatur Perjalanan Kereta Api Setempat dengan masa berlaku sampai dengan Desember 2025. Sebelum dinas sebagai PPKA di St. Cicalengka, yang bersangkutan telah "Lulus" ujian kecakapan PPKA (O.50) yang diselenggarakan oleh Daop 2 Bandung PT. KAI (Persero) tertanggal Februari 2023.
14. Materi uji kecakapan PPKA (O.50) meliputi: Penguasaan Emplasemen, Penguasaan Perjalanan KA (Kondisi Normal, Tidak Normal, dan Teori), Penguasaan Perangkat Pengamanan (Kondisi Normal dan Tidak Normal), Langsiran, dan Administrasi Perjalanan KA.
15. Test hubungan blok St. Haurpugur-St. Cicalengka telah dilakukan bersama Daop 2 Bandung PT KAI, BTP Kelas 1 Wilayah Jabar Ditjen Perkeretaapian, Satker Kegiatan Pengembangan Perkeretaapian Wilayah Padalarang-Cicalengka, Konsultan Supervisi Laudza-Scalarindo KSO, dan Kontraktor Pelaksana PT. Len Railway Systems pada tanggal 19 Oktober 2022. Item test hubungan blok tersebut tidak mengakomodir kondisi saat kejadian yaitu simulasi apabila pada saat proses " warta lepas", proses "beri aman" blok tidak dapat diberikan/terproses.
16. Saat simulasi hubungan blok St. Cicalengka – St. Haurpugur, terdapat anomali berupa uncommanded signal dari sistem interface yang terjadi saat transien tegangan dengan amplitudo sangat tinggi dalam waktu sangat singkat saat proses mengirim info warta masuk dari St. Haurpugur.

17. *Uncommanded signal* yang terjadi terproses oleh sistem interlocking blok elektrik St. Haurpugur yang kemudian ditampilkan sebagai indikasi telah diberi "blok aman" ke arah St. Cicalengka.
18. Anomali berupa *uncommanded signal* serupa telah terjadi beberapa kali sejak bulan Agustus 2023. Kondisi tersebut di-reset agar pelayanan KA dapat dilakukan kembali.
19. Anomali tersebut tidak teridentifikasi sebagai gangguan blok sehingga tidak tercatat dalam laporan gangguan persinyalan.
20. Tidak ditemukan prosedur pelayanan KA yang spesifik terkait hubungan blok elektrik – mekanik.
21. Prosedur pelayanan KA yang tertuang didalam prosedur masing - masing stasiun tidak mengakomodir komunikasi antara blok elektrik dengan mekanik.
22. Terdapat beberapa relay interface yang tidak memenuhi parameter pengujian.

III.2. FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI

1. *Uncommanded signal* dari sistem *interface* akibat transien tegangan dengan amplitudo sangat tinggi dalam waktu sangat singkat saat operasi pensaklaran *relay* yang mungkin dipengaruhi oleh kondisi pengkabelan serta *grounding* sistem *interface* dan peralatan blok mekanik di St. Cicalengka.
2. *Uncommanded signal* yang terjadi terproses oleh sistem *interlocking* blok elektrik St. Haurpugur yang kemudian ditampilkan sebagai indikasi telah diberi "blok aman" sehingga St. Haurpugur dapat melanjutkan proses pelayanan rute untuk KA 350 CL Bandung Raya menuju St. Cicalengka.
3. Terjadinya *complacency* terhadap sistem *interlocking* blok dan *confirmation bias* mempengaruhi proses pengambilan keputusan untuk memberangkatkan KA dari masing-masing stasiun.
4. Belum adanya prosedur/ SOP pelayanan KA yang spesifik terkait hubungan hubungan blok persinyalan elektrik – persinyalan mekanik. Prosedur pelayanan KA yang tertuang dalam PDPS masing – masing stasiun tidak mengakomodir komunikasi hubungan blok antara persinyalan elektrik dengan persinyalan mekanik.
5. Anomali berupa *uncommanded signal* yang sebelumnya telah terekam beberapa kali tidak tercatat sebagai gangguan persinyalan sehingga permasalahan tersebut tidak terdeteksi lebih awal.

IV. TINDAKAN KESELAMATAN

IV.1. PT KERETA API INDONESIA (PERSERO)

1. Sebelum persinyalan dinyatakan aman, SOP manual untuk petak jalan Haurpugur-Cicalengka diberlakukan Warta KA sesuai Nota Dinas Internal Kepala Daerah Operasi 2 Bandung Nomor: 4/KT.203/I/DO.2/2024 tanggal 6 Januari 2024 Perihal Pelayanan KA Wajib Menggunakan Tanya Jawab Aman Melalui Warta KA di Stasiun Cicalengka dan Haurpugur.
2. Direktorat Operasi PT Kereta Api Indonesia (Persero) mengeluarkan Warta Dinas No O.131 tanggal 10 Januari 2024 tentang Tindakan PPKA Pada Saat Terjadi Gangguan Blok Persinyalan untuk seluruh Divisi Regional dan Daerah Operasi PT. Kereta Api Indonesia (Persero).
3. Pelaporan Hazard melalui pelaporan ke dinas/ unit terkait (dicatat di buku gangguan stasiun) dan/ atau pelaporan via aplikasi Safety Railway Information (SRI).

V. REKOMENDASI

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

V.1. DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

1. Memastikan keandalan sistem *interface* yang menghubungkan blok mekanik dengan blok elektrik.
2. Memastikan tersedianya prosedur terkait pelayanan peralatan blok yang menggunakan sistem *interface* yang menghubungkan blok mekanik dengan blok elektrik.
3. Meningkatkan pengawasan terhadap pelaksanaan sistem manajemen keselamatan perkeretaapian khususnya terkait sistem pelaporan potensi bahaya serta penilaian dan pengendalian risiko.

V.2. PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)

1. Menyusun prosedur terkait pelayanan peralatan blok yang menggunakan sistem *interface* yang menghubungkan blok mekanik dengan blok elektrik.
2. Memastikan terlaksananya sistem pelaporan potensi bahaya dan setiap potensi bahaya yang telah diidentifikasi telah dikomunikasikan kepada SDM operasional pelayanan perjalanan kereta api sebagai bagian dari penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian.

