

**LAPORAN AKHIR**

KNKT – 10 – 02 – 01 – 02  
ISBN : 978-979-16958-4-8

**KOMITE  
NASIONAL  
KESELAMATAN  
TRANSPORTASI**

**LAPORAN HASIL INVESTIGASI  
KECELAKAAN KERETA API**

**ANJLOKAN KA 80 MUTIARA TIMUR**

**KM 210+100/200 PETAK JALAN ANTARA STASIUN KALISAT –  
STASIUN KOTOK,  
JAWA TIMUR**

**DAOP IX JEMBER**

**28 FEBRUARI 2010**



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI  
KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
REPUBLIK INDONESIA  
2010**



*Keselamatan adalah merupakan pertimbangan yang paling utama ketika KOMITE mengusulkan **rekomendasi keselamatan** sebagai hasil dari suatu penyelidikan dan penelitian. KOMITE sangat menyadari sepenuhnya bahwa ada kemungkinan implementasi suatu rekomendasi dari beberapa kasus dapat menambah biaya bagi yang terkait. Para pembaca sangat disarankan untuk menggunakan informasi yang ada di dalam laporan KNKT ini dalam rangka **meningkatkan tingkat keselamatan transportasi**; dan tidak diperuntukkan untuk penuduhan atau penuntutan.*

Laporan ini diterbitkan oleh **Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT)**, Gedung Karya Lantai 7, Kementerian Perhubungan, Jalan Medan Merdeka Barat No. 8, JKT 10110, Indonesia, pada tahun 2010.



# DAFTAR ISI

|   |       |
|---|-------|
| DAFTAR ISI.....                                 | i     |
| DAFTAR ISTILAH.....                             | iii   |
| DAFTAR GAMBAR.....                              | v     |
| DAFTAR TABEL.....                               | vii   |
| SINOPSIS .....                                  | ix    |
| I. INFORMASI FAKTUAL.....                       | I-1   |
| I.1 DATA KECELAKAAN KERETA API.....             | I-1   |
| I.2 KRONOLOGIS.....                             | I-1   |
| I.3 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API.....           | I-4   |
| I.3.1 Prasarana.....                            | I-4   |
| I.3.2 Sarana.....                               | I-4   |
| I.3.3 Operasional .....                         | I-4   |
| I.3.4 Korban.....                               | I-4   |
| I.4 EVAKUASI.....                               | I-4   |
| I.4.1 Korban.....                               | I-4   |
| I.4.2 Prasarana.....                            | I-4   |
| I.4.3 Sarana.....                               | I-4   |
| I.5 DATA INVESTIGASI.....                       | I-5   |
| I.5.1 Prasarana.....                            | I-5   |
| I.5.2 Sarana.....                               | I-9   |
| I.5.3 Operasional .....                         | I-10  |
| I.5.4 Sumber Daya Manusia.....                  | I-11  |
| I.5.5 Rekaman-Rekaman .....                     | I-17  |
| II. ANALISIS .....                              | II-1  |
| II.1 PRASARANA .....                            | II-1  |
| II.1.1 Kondisi Jalan KA.....                    | II-1  |
| II.1.2 Kereta Ukur.....                         | II-1  |
| II.1.3 Hasil Kereta Ukur .....                  | II-3  |
| II.1.4 Perawatan Track.....                     | II-3  |
| II.1.5 Kondisi Jalan KA di DAOP IX Jember ..... | II-4  |
| II.2 SARANA .....                               | II-8  |
| II.2.1 Berat Lokomotif.....                     | II-8  |
| II.2.2 Radio Lokomotif.....                     | II-8  |
| II.3 OPERASIONAL.....                           | II-9  |
| II.4 SUMBER DAYA MANUSIA.....                   | II-9  |
| III. KESIMPULAN.....                            | III-1 |
| III.1 PENYEBAB .....                            | III-1 |
| III.2 FAKTOR-FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI.....     | III-1 |

|   |      |
|---|------|
| IV. REKOMENDASI.....                              | IV-1 |
| IV.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN.....      | IV-1 |
| IV.2 PT. KERETA API (Persero) .....               | IV-1 |
| V. SAFETY ACTIONS.....                            | V-1  |
| V.1 OLEH DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN ..... | V-1  |
| V.2 OLEH PT KERETA API (Persero).....             | V-1  |

## DAFTAR ISTILAH

|               |   |  |
|---------------|---|--|
| BLB           | : | Berhenti Luar Biasa, yaitu kereta api berhenti di suatu tempat tidak terjadwal dalam Gapeka  |
| Emplasemen    | : | Tempat terbuka dimana ada jalur-jalur rel untuk gerakan material/ <i>rollingstock</i> dan tanda semboyan untuk mengamankan ( <i>sporen complex</i> di stasiun).  |
| GAPEKA        | : | Grafik perjalanan kereta api.  |
| KA            | : | Kereta Api, adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di jalan rel yang terkait dengan perjalanan kereta api.  |
| Kabin Masinis | : | Ruangan diatas kereta api yang dipergunakan oleh masinis untuk mengendalikan kereta api.   |
| KP            | : | Kondektur Pemimpin   |
| KS            | : | Kepala Stasiun.  |
| LHM           | : | Laporan Harian Masinis, adalah bentuk (format/template) yang digunakan oleh masinis saat bertugas sebagai laporan selama perjalanan.   |
| Lintas        | : | Bagian jalan kereta api yang terdiri dari pada rangkaian beberapa petak jalan.   |
| Ls            | : | Kereta api berjalan langsung, tidak berhenti di stasiun.   |
| PA            | : | Pemeriksaan akhir.   |
| PA YAD        | : | Pemeriksaan yang akan datang.  |
| PAP           | : | Petugas di stasiun yang mengawasi peron yang bertugas menerima dan memberangkatkan kereta api.   |
| Peron         | : | Tempat yang terbuka di kiri/kanan/depan ujung spur KA yang dipergunakan oleh penumpang untuk menunggu dan naik-turun penumpang.  |
| Petak jalan   | : | Bagian jalan kereta api yang letaknya diantara dua stasiun yang berdekatan   |
| PK            | : | Pusat Kendali (Operation Center/OC), bertugas mengendalikan operasi perjalanan kereta api.   |
| PL            | : | Peristiwa luar biasa, ialah kejadian dan keadaan yang menyebabkan tertib perjalanan kereta api menyimpang dari peraturan perjalanan, namun tidak menimbulkan kecelakaan  |
| PLH           | : | Peristiwa luar biasa hebat, dipandang sebagai kecelakaan hebat, bilamana peristiwa itu berakibat orang tewas atau luka parah atau dipandang sebagai kekusutan yang hebat dimana terdapat: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. kerusakan jalan kereta api sehingga tidak dapat dilalui selama paling sedikit 24 jam atau kerusakan material yang sangat;</li> <li>b. kereta api sebagian atau seluruhnya keluar rel atau tabrakan;</li> <li>c. kereta, gerobak atau benda lain rusak hebat karena ditabrak kereta api atau bagian langsir;</li> </ol> |

|          |   |
|----------|---|
|          | d. Semua bahaya karena kelalaian pegawai dalam melakukan urusan perjalanan kereta api atau langsir;   |
|          | e. Dugaan atau percobaan sabot  |
| PLKA     | : Petugas Listrik Kereta Api.   |
| PPKA     | : Pemimpin Perjalanan Kereta Api, bertugas memimpin operasi perjalanan kereta api.  |
| PUK      | : Petugas Urusan Kereta yang bertugas mengontrol layak atau tidak layaknya kereta beroperasi.   |
| Reglemen | : Reglemen diambil dari istilah Belanda, yakni regelement, yang berarti peraturan yang berlaku untuk dan harus ditaati oleh anggota kelompok atau masyarakat tertentu, dalam hal ini adalah peraturan-peraturan yang digunakan PT. KA |
| St.      | : Stasiun, adalah tempat kereta api berhenti dan berangkat, bersilang, menyusul atau disusul yang dikuasai oleh seorang kepala yang bertanggung jawab penuh atas urusan perjalanan kereta api.  |



---

---

## DAFTAR GAMBAR

|            |  |      |
|------------|--|------|
| Gambar 1.  | Lintas Banyuwangi - Surabaya                                   | I-2  |
| Gambar 2.  | Sketsa kejadian anjlok KA 80                                   | I-3  |
| Gambar 3.  | Kondisi bantalan yang lapuk                                    | I-5  |
| Gambar 4.  | Bantalan lapuk berendeng (berurutan)                           | I-6  |
| Gambar 5.  | Alat penambat tidak ada dan/atau tidak berfungsi dan rel rebah | I-6  |
| Gambar 6.  | Penambat tidak mengikat rel                                    | I-7  |
| Gambar 7.  | Tebal ballast < 30cm   | I-7  |
| Gambar 8.  | Peralatan persinyalan Stasiun Kalisat                          | I-8  |
| Gambar 9.  | Bantalan yang lapuk  | II-4 |
| Gambar 10. | Penambat yang bervariasi (elastis dan rigid)                   | II-5 |
| Gambar 11. | Penambat tidak lengkap (kosong/mangko)                         | II-5 |
| Gambar 12. | Ballast kurang   | II-6 |
| Gambar 13. | Ballast kurang   | II-6 |
| Gambar 14. | Variasi Tipe Rel (berdasarkan beratnya) di DAOP IX JEMBER      | II-7 |
| Gambar 15. | Berat gandar as roda lokomotif CC 201                          | II-8 |
| Gambar 16. | Berat gandar as roda lokomotif BB 304                          | II-8 |