VI. DAFTAR REFERENSI

- Anonim. (2007). *UU No. 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian*. Jakarta: Republik Indonesia.
- Anonim. (2009). *PP No. 72 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api*. Jakarta: Republik Indonesia.
- PT KAI (Persero). (2011). *Peraturan Dinas 19 Jilid I tentang Urusan Perjalanan Kereta Api dan Urusan Langsir*. Bandung: PT. KAI (Persero).
- PT KAI (Persero). (2017). *Peraturan Dinas Pengamanan Setempat (PDPS) Stasiun Cicalengka*. Bandung: PT. KAI (Persero) Daop 2 Bandung.
- PT KAI (Persero). (2022). *Peraturan Dinas Pengamanan Setempat (PDPS) Stasiun Haurpugur*. Bandung: PT. KAI (Persero) Daop 2 Bandung.
- PT LEN Industri (Persero). 2009. *Manual Operasional IBM Tipe a b p Rev. 02*. Bandung: PT LEN Industri (Persero) Divisi Pengembangan Produk.
- SKYbrary. *Complacency*. SKYbrary: <https://skybrary.aero/articles/complacency>. diakses tanggal 17 Januari 2024.
- Civil Aviation Safety Authority Australia. (2013). *Human Factors Resource Guide For Engineers*.

VII. LAMPIRAN

1. Hasil pengujian dan pengukuran Relay Interface dengan RelayDoc Mors Smitt BR960 Relay Tester tanggal 12 Januari 2024.



PT Kereta Api Indonesia (Persero)
UPT Balai Yasa Sintel dan LAA
Alamat : Jl. Kiaracondong No. 92 Bandung
Email : bystl@kai.id

RelayDoc Test Report

Report Number: 1259
Date: 12/01/2024 15:53:34
RelayDoc ID: 0000D1003C86
Relay Type: QNN1 24V 2x7F7B
Test Specification: BR960
Contact Config: 2x4F4B - 0085/001600
Coil Type: DUAL
Coil Voltage(V): 24
Coil Resistance(Ω): 304
Pin Code: 57
Code Pins: ACEHJ
Relay Serial Number: AI087843
Notes: R1-A-DO & R3-A-DO

Parameter	Min	Max	Result	PASS/FAIL
Coil Resistance A(Ω)	273.6	334.4	324	PASS
Coil Resistance B(Ω)	273.6	334.4	328.3	PASS
Coil Power A(W)	0	3	1.778	PASS
Coil Power B(W)	0	3	1.754	PASS
Operate Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	17.47	PASS
Operate Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	16.73	PASS
Release Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	8.3	PASS
Release Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	8.3	PASS
Operate Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	FAIL
Release Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Operate Time A(s)	0	0	See table below	N/A
Release Time A(s)	0	0	See table below	N/A

Contact Num	Contact Type	Operate Contact Resistance A Min(Ω)	Operate Contact Resistance A Avg(Ω)	Operate Contact Resistance A Max(Ω)	Release Contact Resistance A Min(Ω)	Release Contact Resistance A Avg(Ω)	Release Contact Resistance A Max(Ω)	Operate Time A(s)	Release Time A(s)
A1/A2	Front	2.584	2.584	2.584	OPEN	OPEN	OPEN	0.097	0.007
A3/A4	Front	0.706	0.706	0.706	OPEN	OPEN	OPEN	0.09	0.008
A5/A6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.501	0.501	0.501	0.079	0.017
A7/A8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.613	0.613	0.613	0.081	0.017
B1/B2	Front	0.663	0.663	0.663	OPEN	OPEN	OPEN	0.091	0.007
B3/B4	Front	0.549	0.549	0.549	OPEN	OPEN	OPEN	0.092	0.007
B5/B6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.52	0.52	0.52	0.073	0.024
B7/B8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.521	0.521	0.521	0.078	0.019
C1/C2	Front	2.704	2.704	2.704	OPEN	OPEN	OPEN	0.093	0.008
C3/C4	Front	0.844	0.844	0.844	OPEN	OPEN	OPEN	0.083	0.008
C5/C6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.682	0.682	0.682	0.071	0.017
C7/C8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.921	0.921	0.921	0.07	0.018
D1/D2	Front	0.398	0.398	0.398	OPEN	OPEN	OPEN	0.088	0.008
D3/D4	Front	0.169	0.169	0.169	OPEN	OPEN	OPEN	0.083	0.008
D5/D6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.79	0.79	0.79	0.07	0.017
D7/D8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.701	0.701	0.701	0.07	0.016

Description: This is a twin D.C. neutral line relay.

Approved by: _____

Signature: _____



PT Kereta Api Indonesia (Persero)
UPT Balai Yasa Sintel dan LAA
Alamat : Jl. Kiaracondong No. 92 Bandung
Email : bystl@kai.id

RelayDoc Test Report

Report Number: 1260
Date: 12/01/2024 16:07:30
RelayDoc ID: 0000D1003C86
Relay Type: QNN1 24V 2x7F7B
Test Specification: BR960
Contact Config: 2x4F4B - 0085/001600
Coil Type: DUAL
Coil Voltage(V): 24
Coil Resistance(Ω): 304
Pin Code: 57
Code Pins: ACEHJ
Relay Serial Number: AI087842
Notes: R5-A-DO & R7-A-DO

Parameter	Min	Max	Result	PASS/FAIL
Coil Resistance A(Ω)	273.6	334.4	339.7	FAIL
Coil Resistance B(Ω)	273.6	334.4	352.9	FAIL
Coil Power A(W)	0	3	1.696	PASS
Coil Power B(W)	0	3	1.632	PASS
Operate Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	17.61	PASS
Operate Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	17.32	PASS
Release Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	10.37	PASS
Release Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	9.09	PASS
Operate Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Release Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Operate Time A(s)	0	0	See table below	N/A
Release Time A(s)	0	0	See table below	N/A

Contact Num	Contact Type	Operate Contact Resistance A Min(Ω)	Operate Contact Resistance A Avg(Ω)	Operate Contact Resistance A Max(Ω)	Release Contact Resistance A Min(Ω)	Release Contact Resistance A Avg(Ω)	Release Contact Resistance A Max(Ω)	Operate Time A(s)	Release Time A(s)
A1/A2	Front	0.954	0.954	0.954	OPEN	OPEN	OPEN	0.087	0.006
A3/A4	Front	0.032	0.032	0.032	OPEN	OPEN	OPEN	0.087	0.006
A5/A6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.027	0.027	0.027	0.076	0.021
A7/A8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.029	0.029	0.029	0.079	0.019
B1/B2	Front	0.027	0.027	0.027	OPEN	OPEN	OPEN	0.088	0.005
B3/B4	Front	0.057	0.057	0.057	OPEN	OPEN	OPEN	0.087	0.006
B5/B6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.027	0.027	0.027	0.078	0.019
B7/B8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.062	0.062	0.062	0.081	0.017
C1/C2	Front	0.023	0.023	0.023	OPEN	OPEN	OPEN	0.088	0.007
C3/C4	Front	0.018	0.018	0.018	OPEN	OPEN	OPEN	0.089	0.007
C5/C6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.032	0.032	0.032	0.08	0.017
C7/C8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.027	0.027	0.027	0.081	0.021
D1/D2	Front	0.047	0.047	0.047	OPEN	OPEN	OPEN	0.089	0.007
D3/D4	Front	0.081	0.081	0.081	OPEN	OPEN	OPEN	0.089	0.007
D5/D6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.037	0.037	0.037	0.081	0.026
D7/D8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.018	0.018	0.018	0.081	0.019

Description: This is a twin D.C. neutral line relay.

Approved by: _____

Signature: _____

Handwritten signature



PT Kereta Api Indonesia (Persero)
UPT Balai Yasa Sintel dan LAA
Alamat : Jl. Kiaracondong No. 92 Bandung
Email : bystl@kai.id

RelayDoc Test Report

Report Number: 1261
Date: 12/01/2024 16:17:09
RelayDoc ID: 0000D1003C86
Relay Type: QNN1 24V 2x7F7B
Test Specification: BR960
Contact Config: 2x4F4B - 0085/001600
Coil Type: DUAL
Coil Voltage(V): 24
Coil Resistance(Ω): 304
Pin Code: 57
Code Pins: ACEHJ
Relay Serial Number: AI087844
Notes: R8-A-DO & GEN-A-DO

Parameter	Min	Max	Result	PASS/FAIL
Coil Resistance A(Ω)	273.6	334.4	347.5	FAIL
Coil Resistance B(Ω)	273.6	334.4	338.7	FAIL
Coil Power A(W)	0	3	1.658	PASS
Coil Power B(W)	0	3	1.701	PASS
Operate Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	18.21	PASS
Operate Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	18.35	PASS
Release Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	9.04	PASS
Release Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	10.07	PASS
Operate Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	FAIL
Release Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	FAIL
Operate Time A(s)	0	0	See table below	N/A
Release Time A(s)	0	0	See table below	N/A

Contact Num	Contact Type	Operate Contact Resistance A Min(Ω)	Operate Contact Resistance A Avg(Ω)	Operate Contact Resistance A Max(Ω)	Release Contact Resistance A Min(Ω)	Release Contact Resistance A Avg(Ω)	Release Contact Resistance A Max(Ω)	Operate Time A(s)	Release Time A(s)
A1/A2	Front	0.013	0.013	0.013	OPEN	OPEN	OPEN	0.106	0.007
A3/A4	Front	0.052	0.052	0.052	OPEN	OPEN	OPEN	0.107	0.007
A5/A6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.042	0.042	0.042	0.082	0.02
A7/A8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.042	0.042	0.042	0.081	0.02
B1/B2	Front	0.013	0.013	0.013	OPEN	OPEN	OPEN	0.108	0.007
B3/B4	Front	0.013	0.013	0.013	OPEN	OPEN	OPEN	0.107	0.007
B5/B6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.032	0.032	0.032	0.088	0.022
B7/B8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.013	0.013	0.013	0.1	0.026
C1/C2	Front	4.166	4.166	4.166	OPEN	OPEN	OPEN	0.09	0.006
C3/C4	Front	1.012	1.012	1.012	OPEN	OPEN	OPEN	0.089	0.007
C5/C6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	1.019	1.019	1.019	0.075	0.019
C7/C8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	1.657	1.657	1.657	0.075	0.016
D1/D2	Front	0.042	0.042	0.042	OPEN	OPEN	OPEN	0.09	0.007
D3/D4	Front	0.271	0.271	0.271	OPEN	OPEN	OPEN	0.089	0.007
D5/D6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	1.017	1.017	1.017	0.076	0.018
D7/D8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.964	0.964	0.964	0.078	0.017

Description: This is a twin D.C. neutral line relay.

Approved by: _____

Signature: _____

21 01 12 2024



PT Kereta Api Indonesia (Persero)
UPT Balai Yasa Sintel dan LAA
Alamat : Jl. Kiaracondong No. 92 Bandung
Email : bystl@kai.id

RelayDoc Test Report

Report Number: 1262
Date: 12/01/2024 16:27:14
RelayDoc ID: 0000D1003C86
Relay Type: QNN1 24V 2x?F?B
Test Specification: BR960
Contact Config: 2x4F4B - 0085/001600
Coil Type: DUAL
Coil Voltage(V): 24
Coil Resistance(Ω): 304
Pin Code: 57
Code Pins: ACEHJ
Relay Serial Number: AI087161
Notes: R1-B-DO & R3-B-DO

Parameter	Min	Max	Result	PASS/FAIL
Coil Resistance A(Ω)	273.6	334.4	322	PASS
Coil Resistance B(Ω)	273.6	334.4	318.6	PASS
Coil Power A(W)	0	3	1.789	PASS
Coil Power B(W)	0	3	1.808	PASS
Operate Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	16.98	PASS
Operate Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	16.72	PASS
Release Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	7.85	PASS
Release Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	8	PASS
Operate Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	FAIL
Release Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Operate Time A(s)	0	0	See table below	N/A
Release Time A(s)	0	0	See table below	N/A

Contact Num	Contact Type	Operate Contact Resistance A Min(Ω)	Operate Contact Resistance A Avg(Ω)	Operate Contact Resistance A Max(Ω)	Release Contact Resistance A Min(Ω)	Release Contact Resistance A Avg(Ω)	Release Contact Resistance A Max(Ω)	Operate Time A(s)	Release Time A(s)
A1/A2	Front	2.526	2.526	2.526	OPEN	OPEN	OPEN	0.09	0.007
A3/A4	Front	0.651	0.651	0.651	OPEN	OPEN	OPEN	0.085	0.007
A5/A6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.389	0.389	0.389	0.076	0.018
A7/A8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.618	0.618	0.618	0.077	0.018
B1/B2	Front	0.101	0.101	0.101	OPEN	OPEN	OPEN	0.086	0.007
B3/B4	Front	0.784	0.784	0.784	OPEN	OPEN	OPEN	0.086	0.007
B5/B6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.657	0.657	0.657	0.079	0.017
B7/B8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.643	0.643	0.643	0.079	0.017
C1/C2	Front	2.714	2.714	2.714	OPEN	OPEN	OPEN	0.083	0.007
C3/C4	Front	0.311	0.311	0.311	OPEN	OPEN	OPEN	0.082	0.007
C5/C6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.839	0.839	0.839	0.069	0.015
C7/C8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.926	0.926	0.926	0.076	0.017
D1/D2	Front	0.496	0.496	0.496	OPEN	OPEN	OPEN	0.083	0.007
D3/D4	Front	0.054	0.054	0.054	OPEN	OPEN	OPEN	0.082	0.007
D5/D6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.813	0.813	0.813	0.077	0.017
D7/D8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.979	0.979	0.979	0.076	0.017

Description: This is a twin D.C. neutral line relay.