---

---

## DAFTAR TABEL

|          |  |      |
|----------|--|------|
| Tabel 1. | Perhitungan banyaknya bantalan yang lapuk                          | I-5  |
| Tabel 1. | Hasil KA Ukur EM-120 Distrik 93 A KLT Wilayah Resor 93 BO          | I-8  |
| Tabel 2. | Data Lokomotif KA  | I-9  |
| Tabel 3. | Data Rangkaian Kereta KA   | I-9  |
| Tabel 4. | Hasil Download GPS di lokomotif CC 20123                           | I-10 |
| Tabel 5. | Data Jam Kerja Masinis KA 80                                       | I-10 |
| Tabel 6. | Data Jam kerja Asisten Masinis KA                                  | I-12 |
| Tabel 7. | Transkrip pembicaraan PK dan PPKA                                  | I-17 |
| Tabel 8. | Pengelompokan TQI dan Penentuan Tindakan Perawatan Track           | II-2 |
| Tabel 9. | Hasil Kereta Ukur EM-120 pada Distrik 93 A KLT Wilayah Resor 93 BO | II-3 |



---

---

## SINOPSIS

Pada tanggal 28 Februari 2010, terjadi kecelakaan kereta api Peristiwa Luar Biasa Hebat (PLH) Anjlokkan Kereta Api Mutiara Timur di Km 210 + 100/200 petak jalan antara Stasiun Kalisat - Stasiun Kotok, Daerah Operasi IX Jember, Jawa Timur.

KA Mutiara Timur adalah KA penumpang dengan nomor KA 80 yang diberangkatkan dari Stasiun Banyuwangi dengan tujuan akhir Stasiun Surabaya Gubeng. Rangkaian KA 80 terdiri dari lokomotif CC 20123, 3 (tiga) kereta kelas eksekutif (K1), 1 (satu) kereta makan (KMP2), dan 5 (lima) kereta kelas bisnis, dengan berat total rangkaian 348 ton.

Perjalanan KA 80 hingga St. Kalisat berlangsung aman dan tidak ada gangguan, dilaporkan pula bahwa pengereman rangkaian KA dalam kondisi baik. KA 80 tiba di stasiun Kalisat dan diberhentikan pada jam 11.19 WIB kemudian diberangkatkan kembali pada jam 11.21 WIB.

Di Km 210 + 100/200, masinis KA 80 merasakan adanya goyangan keras di rangkaian KA yang dibawanya dan bertindak dengan melakukan pengereman hingga rangkaian KA 80 berhenti. Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap rangkaian KA 80 dan diketahui bahwa KA anjlok. Selanjutnya masinis melakukan koordinasi dengan Kondektur Peminpin (KP) untuk melakukan tindakan pengamanan serta dilanjutkan pelaporan kepada petugas operasional KA lainnya.

Akibat PLH terjadi rintang jalan mulai jam 11.29 WIB tanggal 28 Februari 2010 sampai dengan jam 09.00 WIB tanggal 1 Maret 2010. Total rinja selama 16 1/2 jam dan tidak ada korban manusia akibat kecelakaan ini.

Dari data faktual dan hasil analisa yang dilakukan dalam proses investigasi, Komite Nasional Keselamatan Transportasi menyimpulkan bahwa anjlokkan KA 80 Mutiara Timur di Km 201+100/200 adalah karena kondisi jalan KA yang tidak memenuhi ketentuan minimum yang dipersyaratkan terutama berkaitan dengan bantalan kayu telah lapuk, penambat tidak lengkap sehingga tidak dapat berfungsi untuk menahan gaya kesamping serta ballast yang ketebalannya kurang (< 30 cm).

Selain itu, KNKT juga menyimpulkan adanya faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan yaitu karena penggunaan penambat yang bervariasi dengan kekuatan jepit (*clamping force*) berbeda-beda, adanya rel bertipe R.33 di lintas DAOP IX, tidak adanya kesesuaian antara hasil pengukuran kondisi geometri jalan rel menggunakan kereta ukur dengan kondisi lintas serta tidak adanya *assessment* hasil perawatan petugas lapangan.

Dari hasil investigasi yang terangkum sebagai kesimpulan, Komite Nasional Keselamatan Transportasi menyusun rekomendasi keselamatan untuk mencegah terjadinya kecelakaan serupa di kemudian hari kepada:

- a. Direktorat Jenderal Perkeretaapian untuk segera melakukan rehabilitasi jalur kereta api wilayah Daop IX Jember sehingga memenuhi persyaratan laik operasi, melakukan audit terhadap jalan KA wilayah Daop IX terutama petak jalan St Kalisat – St Kotok serta melakukan pengujian terhadap kelaikan kereta ukur yang dipergunakan di PT Kereta Api (Persero).

## b. PT. Kereta Api (Persero) untuk:

1. Mengurangi kecepatan KA yang diijinkan di lintas kejadian hingga adanya pemenuhan persyaratan laik operasi KA.
2. Mengkaji ulang penentuan kecepatan operasional KA di lintas Daop IX Jember.
3. Tidak mengoperasikan lokomotif jenis CC di lintas terjadinya PLH serta di lokasi lain memiliki kondisi yang sama.
4. Segera melakukan penggantian bantalan yang telah lapuk untuk menjamin keselamatan perjalanan kereta api.
5. Perbaiki geometri lengkung sesuai ketentuan yang tertuang pada papan lengkung.
6. Meningkatkan pemeriksaan dan pengawasan jalan rel, terutama lengkung dan jembatan.
7. Mengkaji kembali kelaikan kereta ukur serta mengkalibrasi kereta ukur.
8. Memberlakukan radio lokomotif sebagai alat keselamatan.

# I. INFORMASI FAKTUAL

## I.1 DATA KECELAKAAN KERETA API

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| Nomor>Nama KA           | : | KA 80 Mutiara Timur  |
| Susunan Rangkaian       | : | Lokomotif CC 20123<br>K1 64502<br>K1 67510<br>K1 78501<br>KMP2 68501<br>K2 78534<br>K2 80534<br>K2 66506<br>K2 81528<br>K2 65501 |
| Jenis Kecelakaan        | : | Anjlokkan  |
| Lokasi                  | : | Km 210+100/200<br>Petak jalan antara Stasiun Kalisat – Stasiun Kotok   |
| Lintas                  | : | Banyuwangi - Surabaya  |
| Propinsi                | : | Jawa Timur   |
| Wilayah                 | : | Daop IX Jember   |
| Hari/Tanggal Kecelakaan | : | Minggu/ 28 Februari 2010   |
| Waktu                   | : | 11.29 WIB  |

## I.2 KRONOLOGIS

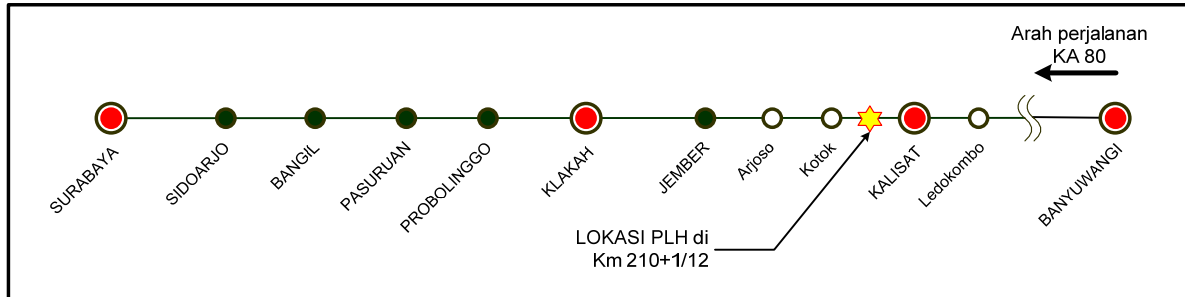
KA 80 Mutiara Timur ialah kereta api penumpang kelas eksekutif dan kelas bisnis yang diberangkatkan dari Stasiun Banyuwangi menuju ke Stasiun Surabaya Gubeng. Rangkaian KA 80 ditarik dengan lokomotif CC 20123 dan terdiri dari 3 kereta kelas eksekutif (K1 64502, K1 67510, K1 78501) serta 6 kereta kelas bisnis (KMP2 68501, K2 78534, K2 80534, K2 66506, K2 81528, dan K2 65501) dengan berat rangkaian 348 ton.

KA 80 diberangkatkan dari St. Banyuwangi pada tanggal 28 Februari 2010 jam 09.00 WIB dan perjalanan hingga tiba di St. Ledokombo pada jam 11.04. KA 80 kemudian diberangkatkan kembali dan tiba St. Kalisat pada jam 11.19 WIB.

Perjalanan KA 80 hingga St. Kalisat berlangsung aman dan tidak ada gangguan, dilaporkan pula bahwa pengereman rangkaian KA dalam kondisi baik. KA 80 diberangkatkan dari Sta. Kalisat pada jam 11.21 WIB dengan keterlambatan 7 menit.

Di Km.210 + 100/200, masinis KA 80 merasakan adanya goyangan keras di rangkaian KA yang dibawanya dan bertindak dengan melakukan pengereman hingga rangkaian KA 80 berhenti.

Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap rangkaian KA 80 dan diketahui bahwa KA anjlok

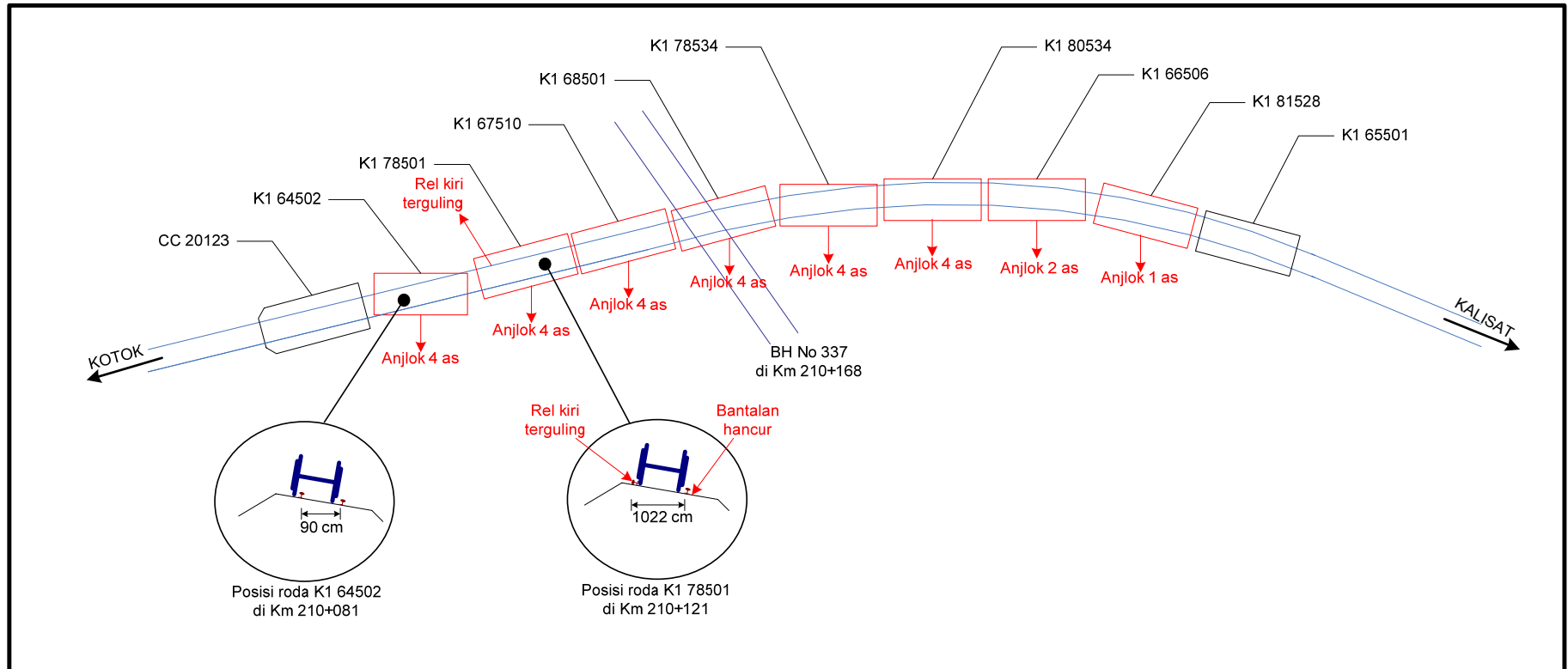


**Gambar 1 .** Lintas Banyuwangi - Surabaya

Masinis dan Kondektur Pemimpin (KP) kemudian melakukan koordinasi untuk penanganan terhadap KA 80 dengan memasang semboyan 3 di muka dan di belakang rangkaian KA. Setelah itu, KP dan Masinis berusaha menghubungi petugas operasional kereta api dengan menggunakan telepon seluler (*handphone/HP*). Awak KA (KP dan petugas Teknis KA) selanjutnya mengatur penumpang dan menolong korban. Penumpang dievakuasi dengan menggunakan Kereta Api Luar Biasa (KLB) yang diberangkatkan dari Stasiun Jember.

Pada jam 08.33, lokomotif CC 20143 dapat ditarik ke sepur yang aman untuk mengatasi rintang jalan. Rintang jalan baru dapat dibebaskan pada tanggal 1 Maret 2010 jam 09.00 WIB dengan total rinja selama 16,5 jam. Tidak ada korban jiwa akibat kecelakaan anjloka ini.





Gambar 2 . Sketsa kejadian anjlokkan KA 80 di Km 210+100/200

### I.3 AKIBAT KECELAKAAN KERETA API

#### I.3.1 Prasarana

##### a. Jalan Rel

|                       |      |             |
|-----------------------|------|-------------|
| - Bantalan kayu rusak | = Rp | 170.775.000 |
| - Penambat pandrol    | = Rp | 17.325.000  |
| - Lockspike putus     | = Rp | 40.425.000  |
| - Baseplate putus     | = Rp | 16.500.000  |
| Jumlah                | = Rp | 245.025.000 |

##### b. Sinyal Telekomunikasi dan Listrik

Tidak ada kerusakan.

#### I.3.2 Sarana

K1.64502 saluran listrik di bawah bogie putus dan 2 balok ayun bengkok.

|                          |      |            |
|--------------------------|------|------------|
| - 100 Kabel NYA 95mm     | = Rp | 28.478.400 |
| - Perbaikan 2 balok ayun | = Rp | 7.442.000  |
| Jumlah                   | = Rp | 35.920.400 |

#### I.3.3 Operasional

PLH menyebabkan petak jalan antara St Kalisat – St Kotok terhalang dan mengakibatkan terjadinya gangguan perjalanan kereta api (perka). Penanganan pasca PLH didasarkan pada telegram Nomor 240/Dk tanggal 28 Februari 2010 tentang rinja sehingga diperlukan pemindahan penumpang (*operstappen*) serta pemberian *service recovery* dengan biaya sebesar Rp.39.875.000.

#### I.3.4 Korban

Tidak ada

### I.4 EVAKUASI

#### I.4.1 Korban

Untuk penanganan penumpang KA 80, dikirimkan KLB Evakuasi yang diberangkatkan dari St Jember pada jam 12.35 WIB dan tiba di lokasi PLH pada jam 13.17 WIB. Penumpang KA80 kemudian dievakuasi ke St Jember untuk menunggu KA 79 yang akan membawa mereka ke Surabaya.

#### I.4.2 Prasarana

Pada jam 08.33, lokomotif CC 20143 dapat ditarik ke sepur yang aman untuk mengatasi rintang jalan. Rintang jalan baru dapat dibebaskan pada tanggal 1 Maret 2010 jam 09.00 WIB dengan total rinja selama 16,5 jam.

Perbaikan jalan dilakukan untuk dilewati KA dengan kecepatan terbatas 5 Km/jam.

#### I.4.3 Sarana

Lokomotif CC 20123 (eks KA 80) diberangkatkan dari lokasi PLH pada jam 13.43 dan tiba di St Kotok pada jam 15.54.

## I.5 DATA INVESTIGASI

### I.5.1 Prasarana

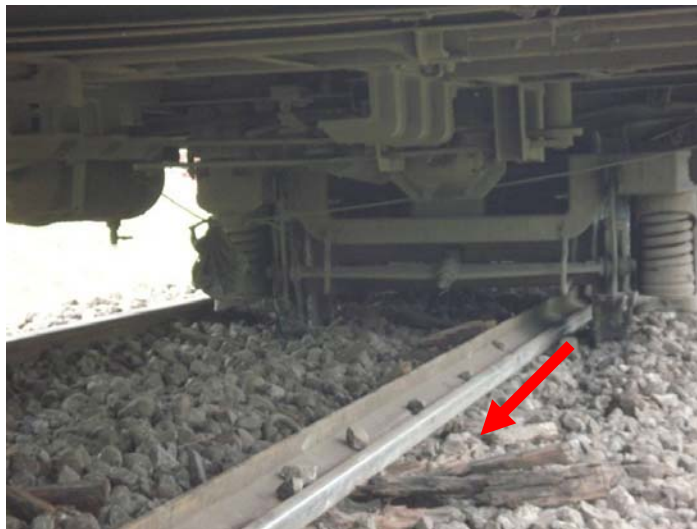
#### a. Jalan Rel

- 1) Data jalan rel:
  - a) Tipe rel : R.42
  - b) Lebar sepur : 1112 (setelah kejadian)
  - c) Bantalan : Kayu
  - d) Helling : 0 ‰
  - e) Geometri jalan rel : lengkung R = 300m

#### 2) Kondisi jalur KA di Daop IX Jember

Jalan KA (terutama bantalan, alat penambat maupun ballast) di sekitar lokasi kejadian PLH dalam kondisi yang tidak baik dan tidak memenuhi standar ketentuan laik operasi.