Approved by: _____

Signature: _____

1/1
24/1/24



PT Kereta Api Indonesia (Persero)
UPT Balai Yasa Sintel dan LAA
Alamat : Jl. Kiaracondong No. 92 Bandung
Email : bystl@kai.id

RelayDoc Test Report

Report Number: 1264
Date: 12/01/2024 16:43:10
RelayDoc ID: 0000D1003C86
Relay Type: QNN1 24V 2x7F7B
Test Specification: BR960
Contact Config: 2x4F4B - 0085/001600
Coil Type: DUAL
Coil Voltage(V): 24
Coil Resistance(Ω): 304
Pin Code: 57
Code Pins: ACEHJ
Relay Serial Number: AI087160
Notes: R5-B-DO & R7-B-DO

Parameter	Min	Max	Result	PASS/FAIL
Coil Resistance A(Ω)	273.6	334.4	329.4	PASS
Coil Resistance B(Ω)	273.6	334.4	335.8	FAIL
Coil Power A(W)	0	3	1.749	PASS
Coil Power B(W)	0	3	1.715	PASS
Operate Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	17.17	PASS
Operate Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	16.28	PASS
Release Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	9.1	PASS
Release Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	8.46	PASS
Operate Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Release Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Operate Time A(s)	0	0	See table below	N/A
Release Time A(s)	0	0	See table below	N/A

Contact Num	Contact Type	Operate Contact Resistance A Min(Ω)	Operate Contact Resistance A Avg(Ω)	Operate Contact Resistance A Max(Ω)	Release Contact Resistance A Min(Ω)	Release Contact Resistance A Avg(Ω)	Release Contact Resistance A Max(Ω)	Operate Time A(s)	Release Time A(s)
A1/A2	Front	0.018	0.018	0.018	OPEN	OPEN	OPEN	0.098	0.007
A3/A4	Front	0.052	0.052	0.052	OPEN	OPEN	OPEN	0.094	0.007
A5/A6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.033	0.033	0.033	0.073	0.021
A7/A8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.013	0.013	0.013	0.071	0.02
B1/B2	Front	0.016	0.016	0.016	OPEN	OPEN	OPEN	0.094	0.006
B3/B4	Front	0.037	0.037	0.037	OPEN	OPEN	OPEN	0.093	0.007
B5/B6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.018	0.018	0.018	0.08	0.02
B7/B8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.018	0.018	0.018	0.08	0.019
C1/C2	Front	0.018	0.018	0.018	OPEN	OPEN	OPEN	0.085	0.007
C3/C4	Front	0.018	0.018	0.018	OPEN	OPEN	OPEN	0.081	0.007
C5/C6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.018	0.018	0.018	0.065	0.017
C7/C8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.032	0.032	0.032	0.064	0.02
D1/D2	Front	0.007	0.007	0.007	OPEN	OPEN	OPEN	0.081	0.007
D3/D4	Front	0.021	0.021	0.021	OPEN	OPEN	OPEN	0.086	0.007
D5/D6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.027	0.027	0.027	0.061	0.024
D7/D8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.018	0.018	0.018	0.07	0.024

Description: This is a twin D.C. neutral line relay.

Approved by: _____

Signature: _____

[Handwritten signature]



PT Kereta Api Indonesia (Persero)
UPT Balai Yasa Sintel dan LAA
Alamat : Jl. Kiaracondong No. 92 Bandung
Email : bystl@kai.id

RelayDoc Test Report

Report Number: 1265
Date: 12/01/2024 16:51:07
RelayDoc ID: 0000D1003C86
Relay Type: QNN1 24V 2x7F7B
Test Specification: BR960
Contact Config: 2x4F4B - 0085/001600
Coil Type: DUAL
Coil Voltage(V): 24
Coil Resistance(Ω): 304
Pin Code: 57
Code Pins: ACEHJ
Relay Serial Number: AI087158
Notes: R2-A-DI & R4-A-DI

Parameter	Min	Max	Result	PASS/FAIL
Coil Resistance A(Ω)	273.6	334.4	316.1	PASS
Coil Resistance B(Ω)	273.6	334.4	322.4	PASS
Coil Power A(W)	0	3	1.822	PASS
Coil Power B(W)	0	3	1.787	PASS
Operate Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	17.57	PASS
Operate Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	16.88	PASS
Release Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	9.42	PASS
Release Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	9.93	PASS
Operate Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Release Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Operate Time A(s)	0	0	See table below	N/A
Release Time A(s)	0	0	See table below	N/A

Contact Num	Contact Type	Operate Contact Resistance A Min(Ω)	Operate Contact Resistance A Avg(Ω)	Operate Contact Resistance A Max(Ω)	Release Contact Resistance A Min(Ω)	Release Contact Resistance A Avg(Ω)	Release Contact Resistance A Max(Ω)	Operate Time A(s)	Release Time A(s)
A1/A2	Front	0.929	0.929	0.929	OPEN	OPEN	OPEN	0.079	0.008
A3/A4	Front	0.476	0.476	0.476	OPEN	OPEN	OPEN	0.079	0.008
A5/A6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.979	0.979	0.979	0.056	0.018
A7/A8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.643	0.643	0.643	0.068	0.017
B1/B2	Front	0.538	0.538	0.538	OPEN	OPEN	OPEN	0.08	0.008
B3/B4	Front	0.491	0.491	0.491	OPEN	OPEN	OPEN	0.081	0.007
B5/B6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.55	0.55	0.55	0.069	0.015
B7/B8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.467	0.467	0.467	0.072	0.013
C1/C2	Front	0.018	0.018	0.018	OPEN	OPEN	OPEN	0.091	0.006
C3/C4	Front	0.047	0.047	0.047	OPEN	OPEN	OPEN	0.09	0.006
C5/C6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.364	0.364	0.364	0.071	0.012
C7/C8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.145	0.145	0.145	0.076	0.012
D1/D2	Front	0.008	0.008	0.008	OPEN	OPEN	OPEN	0.087	0.006
D3/D4	Front	0.018	0.018	0.018	OPEN	OPEN	OPEN	0.09	0.006
D5/D6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.384	0.384	0.384	0.073	0.012
D7/D8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.32	0.32	0.32	0.074	0.013

Description: This is a twin D.C. neutral line relay.