#### a) Bantalan

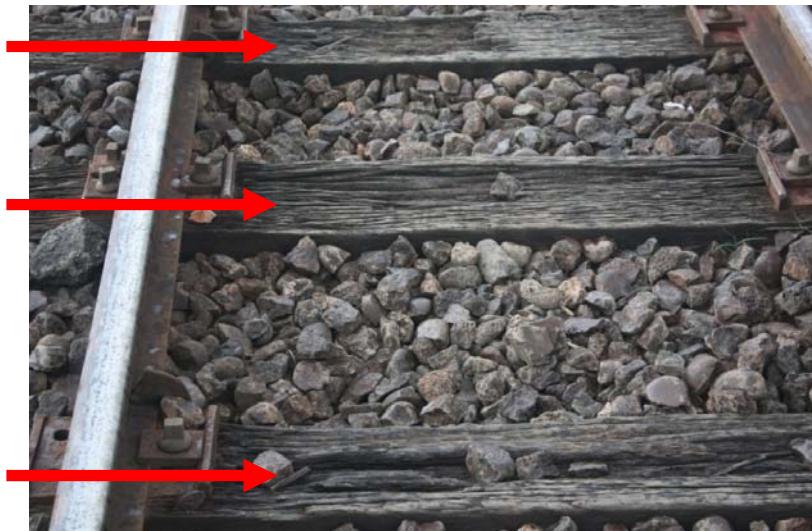


**Gambar 3 .** Kondisi bantalan yang lapuk

Gambar 3. menunjukkan kondisi bantalan yang lapuk sehingga bantalan tidak berfungsi sempurna untuk menahan berat maupun gaya-gaya yang ditimbulkan oleh perjalanan KA.

**Tabel 1.** Perhitungan banyaknya bantalan yang lapuk

| LOKASI            | LAPUK<br>(XXX)<br>(batang) | % LAPUK<br>(XXX) | BERENDENG<br>2 – 5 BATANG |
|-------------------|----------------------------|------------------|---------------------------|
| Km. 210 + 000/100 | 64                         | 38 %             | 11 lokasi                 |
| Km. 210 + 100/200 | 56                         | 33,7 %           | 8 lokasi                  |
| Km. 210 + 200/300 | 58                         | 34,9 %           | 15 lokasi                 |
| Km. 210 + 300/400 | 72                         | 43,8 %           | 19 lokasi                 |

**Gambar 4 .** bantalan lapuk berendeng (berurutan)

Pengukuran lebar sepur pada salah satu tempat kejadian menunjukkan bahwa lebar sepur (jarak antar sisi dalam kedua rel) sebesar 1112 mm yang artinya mengalami pelebaran sebanyak 45 mm (seharusnya 1067 mm).

## b) Penambat



**Gambar 5** . Alat penambat tidak ada dan/atau tidak berfungsi dan rel rebah

Gambar 5. menunjukkan bahwa alat penambat rel tidak ada sehingga tidak berfungsi untuk menahan gaya arah kesamping karena perjalanan KA yang melewati track di lengkungan (radius ditempat kejadian  $R = 300$  m). Rel juga rebah/jatuh dikarenakan tidak berfungsinya alat penambat rel.



**Gambar 6** . Penambat tidak mengikat rel

Investigasi juga menemukan bahwa jenis alat penambat di tempat kejadian terdiri bermacam-macam (penambat elastis dan penambat rigid) yang masing-masing memiliki kekuatan jepit (*clamping force*) juga tidak sama.

## c) Ballast



**Gambar 7.** Tebal ballast < 30cm

Ballast adalah material granule (butiran) berupa bebatuan atau pecahan batu diletakkan di bagian bawah dan sekitar bantalan yang berfungsi untuk menghantarkan beban (dari rangkaian kereta), menjaga kestabilan formasi tubuh baan serta di saat yang bersamaan melakukan fungsi drainase track.

Ballast digunakan untuk menjaga keutuhan pondasi track bagi bantalan dan juga menjaga posisi bantalan pada tempatnya terutama terhadap efek pergerakan lateral dan longitudinal rangkaian kereta api. Kestabilan track sangat bergantung pada kondisi ballast.

Gambar 7. menunjukkan kondisi ballast juga kurang dari persyaratan yang ditentukan yang seharusnya mempunyai ketebalan minimum 30 cm. Berdasarkan investigasi yang dilakukan KNKT, ketebalan ballast pada sekitar lokasi kejadian hanya 10 cm, hal ini juga akan mempengaruhi kekuatan tahanan jalan KA terhadap gaya-gaya yang ditimbulkan oleh kereta api.

## 3) Hasil kereta ukur

**Tabel 2.** Hasil KA Ukur EM-120  
Distrik 93 A KLT Wilayah Resor 93 BO

| ANTAR<br>A | KM – HM  |          | DEVICE<br>TYPE | PANJANG<br>(M) | KAT<br>TQI | TOTAL<br>TQI | PERTG | ANGK | LEST | LEBAR<br>SP |
|------------|----------|----------|----------------|----------------|------------|--------------|-------|------|------|-------------|
|            | DARI     | KE       |                |                |            |              |       |      |      |             |
| JR-KLT     | 209, 800 | 210, 0   | LRS.           | 200            | 3          | 43.3         | 16    | 17.1 | 7.8  | 2.4         |
| JR-KLT     | 210, 0   | 210, 180 | LRS.           | 181            | 2          | 35.8         | 14.5  | 10.1 | 9.2  | 2           |
| JR-KLT     | 210, 180 | 210, 189 | BH .           | 9              | 2          | 37.4         | 18.8  | 12.6 | 2.7  | 3.3         |
| JR-KLT     | 210, 189 | 210, 200 | LRS.           | 11             | 2          | 39           | 8.7   | 19.4 | 8.9  | 2           |
| JR-KLT     | 210, 200 | 210, 400 | LRS.           | 200            | 2          | 35.7         | 13.8  | 16.1 | 3.4  | 2.4         |
| JR-KLT     | 210, 400 | 210, 600 | LRS.           | 200            | 2          | 22.5         | 8.7   | 11.4 | 0    | 2.4         |
| JR-KLT     | 210, 600 | 210, 800 | LRS.           | 200            | 2          | 28.5         | 9.9   | 12   | 4    | 2.7         |
| JR-KLT     | 210, 800 | 211, 0   | LRS.           | 200            | 2          | 26.6         | 9     | 12.1 | 3.2  | 2.3         |

## b. Sinyal dan Telekomunikasi

## 1) Persinyalan

Peralatan persinyalan di Stasiun Kalisat dan Stasiun Kotok menggunakan persinyalan mekanik dalam kondisi baik.



**Gambar 8.** Peralatan persinyalan Stasiun Kalisat

## 2) Telekomunikasi

Komunikasi yang digunakan untuk berkomunikasi antara PK dengan PPKA di stasiun dapat berfungsi dengan baik, perangkat perekam pembicaraan di PK juga berfungsi sempurna merekam pembicaraan antara PK dan PPKA.

Sedangkan berdasarkan petugas di lapangan, sistem komunikasi antara PK dengan masinis di lokomotif tidak berfungsi. Pembicaraan antara PK dan masinis juga tidak terekam di perangkat perekam pembicaraan di PK.

### I.5.2 Sarana

#### a. KA 80 Mutiara Timur

##### 1) LOKOMOTIF

| <b>Tabel 3.</b>            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| Data Lokomotif KA          |                    |
| <b>No. Lokomotif</b>       | : CC 20123         |
| <b>Buatan (manufaktur)</b> | : General Electric |
| <b>Mulai Dinas</b>         | : 1 November 1977  |
| <b>Pemeriksaan Semi PA</b> | : 12 Maret 2010    |
| <b>PA YAD</b>              | : Maret 2012       |
| <b>Deadman Pedal</b>       | : Berfungsi        |
| <b>Radio Lokomotif</b>     | : Tidak berfungsi  |
| <b>Lampu Sorot</b>         | : Berfungsi        |

|                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| <b>Suling</b>                      | : Berfungsi                  |
| <b>Automatic Brake</b>             | : Berfungsi                  |
| <b>Independent Brake</b>           | : Berfungsi                  |
| <b>Speedometer</b>                 | : Berfungsi                  |
| <b>Speed recorder</b>              | : Berfungsi (dilengkapi GPS) |
| <b>Jumlah Traksi Motor</b>         | : 6 TM                       |
| <b>Wiper</b>                       | : Berfungsi                  |
| <b>Throttle handle</b>             | : Baik                       |
| <b>Berjalan dengan menggunakan</b> | : Ujung pendek dimuka        |
| <b>Kilometer tempuh</b>            | : 238.097 Km                 |
| <b>Diameter Roda</b>               | : Baik                       |

## 2) RANGKAIAN KERETA KA

**Tabel 4.**  
Data Rangkaian Kereta KA

| Rangkaian Ke | Jenis Gerbong & seri No | Tipe Bogie | Buatan | Berat Kosong (ton) | Berat Isi (ton) | Mulai Dinas | PA          | Km Tempuh |
|--------------|-------------------------|------------|--------|--------------------|-----------------|-------------|-------------|-----------|
| 1            | K1 64502                | K5         | Jepang | 35,5               | 40              | 13 Jun 1964 | 31 Aug 2009 | 55.996    |
| 2            | K1 67510                | K5         | Jepang | 35,5               | 41              | 5 Jan 1967  | 30 Jun 2009 | 85.402    |
| 3            | K1 78501                | K5         | Jepang | 35,5               | 40              | 1978        | 28 Feb 2009 | 67.265    |
| 4            | K2 66506                | K5         | INKA   | 32                 | 37              | 31 Jan 1966 | 31 Jul 2009 | 45.731    |
| 5            | K2 78534                | K5         | Jepang | 32                 | 36              | 14 Jul 1978 | 31 Aug 2009 | 65.898    |
| 6            | K2 80534                | K5         | Jepang | 32                 | 36              | 11 Jan 1978 | 16 Sep 2008 | 183.382   |
| 7            | K2 81528                | K5         | Jepang | 32                 | 39              | 3 Mar 1980  | 30 Mei 2009 | 89.789    |
| 8            | MP2 68501               | K5         | Jepang | 32                 | 39              | 7 Feb 1981  | 31 Aug 2009 | 44.104    |

\* Total berat rangkaian 384 ton

### I.5.3 Operasional

Berdasarkan data yang ada pada rekaman kecepatan, kereta api tidak berjalan melebihi batas kecepatan yang ditentukan dan pada saat kejadian dari data rekaman kecepatan KA adalah sebesar 46 km/jam,.

**Tabel 5.**  
Hasil Download GPS di lokomotif CC 20123

| Waktu    | Posisi                              | V Km/jam | V Max Km/jam | Engine | Odometer Km |
|----------|-------------------------------------|----------|--------------|--------|-------------|
| 11.21.49 | Kalisat (antara Km 214.462 dan 214) | 32       | 50           | RUN    | 238.093     |
| 11.22.52 | Kalisat - Kotok (antara Km 214-213) | 48       | 50           | RUN    | 238.094     |
| 11.23.54 | Kalisat - Kotok (antara Km 213-212) | 43       | 50           | RUN    | 238.095     |
| 11.23.57 | Kalisat - Kotok (antara Km 212-211) | 48       | 50           | RUN    | 238.096     |
| 11.26.02 | Kalisat - Kotok (antara Km 221-210) | 46       | 50           | RUN    | 238.097     |
| 11.27.04 | Kalisat - Kotok (antara Km 221-210) | 0        | 50           | IDLE   | 238.097     |



### I.5.4 Sumber Daya Manusia

#### a. HASIL WAWANCARA DENGAN AWAK KA

##### 1) MASINIS KA

##### a) Data Masinis

Umur : 54 tahun  
 Pendidikan Formal Terakhir : STM  
 Mulai Bekerja : 1 Juli 1974  
 Pendidikan Fungsional Terakhir : TLD I  
 Mulai Dinas Pada Jabatan : 29 Nopember 1993  
 Pangkat : Pengatur Muda Tk.I (II/b)  
 Surat Tanda Kecakapan (Brevet) : Masinis

##### b) Jam Kerja Masinis

**Tabel 6.**  
**Data Jam Kerja Masinis KA 80**

| No | TANGGAL    | KA YANG DIJALANI                          | JAM KERJA YANG DIJALANI |
|----|------------|---|-------------------------|
| 1  | 01-02-2010 | 160 Jember – Surabaya<br>Ø Sidotopo.      | 6 jam 28 menit          |
|    |            | 159 Surabaya kota - Jember                | 7 jam 47 Menit          |
| 2  | 02-02-2010 | 983 Jember - Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi   | 4 jam 55 menit          |
| 3  | 03-02-2010 | 80 Banyuwangi - Jember                    | 4 jam 9 menit           |
| 4  | 04-02-2010 | 81 Jember - Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi.   | 5 jam 15 menit          |
|    |            | 980 Banyuwangi - Jember                   | 4 jam 15 menit          |
| 5  | 05-02-2010 | Libur                                     |                         |
| 6  | 06-02-2010 | 980 Jember – Probolinggo<br>Ø Probolinggo | 4 Jam 24 menit          |
| 7  | 07-02-2010 | 979 Probolinggo - Jember                  | 4 Jam 11 menit          |
| 8  | 08-02-2010 | 82 Jember – Surabaya Kota<br>Ø Sidotopo.  | 6 jam 15 menit          |
|    |            | 165 Surabaya kota - Jember                | 7 jam 20 menit          |
| 9  | 09-02-2010 | Sedia                                     |                         |
| 10 | 10-02-2010 | 979 Jember - Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi.  | 5 jam 1 menit           |
|    |            | 82 Banyuwangi - Jember                    | 5 jam 5 menit           |
| 11 | 11-02-2010 | Sedia                                     |                         |
| 12 | 12-02-2010 | Libur                                     |                         |
| 13 | 13-02-2010 | 79 Jember - Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi .  | 4 jam                   |
|    |            | 982 Banyuwangi - Jember                   | 5 jam 16 menit.         |
| 14 | 14-02-2010 | Habis dinas                               |                         |
| 15 | 15-02-2010 | 81 Jember - Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi    | 6 jam                   |
|    |            | 980 Banyuwangi - Jember                   | 3 jam 20 menit          |
| 16 | 16-02-2010 | 979 Jember - Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi   | 5 jam                   |
|    |            | 82 Banyuwangi - Jember                    | 5 jam 5 menit           |
| 17 | 17-02-2010 | 983 Jember – Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi   | 4 jam                   |
| 18 | 18-02-2010 | 80 Banyuwangi - Jember                    | 4 jam                   |
| 19 | 19-02-2010 | Libur                                     |                         |

|   |            |   |                   |
|---|------------|---|-------------------|
| 20                                      | 20-02-2010 | 80 Jember - Surabaya<br>Ø Sidotopo        | 6 jam             |
| 21                                      | 21-02-2010 | 79 Surabaya Kota – Jember                 | 6 jam 50 menit    |
| 22                                      | 22-02-2010 | 979 Jember – Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi . | 5 jam             |
|   |            | 82 Banyuwangi - Jember                    | 5 jam             |
| 23                                      | 23-02-2010 | Sedia                                     |                   |
| 24                                      | 24-02-2010 | Sedia                                     |                   |
| 25                                      | 25-02-2010 | Sedia                                     |                   |
| 26                                      | 26-02-2010 | Libur                                     |                   |
| 27                                      | 27-02-2010 | 983 Jember - Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi   | 5 jam             |
| 28                                      | 28-02-2010 | 80 Banyuwangi – PLH<br>km. 210 + 100/200  | 3 jam 21 menit    |
| <b>Total Jam Kerja 30 Hari Terakhir</b> |            |   | <b>137, 6 jam</b> |

Dalam 30 hari terakhir sebelum terjadinya kecelakaan, masinis telah menjalani tugas sebanyak 19 hari dinas, 5 hari sedia (*standby*) dan 4 hari libur. Libur terakhir dijalankan pada tanggal 26 Februari 2010 yaitu 2 hari sebelum terjadinya kecelakaan. Total jam kerja selama 28 hari kerja di bulan Februari adalah 137,6 jam kerja.

Berdasarkan perhitungan tersebut, jumlah jam kerja Masinis KA 80 selama 28 hari sebelum terjadinya PLH tidak melebihi ketentuan.

c) Ringkasan Hasil Wawancara

- Karena merasakan adanya goyangan keras pada rangkaian KA 80, di Km 210+100/200 masinis berusaha mengurangi kecepatan KA selama 30 detik hingga berhenti pada jam 11.29. Masinis tidak melihat adanya rel skilu menjelang lokasi PLH.
- Selanjutnya masinis memerintahkan asisten masinis untuk memeriksa rangkaian KA dan diketahui 1 kereta anjlok.
- Kemudian masinis berusaha menghubungi PK tetapi radio lokomotif tidak berfungsi.
- Saat itu asisten masinis kembali ke kabin lokomotif dan melaporkan bahwa 8 (delapan) kereta anjlok.
- Masinis menambahkan bahwa kecepatan KA mulai dari St Kalisat diperkirakan 48 km/jam.

2) ASISTEN MASINIS KA

a) Data Asisten Masinis

|                                |   |                 |
|--------------------------------|---|-----------------|
| Umur                           | : | 29 tahun        |
| Pendidikan Formal Terakhir     | : | SMK Otomotif    |
| Mulai Bekerja                  | : | 1 Februari 2001 |
| Mulai Dinas Pada Jabatan       | : | 1 Februari 2001 |
| Pangkat                        | : | Pengatur (II/c) |
| Surat Tanda Kecakapan (Brevet) | : | Masinis         |