Approved by: _____

Signature: _____

1/1



PT Kereta Api Indonesia (Persero)
UPT Balai Yasa Sintel dan LAA
Alamat : Jl. Kiaracondong No. 92 Bandung
Email : bystl@kai.id

RelayDoc Test Report

Report Number: 1266
Date: 12/01/2024 16:59:38
RelayDoc ID: 0000D1003C86
Relay Type: QNN1 24V 2x7F7B
Test Specification: BR960
Contact Config: 2x4F4B - 0085/001600
Coil Type: DUAL
Coil Voltage(V): 24
Coil Resistance(Ω): 304
Pin Code: 57
Code Pins: ACEHJ
Relay Serial Number: AI087159
Notes: R6-A-DI & HWP-A-DI

Parameter	Min	Max	Result	PASS/FAIL
Coil Resistance A(Ω)	273.6	334.4	318.6	PASS
Coil Resistance B(Ω)	273.6	334.4	317.6	PASS
Coil Power A(W)	0	3	1.808	PASS
Coil Power B(W)	0	3	1.814	PASS
Operate Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	17.32	PASS
Operate Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	16.88	PASS
Release Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	9.78	PASS
Release Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	8.59	PASS
Operate Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Release Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Operate Time A(s)	0	0	See table below	N/A
Release Time A(s)	0	0	See table below	N/A

Contact Num	Contact Type	Operate Contact Resistance A Min(Ω)	Operate Contact Resistance A Avg(Ω)	Operate Contact Resistance A Max(Ω)	Release Contact Resistance A Min(Ω)	Release Contact Resistance A Avg(Ω)	Release Contact Resistance A Max(Ω)	Operate Time A(s)	Release Time A(s)
A1/A2	Front	0.013	0.013	0.013	OPEN	OPEN	OPEN	0.091	0.006
A3/A4	Front	0.013	0.013	0.013	OPEN	OPEN	OPEN	0.089	0.006
A5/A6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.023	0.023	0.023	0.074	0.019
A7/A8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.018	0.018	0.018	0.07	0.013
B1/B2	Front	0.013	0.013	0.013	OPEN	OPEN	OPEN	0.089	0.006
B3/B4	Front	0.022	0.022	0.022	OPEN	OPEN	OPEN	0.09	0.006
B5/B6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.004	0.004	0.004	0.071	0.016
B7/B8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.067	0.067	0.067	0.075	0.017
C1/C2	Front	0.716	0.716	0.716	OPEN	OPEN	OPEN	0.08	0.007
C3/C4	Front	0.584	0.584	0.584	OPEN	OPEN	OPEN	0.088	0.007
C5/C6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.335	0.335	0.335	0.069	0.017
C7/C8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.588	0.588	0.588	0.071	0.017
D1/D2	Front	0.306	0.306	0.306	OPEN	OPEN	OPEN	0.08	0.007
D3/D4	Front	0.52	0.52	0.52	OPEN	OPEN	OPEN	0.08	0.007
D5/D6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.462	0.462	0.462	0.062	0.021
D7/D8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.465	0.465	0.465	0.063	0.017

Description: This is a twin D.C. neutral line relay.

Approved by: _____

Signature: _____

Handwritten signature



Report Number:	1267
Date:	12/01/2024 17:09:37
RelayDoc ID:	0000D1003C86
Relay Type:	QNN1 24V 2x7F7B
Test Specification:	BR960
Contact Config:	2x4F4B - 0085/001600
Coil Type:	DUAL
Coil Voltage(V):	24
Coil Resistance(Ω):	304
Pin Code:	57
Code Pins:	ACEHJ
Relay Serial Number:	AI087320
Notes:	R2-B-DI & FWP-A-DI

Parameter	Min	Max	Result	PASS/FAIL
Coil Resistance A(Ω)	273.6	334.4	321	PASS
Coil Resistance B(Ω)	273.6	334.4	317.6	PASS
Coil Power A(W)	0	3	1.794	PASS
Coil Power B(W)	0	3	1.814	PASS
Operate Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	17.91	PASS
Operate Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	16.43	PASS
Release Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	10.22	PASS
Release Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	8.59	PASS
Operate Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Release Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Operate Time A(s)	0	0	See table below	N/A
Release Time A(s)	0	0	See table below	N/A

Contact Num.	Contact Type	Operate Contact Resistance A Min(Ω)	Operate Contact Resistance A Avg(Ω)	Operate Contact Resistance A Max(Ω)	Release Contact Resistance A Min(Ω)	Release Contact Resistance A Avg(Ω)	Release Contact Resistance A Max(Ω)	Operate Time A(s)	Release Time A(s)
A1/A2	Front	0.013	0.013	0.013	OPEN	OPEN	OPEN	0.089	0.006
A3/A4	Front	0.037	0.037	0.037	OPEN	OPEN	OPEN	0.089	0.006
A5/A6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.018	0.018	0.018	0.079	0.016
A7/A8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.335	0.335	0.335	0.079	0.018
B1/B2	Front	0.018	0.018	0.018	OPEN	OPEN	OPEN	0.09	0.006
B3/B4	Front	0.037	0.037	0.037	OPEN	OPEN	OPEN	0.09	0.006
B5/B6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.023	0.023	0.023	0.083	0.019
B7/B8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.013	0.013	0.013	0.083	0.016
C1/C2	Front	0.501	0.501	0.501	OPEN	OPEN	OPEN	0.088	0.006
C3/C4	Front	0.287	0.287	0.287	OPEN	OPEN	OPEN	0.088	0.006
C5/C6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.491	0.491	0.491	0.079	0.016
C7/C8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.608	0.608	0.608	0.082	0.017
D1/D2	Front	0.545	0.545	0.545	OPEN	OPEN	OPEN	0.088	0.006
D3/D4	Front	0.042	0.042	0.042	OPEN	OPEN	OPEN	0.088	0.006
D5/D6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.398	0.398	0.398	0.079	0.015
D7/D8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.223	0.223	0.223	0.078	0.014

Description: This is a twin D.C. neutral line relay.