## b) Jam Kerja Asisten Masinis

**Tabel 7.**  
Data Jam kerja Asisten Masinis KA

| No                                      | TANGGAL    | KA YANG DIJALANI   | JAM KERJA YANG DIJALANI          |
|---|------------|--|----------------------------------|
| 1                                       | 01-02-2010 | 160 Jember – Surabaya<br>Ø Sidotopo.<br>159 Surabaya kota - Jember     | 6 jam 28 menit<br>7 jam 47 Menit |
| 2                                       | 02-02-2010 | Sedia  |                                  |
| 3                                       | 03-02-2010 | Sedia  |                                  |
| 4                                       | 04-02-2010 | 160 Jember - Surabaya Kota<br>Ø Sidotopo<br>159 Surabaya Kota - Jember | 6 jam 28 menit<br>7 jam 47 menit |
| 5                                       | 05-02-2010 | Libur  |                                  |
| 6                                       | 06-02-2010 | 80 Jember – Surabaya kota<br>Ø Sidotopo                                | 6 jam 2 menit                    |
| 7                                       | 07-02-2010 | 79 Surabaya kota - Jember  | 6 jam 50 menit                   |
| 8                                       | 08-02-2010 | 979 Jember – Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi<br>82 Banyuwangi - Jember      | 5 jam 7 menit<br>5 jam 5 menit   |
| 9                                       | 09-02-2010 | 80 Jember – Surabaya kota<br>Ø Sidotopo                                | 6 jam 2 menit                    |
| 10                                      | 10-02-2010 | 79 Surabaya kota - Jember  | 6 jam 50 menit                   |
| 11                                      | 11-02-2010 | 160 Jember – Surabaya kota<br>Ø Sidotopo<br>159 Surabaya kota - Jember | 6 jam 28 menit<br>7 jam 47 menit |
| 12                                      | 12-02-2010 | Libur  |                                  |
| 13                                      | 13-02-2010 | 79 Jember – Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi                                 | 4 jam                            |
| 14                                      | 14-02-2010 | 982 Banyuwangi - Jember  | 5 jam 16 menit                   |
| 15                                      | 15-02-2010 | 81 Jember – Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi<br>980 Banyuwangi - Jember      | 5 jam 15 menit<br>4 jam 15 menit |
| 16                                      | 16-02-2010 | 166 Jember – Surabaya kota<br>Ø Sidotopo<br>81 Surabaya kota - Jember  | 6 jam 47 menit<br>6 jam 51 menit |
| 17                                      | 17-02-2010 | Sedia  |                                  |
| 18                                      | 18-02-2010 | Sedia  |                                  |
| 19                                      | 19-02-2010 | Libur  |                                  |
| 20                                      | 20-02-2010 | 980 Jember – Probolinggo<br>Ø Probolinggo                              | 4 jam 24 menit                   |
| 21                                      | 21-02-2010 | 979 Probolinggo - Jember   | 4 jam 11 menit                   |
| 22                                      | 22-02-2010 | 82 Jember – Surabaya kota<br>Ø Sidotopo<br>165 Surabaya kota - Jember  | 6 jam 15 menit<br>7 jam 20 menit |
| 23                                      | 23-02-2010 | Sedia  |                                  |
| 24                                      | 24-02-2010 | Sedia  |                                  |
| 25                                      | 25-02-2010 | Sedia  |                                  |
| 26                                      | 26-02-2010 | Libur  |                                  |
| 27                                      | 27-02-2010 | 983 Jember – Banyuwangi<br>Ø Banyuwangi                                | 4 jam 55 menit                   |
| 28                                      | 28-02-2010 | 80 Banyuwangi – PLH<br>Km. 210 + 100/200                               | 3 jam 21 menit                   |
| <b>TOTAL JAM KERJA 30 hari terakhir</b> |            |  | <b>176,4 jam</b>                 |

Dalam 30 hari terakhir sebelum terjadinya kecelakaan, asisten masinis telah menjalani tugas sebanyak 17 hari kerja, 7 hari sedia (*standby*) 4 hari libur, dengan libur terakhir dijalankan pada tanggal 26 Februari 2010 (2 hari sebelum PLH). Total jam kerja selama 25 hari kerja adalah 176,4 jam kerja. Berdasarkan perhitungan tersebut, jumlah jam kerja Asisten Masinis KA 80 selama 28 hari sebelum terjadinya PLH adalah tidak melebihi ketentuan.

c) Ringkasan Hasil Wawancara

- Asisten masinis pada hari Minggu tanggal 28 Februari 2010 mendinaskan KA 80 (Mutiara Timur) dengan menggunakan lokomotif CC 20123 total berat rangkaian 348 ton. Asisten masinis mulai berdinis antara Stasiun Banyuwangi hingga Stasiun Jember.
- KA 80 tiba di Stasiun Kalisat pada jam 11.19 dalam kondisi aman dan diberangkatkan kembali pada jam 11.20 dengan keterlambatan 7 menit.
- Pada saat melewati Km 210+2/3, asisten masinis merasakan goyangan keras pada rangkain KA 80 dan langsung berteriak kepada masinis untuk memberitahukan hal tersebut. Masinis KA 80 bertindak dengan melakukan pengereman bertahap (bukan *emergency brake*).
- Asisten masinis kemudian melihat ke belakang (ke rangkaian KA 80) dan terlihat bawa kereta-kereta bergoyang keras sehingga asisten masinis kembali berteriak kepada masinis untuk memberhentikan KA hingga KA berhenti pada jam 11.29. Asisten masinis kemudian diperintahkan masinis untuk keluar kabin masinis dan melihat kondisi rangkain KA. Setelah keluar, asisten masinis mengetahui bahwa 1 kereta kelas eksekutif sudah anjlok. Asisten masinis kembali ke kabin masinis untuk melaporkan kejadian kepada masinis. Asisten masinis kemudian mendengar masinis menelepon Pengawas KA di Unit Pelaksana Teknis Awak KA Jember (UPT Crew KA Jember), kemudian diperintahkan untuk kembali memeriksa keadaan di belakang.
- Asisten masinis juga melihat KP dan masinis berkoordinasi mengenai pengamanan KA dan memerintahkan Petugas Teknis (PLKA dan Runner AC) untuk memasang Semboyan 3.
- Radio lokomotif tidak dapat dipergunakan sejak Stasiun Rogojampi.
- Awak KA selanjutnya mengevakuasi penumpang dan sesuai perintah KUPT Crew KA Jember untuk menyerahkan lokomotif ke masinis pengganti dan kemudian ikut KA evakuasi sebagai Luar Dinas (LD).

### 3) KONDEKTUR KA

- KA 80 diberangkatkan dari St. Banyuwangi pada jam 09.00 dan masuk St. Kalisat pada jam 11.19. KA 80 diberangkatkan kembali pada jam 11.21.
- Setelah berangkat dari Sta. Kalisat, KP memeriksa karcis penumpang dan pada saat berada di rangkaian ke-9 (K2 65501), KA 80 anjlok di Km.210 + ½ pada jam 11.29 WIB.
- KP melaporkan kejadian ke PK dan memerintahkan Runner AC serta PLKA untuk memasang Semboyan 3.
- Selanjutnya KP membantu penumpang untuk dievakuasi menggunakan KA KLB yang dikirimkan dari St Jember.

### 4) PLKA KA dan RUNNER AC

- Tanggal 28 Februari 2010 berdinas di KA 80 dan diberangkatkan dari Sta. Banyuwangi dengan membawa 3 (tiga) kereta executif, 1 (satu) kereta MP2 dan 5 (lima) kereta bisnis.
- Sebelum berangkat, PLKA memeriksa rangkaian bawah kereta bisnis dalam keadaan baik.
- Pada saat KA 80 lepas St. Kalisat, KA masih berjalan normal dan pada saat itu posisi PLKA sedang berada di kereta makan. Selanjutnya antara St. Kalisat dan St. Kotok terasa ada goyangan.
- Masinis melakukan pengereman dan KA langsung berhenti. PLKA melihat kedepan ternyata 3 (tiga) kereta depan sudah jatuh. PLKA diperintahkan oleh KP untuk memasang semboyan 3 di belakang dan membantu penumpang untuk menurunkan barang-barang bawaannya yang akan melanjutkan perjalanan menuju St. Jember.

### 5) PEMIMPIN PERJALANAN KERETA API (PPKA) STASIUN KALISAT

- Menerangkan bahwa pada tanggal 28 Februari 2010 KA. 80 (Mutiara Timur) berangkat Sta. Ledokombo pukul 11.04 Wib dan masuk di Stasiun Kalisat pukul 11.19 Wib selama KA di Stasiun Kalisat tidak terdapat kelainan-kelainan pada KA tersebut.
- KA 80, di berangkatkan sesuai Standar Operating Procedure (SOP) dari St. Kalisat pada jam 11.21 Wib.
- Pada jam 11.35, menerima kabar dari Kepala Distrik 93.A Kalisat bahwa KA 80 anjlok di Km.210 + ½.
- PPKA Kalisat bertanya kembali ke PK/OC dan mendapat informasi bahwa memang benar terjadi anjlok di Km 210 + 100/200.
- Setelah itu PPKA Kalisat memberitahukan kejadian PLH kepada PPKA St. Kotok.

- 6) PEMIMPIN PERJALANAN KERETA API (PPKA) STA. KOTOK
- KA 80 lepas dari St. Kalisat pada jam 11.21 dan setelah meyakinkan aman untuk KA 80 yang akan menuju ke St. Kotok, PPKA Kotok mempersiapkan sepur KA yang akan dilewati.
  - PPKA Kotok meminta aman ke St.Arjasa pada jam 11.05 dan selanjutnya saya mendapat jawaban aman dari Sta. Arjasa.
  - Pada jam 11.35, KA 80 belum juga masuk di St. Kotok dan PPKA Kotok bertindak dengan mencari informasi ke OC/PK dan petugas PK. PK memberitahukan bahwa KA 80 anjlok di Km 210 + 2/3.
  - PPKA Kotok mengendalikan sinyal dalam kedudukan tidak aman.
- 7) PETUGAS JALAN KA (KEPALA RESOR 93) BONDOWOSO
- Pada tanggal 24 Februari 2010, mendapat laporan dari masinis bahwa Km 210+100/200 terdapat gangguan goyangan pada dan oleh pihak Jalan Rel langsung melakukan pekerjaan perbaikan hingga tidak menemukan kejanggalan ataupun tanda-tanda yang meragukan disekitar Km tsb.
  - Pada tanggal 28 Februari 2010 setelah mendengar bahwa KA 80 anjlok di Km 210 + ½, langsung menuju ke lokasi dengan beserta regu pemeliharaan jalan rel Distrik 93 A Kalisat untuk segera melaksanakan perbaikan jalan rel sebagai akibat anjlokan KA 80.
- 8) PETUGAS JALAN KERETA API (KEPALA DISTRIK 93.A) KALISAT
- Menerangkan bahwa pada saat kejadian, langsung menuju ke lokasi dan mempersiapkan alat-alat kerja dan pegawai regu. Setelah itu langsung mempersiapkan (mengambil) bantalan untuk persiapan penggantian bantalan yang rusak (bantalan yang rusak 249 batang) dan membuat telex menunjuk SKW KS ktk no. 111 tanggal 28 Februari 2010.
  - Pada tanggal 1 Maret 2010 jam 09.00 WIB, Semboyan 3 dicabut dan diganti Semboyan 2C.
  - KA pertama lewat adalah KA 88 Mutiara Timur dengan kecepatan 5 Km/jam.
- 9) PELAKSANA KANTOR PENGENDALI KERETA API (PK) DAOP IX JEMBER
- Pada jam 11.37, mendapat laporan dari KP KA80 bahwa KA 80 anjlok di Km 210 + ½ lintas Kalisat – Kotok dan pada saat itu juga mendapatkan informasi bahwa KP telah memerintahkan petugas untuk memasang Semboyan 3 di depan dan di bagian belakang.

- Kemudian melaporkan kepada Kepala Pusat Pengendali Operasi Kreta Api (KAPUSDAL OPKA) tentang PLH.

#### 10) PELAKSANA KANTOR PUSAT KENDALI (PK) DAOP IX JEMBER

- Menerangkan bahwa pada jam 11.32 WIB mendapat laporan dari KAPUSDAL OPKA melalui telepon seluler bahwa KA 80 anjlok.
- Selanjutnya mencari informasi tentang kebenaran hal tsb melalui telepon seluler ke KP KA 80 tetapi tidak bisa (telepon sibuk) dan mencoba menghubungi masinis melalui radio lokomotif tapi tidak bisa dikarenakan ada gangguan.
- Pada jam 11.34 WIB menerima laporan dari KP KA 80 melalui telepon umum bahwa KA 80 anjlok di Km 210 + ½ antara Kalisat – Kotok pada jam 11.29 WIB.
- Menghubungi KAPUSDAL OPKA dan KUPT terkait (KS Kalisat, Kotok dan Dist. 93.A Kalisat) serta berkoordinasi dengan Stasiun Jember terkait dengan jumlah penumpang KA.80 dan jumlah penumpang KA terusan.
- Menginformasikan PK/OC Surabaya tentang kejadian PLH dan penanganan penumpang KA dengan KLB.

#### I.5.5 Rekaman-Rekaman

Tabel 8. Transkrip pembicaraan PK dan PPKA

| No | Jam   | Dari     | Pembicaraan  |
|----|-------|----------|--|
| 1  | 11.18 | PPKA KLT | Kalisat KA 80 masuk 19 berangkat 21 masuk berangkat lambat 7 menit semboyan 21 ada pendapatan KA 80 bisnis 11 Rp 550.000 |
| 2  | 11.18 | PK       | Copy Kalisat   |
| 3  | 11.19 | PK       | Temuguruh masuk  |
| 4  | 11.20 | PPKA TGR | KA 979 masuk 23 berangkat 25 lambat 50,37 penumpang Rp 225.000   |
| 5  | 11.20 | PK       | Ulang Temuguruh  |
| 6  | 11.20 | PPKA TGR | 37 penumpang Rp. 225.000   |
| 7  | 11.27 | PPKA SGJ | KA 979 datang 32 berangkat 33 lambat 51 penumpang 20 Rp. 120.000   |
| 8  | 11.27 | PK       | Copy Terima kasih bravo  |
| 9  | 11.33 | PK       | Kotok Masuk  |
| 10 | 11.33 | PPKA KTK | Kabar 80 kemana kok belum masuk  |
| 11 | 11.33 | PK       | Diinformasikan, pak, untuk KA 80 anjlok di Km.pak. Ini tunggu kabar di Km masih belum copy                               |
| 12 | 11.33 | PPKA KTK | Km petak Jember Kalisat-Kotok ya?  |
| 13 | 11.33 | PK       | Betul sekali pak, anjlok antara Kotok-Kalisat pak, masih belum mengenai Km belum tahu kita informasi dari petak jalan    |
| 14 | 11.33 | PPKA KTK | OK, sinyal saya kembalikan kedudukan tidak aman  |





---

## II. ANALISIS

### II.1 PRASARANA

#### II.1.1 Kondisi Jalan KA

Pada lokasi anjloknya KA 80 di Km. 210 + 100/200, bantalan lapuk dengan tanda (XXX) berkisar antara 33,7% - 43,8%. Kondisi paling parah ditemukan adanya bantalan lapuk sebanyak 5 buah berurutan.

Lapuknya bantalan, salah satunya, dapat mengurangi kekokohan tubuh baan dan mengurangi daya dukung vertikal, horizontal maupun sentrifugal yang seharusnya merupakan fungsi utama bantalan.

Alat penambat yang diletakkan pada bantalan yang lapuk juga tidak dapat berfungsi dan pada jalan lengkung. Alat penambat tidak dapat menahan gaya sentrifugal yang timbul karena perjalanan KA di lengkungan sehingga mengakibatkan rebahnya rel luar pada lengkungan.

Dengan demikian, kondisi tidak kokohnya tubuh baan akan sangat membahayakan perjalanan KA dan terutama pada lengkungan, track yang landai atau juga pada jembatan.

#### II.1.2 Kereta Ukur

Kereta ukur digunakan untuk menentukan ukuran geometri ideal (dimensional check) lintas. Hasil pengukuran tersebut digunakan untuk penentuan baik dan tidaknya lintas secara geometri.

Hasil ukur geometri bergantung pada kondisi material jalan rel, kondisi material yang tidak baik akan mengurangi umur track terhitung tanggal pengukuran terakhir. Sedangkan faktor dinamika track akan berpengaruh terhadap kestabilan perjalanan kereta api.

Dari hasil pengukuran geometri kereta ukur, diberikan nilai toleransi geometri yang akan menentukan tindak lanjut pengukuran, apakah harus dilakukan penurunan kecepatan lintas, perawatan segera atau rehabilitasi lintas. Nilai toleransi yang diberlakukan di berbagai negara berbeda-beda, dengan konsekuensi bahwa semakin kecil nilai toleransi maka semakin besar biaya perawatan.

Saat ini, kereta ukur yang dipergunakan di PT Kereta Api (Persero) adalah jenis EM-120 dengan tekanan gandar 7 – 10 ton dan dianggap memadai untuk mengukur jalan rel dengan beban gandar maksimum sampai 18 ton.

Pengukuran secara geometri dengan mempergunakan kereta ukur akan menghasilkan beberapa parameter, antara lain lebar sepur<sup>1</sup>, angkatan<sup>2</sup>,

---

<sup>1</sup> LEBAR SEPUR : dilakukan dengan roda ukur belakang. Pada waktu pengukuran, roda ukur selalu ditekan ke arah luar (mepet rel) sehingga mempresentasikan lebar sepur di titik tersebut.

listringan<sup>3</sup>, pertinggian dan timbangan<sup>4</sup>; keempat parameter tersebut kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan nilai Track Quality Index (TQI). TQI ini tidak mempunyai satuan, karena walaupun merupakan hasil penjumlahan dari satuan yang sama (mm) tetapi vektornya berbeda.

Skilu<sup>5</sup> yang merupakan perbandingan dari pertinggian tidak dimasukkan dalam perhitungan ini, karena jika dihitung akan terjadi duplikasi.

TQI yang dihasilkan dikelompokkan menjadi 4 bagian dan diterjemahkan sebagai kondisi track Kategori I s/d IV. Pembagian kategori track tersebut dimaksudkan sebagai masukan perbaikan lintas dan pada akhirnya adalah penentuan kecepatan maksimum di track yang bersangkutan.

**Tabel 9 .**  
Pengelompokan TQI dan Penentuan Tindakan Perawatan Track

| Parameter          | Kategori 1                  | Kategori 2                 | Kategori 3                    | Kategori 4                           |
|--------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Lebar Sp.          | 0 – 5 mm                    | 6 – 10 mm                  | 11 – 15 mm                    | > 15 mm                              |
| Angkatan           | 0 – 5 mm                    | 6 – 10 mm                  | 11 – 15 mm                    | > 15 mm                              |
| Listringan         | 0 – 5 mm                    | 6 – 10 mm                  | 11 – 15 mm                    | > 15 mm                              |
| Pertinggian        | 0 – 5 mm                    | 6 – 10 mm                  | 11 – 15 mm                    | > 15 mm                              |
| TOTAL (TQI)        | 0 – 20                      | 21 – 40                    | 41 – 60                       | > 60                                 |
| Kecepatan (km/jam) | $100 \leq V_{max} \leq 120$ | $80 \leq V_{max} \leq 100$ | $60 \leq V_{max} \leq 80$     | max < 60                             |
| Kondisi            | Nyaman                      | Aman                       | Waspada                       | Bahaya                               |
| Tindakan           | PELIHARA <sup>6</sup>       | RAWAT <sup>7</sup>         | PERBAIKAN SEGERA <sup>8</sup> | PERBAIKAN SANGAT SEGERA <sup>9</sup> |

<sup>2</sup> ANGKATAN : diukur pada jarak 10 m dengan menggunakan bogie tengah yang bebas (tidak terikat pada rangka sehingga bebas naik turun). Bila terjadi kerusakan pada angkatan, bogie tengah akan turun/naik sehingga terjadi jarak antara as bogie tengah dengan garis hubung as bogie depan dan belakang sebesar kerusakan yang terjadi.