Approved by: _____

Signature: _____



PT Kereta Api Indonesia (Persero)
UPT Balai Yasa Sintel dan LAA
Alamat : Jl. Kiaracondong No. 92 Bandung
Email : bystl@kai.id

RelayDoc Test Report

Report Number: 1268
Date: 12/01/2024 17:18:35
RelayDoc ID: 0000D1003C86
Relay Type: QNN1 24V 2x7F7B
Test Specification: BR960
Contact Config: 2x4F4B - 0085/001600
Coil Type: DUAL
Coil Voltage(V): 24
Coil Resistance(Ω): 304
Pin Code: 57
Code Pins: ACEHJ
Relay Serial Number: AI087156
Notes: R4-B-DI & R6-B-DI

Parameter	Min	Max	Result	PASS/FAIL
Coil Resistance A(Ω)	273.6	334.4	316.6	PASS
Coil Resistance B(Ω)	273.6	334.4	316.6	PASS
Coil Power A(W)	0	3	1.819	PASS
Coil Power B(W)	0	3	1.819	PASS
Operate Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	16.88	PASS
Operate Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	16.73	PASS
Release Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	8.45	PASS
Release Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	9.04	PASS
Operate Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Release Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Operate Time A(s)	0	0	See table below	N/A
Release Time A(s)	0	0	See table below	N/A

Contact Num	Contact Type	Operate Contact Resistance A Min(Ω)	Operate Contact Resistance A Avg(Ω)	Operate Contact Resistance A Max(Ω)	Release Contact Resistance A Min(Ω)	Release Contact Resistance A Avg(Ω)	Release Contact Resistance A Max(Ω)	Operate Time A(s)	Release Time A(s)
A1/A2	Front	0.479	0.479	0.479	OPEN	OPEN	OPEN	0.097	0.006
A3/A4	Front	0.477	0.477	0.477	OPEN	OPEN	OPEN	0.097	0.006
A5/A6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.525	0.525	0.525	0.086	0.019
A7/A8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.457	0.457	0.457	0.088	0.02
B1/B2	Front	0.028	0.028	0.028	OPEN	OPEN	OPEN	0.097	0.006
B3/B4	Front	0.435	0.435	0.435	OPEN	OPEN	OPEN	0.097	0.006
B5/B6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.491	0.491	0.491	0.088	0.019
B7/B8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.469	0.469	0.469	0.087	0.015
C1/C2	Front	0.013	0.013	0.013	OPEN	OPEN	OPEN	0.081	0.007
C3/C4	Front	0.032	0.032	0.032	OPEN	OPEN	OPEN	0.084	0.007
C5/C6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.013	0.013	0.013	0.065	0.017
C7/C8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.03	0.03	0.03	0.07	0.017
D1/D2	Front	0.01	0.01	0.01	OPEN	OPEN	OPEN	0.081	0.007
D3/D4	Front	0.032	0.032	0.032	OPEN	OPEN	OPEN	0.08	0.007
D5/D6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.013	0.013	0.013	0.044	0.02
D7/D8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.023	0.023	0.023	0.053	0.02

Description: This is a twin D.C. neutral line relay.

Approved by: _____

Signature: _____

[Handwritten signature]



PT Kereta Api Indonesia (Persero)
UPT Balai Yasa Sintel dan LAA
Alamat : Jl. Kiaracondong No. 92 Bandung
Email : bystl@kai.id

RelayDoc Test Report

Report Number: 1269
Date: 12/01/2024 17:26:54
RelayDoc ID: 0000D1003C86
Relay Type: QNN1 24V 2x7F7B
Test Specification: BR960
Contact Config: 2x4F4B - 0085/001600
Coil Type: DUAL
Coil Voltage(V): 24
Coil Resistance(Ω): 304
Pin Code: 57
Code Pins: ACEHJ
Relay Serial Number: AI087157
Notes: HWP-B-DI & FWP-B-DI

Parameter	Min	Max	Result	PASS/FAIL
Coil Resistance A(Ω)	273.6	334.4	315.2	PASS
Coil Resistance B(Ω)	273.6	334.4	315.6	PASS
Coil Power A(W)	0	3	1.827	PASS
Coil Power B(W)	0	3	1.825	PASS
Operate Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	17.76	PASS
Operate Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	16.72	PASS
Release Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	9.41	PASS
Release Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	8.89	PASS
Operate Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	FAIL
Release Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Operate Time A(s)	0	0	See table below	N/A
Release Time A(s)	0	0	See table below	N/A

Contact Num	Contact Type	Operate Contact Resistance A Min(Ω)	Operate Contact Resistance A Avg(Ω)	Operate Contact Resistance A Max(Ω)	Release Contact Resistance A Min(Ω)	Release Contact Resistance A Avg(Ω)	Release Contact Resistance A Max(Ω)	Operate Time A(s)	Release Time A(s)
A1/A2	Front	1.151	1.151	1.151	OPEN	OPEN	OPEN	0.101	0.006
A3/A4	Front	0.459	0.459	0.459	OPEN	OPEN	OPEN	0.102	0.005
A5/A6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.53	0.53	0.53	0.089	0.019
A7/A8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.761	0.761	0.761	0.089	0.017
B1/B2	Front	0.917	0.917	0.917	OPEN	OPEN	OPEN	0.103	0.005
B3/B4	Front	0.657	0.657	0.657	OPEN	OPEN	OPEN	0.102	0.005
B5/B6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.325	0.325	0.325	0.081	0.013
B7/B8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.53	0.53	0.53	0.084	0.016
C1/C2	Front	0.013	0.013	0.013	OPEN	OPEN	OPEN	0.092	0.006
C3/C4	Front	0.023	0.023	0.023	OPEN	OPEN	OPEN	0.088	0.006
C5/C6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.018	0.018	0.018	0.076	0.017
C7/C8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.027	0.027	0.027	0.079	0.017
D1/D2	Front	0.013	0.013	0.013	OPEN	OPEN	OPEN	0.088	0.006
D3/D4	Front	0.032	0.032	0.032	OPEN	OPEN	OPEN	0.088	0.006
D5/D6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.023	0.023	0.023	0.07	0.02
D7/D8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.018	0.018	0.018	0.075	0.017

Description: This is a twin D.C. neutral line relay.

Approved by: _____

Signature: _____

2024/01/12



PT Kereta Api Indonesia (Persero)
UPT Balai Yasa Sintel dan LAA
Alamat : Jl. Kiaracondong No. 92 Bandung
Email : bystl@kai.id

RelayDoc Test Report

Report Number: 1270
Date: 12/01/2024 17:36:18
RelayDoc ID: 0000D1003C86
Relay Type: QNN1 24V 2x7F7B
Test Specification: BR960
Contact Config: 2x4F4B - 0085/001600
Coil Type: DUAL
Coil Voltage(V): 24
Coil Resistance(Ω): 304
Pin Code: 57
Code Pins: ACEHJ
Relay Serial Number: AI087845
Notes: R8-B-DO & GEN-B-DO

Parameter	Min	Max	Result	PASS/FAIL
Coil Resistance A(Ω)	273.6	334.4	341.6	FAIL
Coil Resistance B(Ω)	273.6	334.4	345.1	FAIL
Coil Power A(W)	0	3	1.686	PASS
Coil Power B(W)	0	3	1.669	PASS
Operate Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	16.28	PASS
Operate Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	16.28	PASS
Release Voltage Ramp A(V)	3.6	19.2	8.74	PASS
Release Voltage Ramp B(V)	3.6	19.2	8.76	PASS
Operate Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	FAIL
Release Contact Resistance A(Ω)	0	1	See table below	PASS
Operate Time A(s)	0	0	See table below	N/A
Release Time A(s)	0	0	See table below	N/A

Contact Num	Contact Type	Operate Contact Resistance A Min(Ω)	Operate Contact Resistance A Avg(Ω)	Operate Contact Resistance A Max(Ω)	Release Contact Resistance A Min(Ω)	Release Contact Resistance A Avg(Ω)	Release Contact Resistance A Max(Ω)	Operate Time A(s)	Release Time A(s)
A1/A2	Front	1.917	1.917	1.917	OPEN	OPEN	OPEN	0.087	0.006
A3/A4	Front	0.584	0.584	0.584	OPEN	OPEN	OPEN	0.087	0.006
A5/A6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.755	0.755	0.755	0.076	0.017
A7/A8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.018	0.018	0.018	0.078	0.016
B1/B2	Front	0.349	0.349	0.349	OPEN	OPEN	OPEN	0.088	0.006
B3/B4	Front	0.037	0.037	0.037	OPEN	OPEN	OPEN	0.087	0.006
B5/B6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.135	0.135	0.135	0.077	0.02
B7/B8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.774	0.774	0.774	0.078	0.017
C1/C2	Front	0.013	0.013	0.013	OPEN	OPEN	OPEN	0.086	0.007
C3/C4	Front	0.003	0.003	0.003	OPEN	OPEN	OPEN	0.086	0.006
C5/C6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.013	0.013	0.013	0.074	0.017
C7/C8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.023	0.023	0.023	0.078	0.02
D1/D2	Front	0.007	0.007	0.007	OPEN	OPEN	OPEN	0.086	0.007
D3/D4	Front	0.023	0.023	0.023	OPEN	OPEN	OPEN	0.086	0.007
D5/D6	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.003	0.003	0.003	0.069	0.018
D7/D8	Back	OPEN	OPEN	OPEN	0.008	0.008	0.008	0.069	0.02

Description: This is a twin D.C. neutral line relay.

Approved by: _____

Signature: _____

Handwritten signature/initials

2. Berita acara *Bench Check* IBM dan Relay Interface tanggal 16-17 Januari 2024.

BERITA ACARA

BENCH CHECK IBM DAN RELAY INTERFACE

Pada hari **Selasa** dan **Rabu** tanggal **Enam Belas** dan **Tujuh Belas** bulan **Januari** tahun **Dua Ribu Dua Puluh Empat** (16-01-2024 & 17-01-2024) telah dilaksanakan Kegiatan *Bench Check* IBM dan *Relay Interface* di *Head Office* PT. Len Railway Systems.

Pelaksanaan kegiatan tersebut dihadiri dan disaksikan oleh perwakilan dari:

1. Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT);
2. Direktorat Jenderal Perkeretaapian (DJKA);
3. Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Bandung;
4. PT. KAI (Persero);
5. PT. Len Railway Systems.

Dengan hasil sebagai berikut:

1. Telah dilakukan pengukuran *Relay Interface* dengan tipe QNN1 yang ada di rack BCR Stasiun Cicalengka dengan jumlah 11 unit. Pengukuran dilakukan menggunakan *Relay Tester* merk MRD Rail Technologies.
 - a. Hasil pengukuran 5 unit *Relay* tidak memenuhi parameter pengukuran yaitu sebagai berikut:
 - *Relay* dengan serial number AI087161 untuk R1 – B – DO dan R3 – B – DO *failure* di *Operate Contact Resistance*.
 - *Relay* dengan serial number AI087842 untuk R5 – A – DO dan R7 – A – DO *failure* di *Operate Contact Resistance*.
 - *Relay* dengan serial number AI087843 untuk R1 – A – DO dan R3 – A – DO *failure* di *Operate Contact Resistance*.
 - *Relay* dengan serial number AI087844 untuk R8 – A – DO dan GEN – A – DO *failure* di *Operate Contact Resistance* dan *Release Contact Resistance*.
 - *Relay* dengan serial number AI087845 untuk R8 – B – DO dan GEN – B – DO *failure* di *Operate Contact Resistance*.
 - b. Hasil pengukuran 6 unit *Relay* memenuhi parameter pengukuran.
2. Telah dilakukan 70 kali simulasi fungsi dengan kondisi sebagai berikut:
 - a. IBM Stasiun Cicalengka, Relay Stasiun Cicalengka, dan Himatrix Stasiun Cicalengka.
 - b. IBM Stasiun Cicalengka, Relay PT. LRS, dan Himatrix Stasiun Cicalengka.



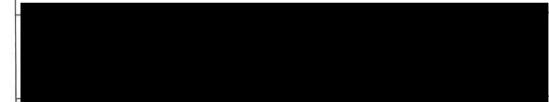
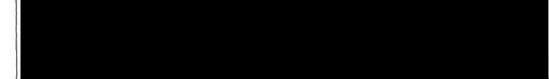
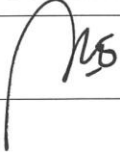
- c. IBM Stasiun Cicalengka, Relay Stasiun Cicalengka, dan Himatrix PT. LRS.
- d. IBM Stasiun Cicalengka, Relay PT. LRS dan Himatrix PT. LRS.

Hasil simulasi tidak ditemukan anomali info blok dan berfungsi sesuai dengan yang seharusnya. Selain itu dilakukan juga pengukuran menggunakan Osiloskop dan Multimeter dengan hasil pengukuran terlampir.

- 3. Pengujian *Durability* akan dilakukan pada hari Jum'at tanggal 19 Januari 2024 pukul 09.00 sampai dengan selesai di *Head Office* PT. Len Railway Systems.
- 4. *Safety Action* akan disampaikan ke DJKA, BTP, dan PT. KAI (persero) oleh PT. LRS pada hari Kamis tanggal 25 Januari 2024 di *Head Office* PT. Len Railway Systems (*tentative*).

Demikian Berita Acara kegiatan *Bench Check* IBM dan *Relay Interface* ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 17 Januari 2024

Komite Nasional Keselamatan Transportasi – KNKT	
	
Direktorat Jenderal Perkeretaapian – DJKA	
Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Bandung	
	
PT. KAI (Persero)	
	
	
PT. Len Railway Systems	
	

3. Berita acara *functional test* hubungan blok CCL – HRP tanggal 13 Januari 2024.

BERITA ACARA
FUNCTIONAL TEST HUBUNGAN BLOCK HRP – CCL

Pada hari **Sabtu** tanggal **Tiga Belas** bulan **Januari** tahun **Dua Ribu Dua Puluh Empat** (13-01-2024) telah dilaksanakan Kegiatan Pengecekan *Software* Blok di *Equipment Room* Stasiun Haurpugur.

Pelaksanaan kegiatan tersebut dihadiri dan disaksikan oleh perwakilan dari:

1. Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT);
2. Direktorat Jenderal Perkeretaapian (DJKA);
3. Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Bandung;
4. PT. KAI (Persero);
5. PT. Len Railway Systems.

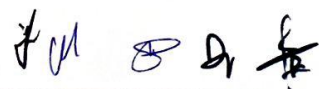
Dengan hasil sebagai berikut:

Telah dilakukan 3 kali percobaan simulasi blok KA dari Cicalengka ke Haurpugur dimana pada percobaan pertama dan ketiga tidak terjadi anomali info blok. Sedangkan pada percobaan kedua terjadi anomali info blok berupa:

Ketika Haurpugur memberikan warta masuk (blok masuk) ke Cicalengka, 2 detik kemudian muncul panah blok ke Cicalengka padahal di Cicalengka tidak ada pemberian blok aman ke Haurpugur (posisi tingkatan blok ke HRP, lewat di HRP, jalur tunggal semua berwarna merah) sama seperti kondisi pada saat kejadian tanggal 5 Januari 2024.

Adapun tindak lanjut dari poin diatas akan dilakukan:

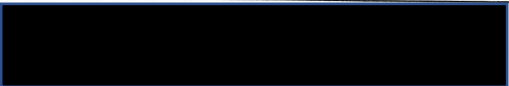
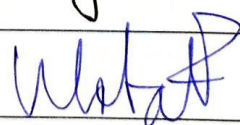
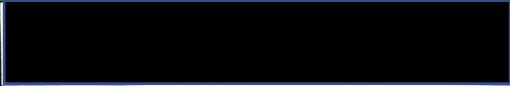
1. Relay blok di Rack BCR ER Eksisting Stasiun Cicalengka akan dibawa dan dilakukan test kembali menggunakan alat test dari Produsen Relay terkait (Crompton Greaves) di Head Office PT. Len Railway Systems pada hari Selasa, 16 Januari 2024.
2. IBM eksisting Cicalengka arah Haurpugur akan dibawa pada hari Selasa, 16 Januari 2024 dan langsung dilakukan bench test di Head Office PT. Len Railway Systems.
3. IBM hasil perbaikan PT. LRS akan dilakukan bench test bersamaan dengan IBM eksisting.



4. Serangkaian test pada poin 1 sampai 3 akan disaksikan oleh perwakilan dari KNKT, DJKA, BTP Kelas I Bandung, PT. KAI (persero), dan PT. LRS.
5. Seluruh hasil pengukuran yang telah dilakukan oleh PT. LRS akan dilengkapi dengan metoda pengukuran dan nilai referensi.
6. Safety Action yang akan dilakukan oleh PT. LRS adalah review untuk mencegah terjadinya kejadian seperti pada hasil uji coba di sisi interlocking elektrik.

Demikian Berita Acara kegiatan Functional Test Hubungan Blok HRP – CCL ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 13 Januari 2024

Komite Nasional Keselamatan Transportasi – KNKT	
	
Direktorat Jenderal Perkeretaapian – DJKA	
Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Bandung	
	
PT. KAI (Persero)	
	
	
PT. Len Railway Systems	
	

4. Berita acara pemeriksaan lanjutan peralatan persinyalan CCL – HRP tanggal 25 Januari 2024.

BERITA ACARA
PEMERIKSAAN LANJUTAN PERALATAN PERSINYALAN
HAURPUGUR – CICALENGKA

Pada hari **Kamis** tanggal **Dua Puluh Lima** bulan **Januari** tahun **Dua Ribu Dua Puluh Empat** (25-01-2024) telah dilaksanakan Kegiatan Pemeriksaan Lanjutan Peralatan Persinyalan Haurpugur – Cicalengka di Stasiun Cicalengka.

Pelaksanaan kegiatan tersebut dihadiri dan disaksikan oleh perwakilan dari:

1. Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT);
2. Direktorat Jenderal Perkeretaapian (DJKA);
3. Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Bandung;
4. PT. KAI (Persero);
5. PT. Len Railway Systems.

Dengan hasil sebagai berikut:

1. Telah dilakukan simulasi info blok dengan memberi (*trigger*) tegangan pada relay QNN1 DO (Relay Interface pada Rack BCR/Rack Himatrix) yang digunakan untuk Warta Masuk dari Haurpugur ke Cicalengka yaitu pada relay R1A, R1B, R7A, R7B, R8A, R8B, GENA, dan GENB.
2. Dilakukan pengukuran menggunakan 2 unit osiloskop pada terminal sensor di IBM. Satu osiloskop pada terminal input sensor dan osiloskop lainnya pada terminal output sensor.
3. Pada kondisi normal di IBM yang menyala hanya indikasi sensor FWP.
4. Pada simulasi 1 – 50 didapatkan anomali berupa menyalanya indikasi sensor B/A di IBM selama 1 detik sebanyak 2 kali dan menyalanya indikasi sensor P di IBM selama 1 detik sebanyak 1 kali.
5. Pada simulasi 51 – 150 tidak didapatkan anomali apapun.
6. Selama simulasi terdapat *spike* (tegangan transien) yang muncul pada titik pengukuran. Kondisi *spike* (tegangan transien) muncul ketika relay QNN1 yang diberi (*trigger*) tegangan diputus tegangannya (*de-energize*).
7. Kemudian dilakukan percobaan dengan melepas relay QNN1, HWP, dan FWP. Ketika relay QNN1 *de-energize* tidak muncul lagi *spike* (tegangan transien). Analisa awal hal ini terjadi karena ketika relay QNN1 *de-energize*, relay QNN1 melepaskan energi yang dapat mengalir ke circuit lainnya, salah satunya IBM.



8. Penyampaian rencana *safety action* yang seharusnya dilaksanakan pada hari Kamis, tanggal 25 Januari 2024, akan diagendakan ulang pada hari Selasa, tanggal 30 Januari 2024.

Demikian Berita Acara kegiatan Pemeriksaan Lanjutan Peralatan Persinyalan Stasiun Cicalengka – Stasiun Haurpugur ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 25 Januari 2024

Komite Nasional Keselamatan Transportasi – KNKT	
	
Direktorat Jenderal Perkeretaapian – DJKA	
	
Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Bandung	
	
PT. KAI (Persero)	
	
	
PT. Len Railway Systems	
	

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

E-mail : knkt@kemenhub.go.id

website: www.knkt.go.id