<sup>3</sup> LISTRINGAN : dilakukan dengan roda ukur tengah. Roda ukur terpasang pada gandar teleskopis (bagian kiri dan kanan tidak saling mengikat) sehingga pada waktu roda ditekan ke samping (mepet rel) akan timbul jarak antara roda ukur dengan roda bogie. Jarak ini dianggap sebagai kerusakan listringan (anak panah). Jika jaraknya = 0 maka rel dalam keadaan lurus. Panjang benang listringan adalah 10 m

<sup>4</sup> PERTINGGIAN DAN TIMBANGAN : diukur dengan menggunakan inklinometer dan gyro yang dipasang pada bogie tengah. Yang diukur adalah gaya sentrifugal.

<sup>5</sup> SKILU didefinisikan sebagai perbedaan antara dua timbangan pada jarak tertentu. Tetapi pada umumnya skilu diukur dengan jarak antara dua gandar, sehingga hasilnya hanya berlaku untuk jarak antara kedua gandar tersebut. Agar perhitungan skilu dapat berlaku untuk jarak berapapun yang kita kehendaki, maka data diambil dengan membandingkan data dua timbangan pada jarak yang kita kehendaki

<sup>6</sup> PELIHARA : Mempertahankan kondisi yang ada dan menjaga agar tidak mengalami penurunan dengan menjaga kebersihan, kelancaran drainase, bahu balas, kekencangan alat penambat dan lain sebagainya.

<sup>7</sup> RAWAT : Memperbaiki kerusakan ringan dengan tujuan untuk meningkatkan kondisi jalan rel. Angkat listring pada titik-titik tertentu untuk memperbaiki dimensi konstruksi jalan rel.

<sup>8</sup> PERBAIKAN SEGERA : Segera memperbaiki kerusakan agar tidak menjadi lebih parah. Angkat listring disertai penambahan balas atau penggantian penambat/bantalan.

<sup>9</sup> PERBAIKAN SANGAT SEGERA : Perbaikan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya bahaya yang dapat terjadi karena kondisi yang sudah parah. Bisa berupa penggantian rel yang aus, bantalan lapuk atau penambat kendor/hilang maupun penambahan balas disertai angkat listring untuk mengembalikan dimensi konstruksi.

### II.1.3 Hasil Kereta Ukur

Pengukuran parameter-parameter geometri dengan kereta ukur untuk lintas terjadinya PLH dilakukan pada bulan Juni 2009 (6 bulan sebelum terjadinya PLH) pada saat musim kemarau.

**Tabel 10 . Pengukuran Hasil Kereta Ukur EM-120 pada Distrik 93 A KLT Wilayah Resor 93 BO**

| ANTARA | KM – HM  |          | DEVICE TYPE | PANJANG (M) | KAT TQI | TOTAL TQI | PERTG | ANGK | LEST | LEBAR SP |
|--------|----------|----------|-------------|-------------|---------|-----------|-------|------|------|----------|
|        | DARI     | KE       |             |             |         |           |       |      |      |          |
| JR-KLT | 209, 800 | 210, 0   | LRS.        | 200         | 3       | 43.3      | 16    | 17.1 | 7.8  | 2.4      |
| JR-KLT | 210, 0   | 210, 180 | LRS.        | 181         | 2       | 35.8      | 14.5  | 10.1 | 9.2  | 2        |
| JR-KLT | 210, 180 | 210, 189 | BH .        | 9           | 2       | 37.4      | 18.8  | 12.6 | 2.7  | 3.3      |
| JR-KLT | 210, 189 | 210, 200 | LRS.        | 11          | 2       | 39        | 8.7   | 19.4 | 8.9  | 2        |
| JR-KLT | 210, 200 | 210, 400 | LRS.        | 200         | 2       | 35.7      | 13.8  | 16.1 | 3.4  | 2.4      |
| JR-KLT | 210, 400 | 210, 600 | LRS.        | 200         | 2       | 22.5      | 8.7   | 11.4 | 0    | 2.4      |
| JR-KLT | 210, 600 | 210, 800 | LRS.        | 200         | 2       | 28.5      | 9.9   | 12   | 4    | 2.7      |
| JR-KLT | 210, 800 | 211, 0   | LRS.        | 200         | 2       | 26.6      | 9     | 12.1 | 3.2  | 2.3      |

**Keterangan:**

*LRS* : *Track lurus*

*BH* : *Jembatan*

Pada data tersebut terlihat bahwa di petak jalan lokasi terjadinya PLH di Km 210+100/200 berada pada Kategori 2 yang menyatakan kondisi AMAN sehingga tindakan yang direkomendasikan adalah “Rawat”.

Tindakan Rawat berarti bahwa tindakan yang perlu dilakukan adalah untuk memperbaiki kerusakan ringan dengan tujuan untuk meningkatkan kondisi jalan rel. Pengangkatan listring pada titik-titik tertentu juga harus dilakukan untuk memperbaiki dimensi konstruksi jalan rel.

Meskipun demikian, hasil pengukuran dengan kereta ukur tersebut pada kenyataannya tidak merepresentasikan kondisi lintas. Padahal pengukuran tersebut sangat penting artinya untuk menentukan tindakan perawatan yang harus dilakukan serta untuk pengaturan perjalanan KA (penentuan kecepatan KA).

### II.1.4 Perawatan Track

Penelusuran terhadap perawatan track menunjukkan bahwa sepanjang bulan Januari dilakukan tindakan perawatan untuk Angkatan dan Listringan. Hal ini menunjukkan bahwa tindakan perawatan yang dilakukan adalah perawatan rutin untuk memperbaiki kerusakan ringan.

Meskipun tindakan perawatan track adalah telah sesuai dengan yang direkomendasikan dari hasil pengukuran kereta ukur, namun hal ini tidak sesuai dengan pengamatan kondisi track oleh tim investigasi di lapangan.

Kondisi track yang tidak mendukung keselamatan perjalanan KA seperti yang ditemukan di sekitar lokasi PLH seharusnya membutuhkan perbaikan sangat

segera untuk mengembalikan dimensi konstruksi. Penggantian bantalan yang lapuk, memperlengkapi penambat yang hilang serta penambahan ballas juga perlu dilakukan untuk memperkuat jalan KA.

Tidak adanya *assessment* terhadap hasil pengukuran dengan kereta ukur serta tidak adanya masukan dari petugas di lapangan tentang kondisi riil lintas merupakan *latent failure* yang juga turut berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan.

Selain tindakan korektif, diperlukan pula pelaksanaan tindakan preventif sesuai dengan peraturan dan prosedur yang berlaku. Pengawasan dan monitoring hasil pekerjaan petugas juga sepatutnya dilakukan untuk meningkatkan keselamatan perjalanan KA.

### II.1.5 Kondisi Jalan KA di DAOP IX Jember

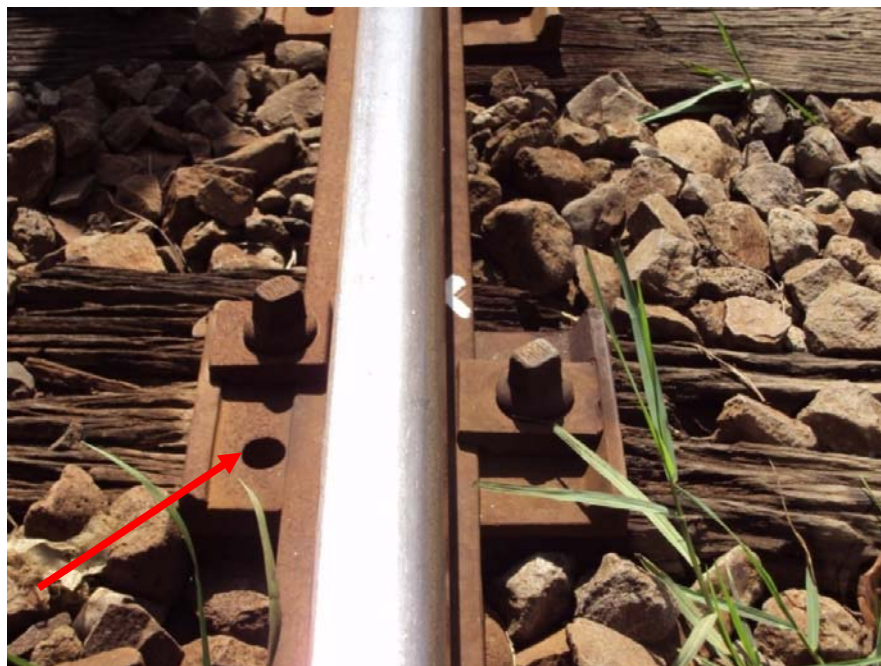
Pada saat pengumpulan data faktual, tim investigasi juga menemukan data kondisi track (jalan KA) yang tidak laik di DAOP IX Jember.



Gambar 9 . Bantalan yang lapuk



**Gambar 10.** Penambat yang bervariasi (elestis dan rigid)



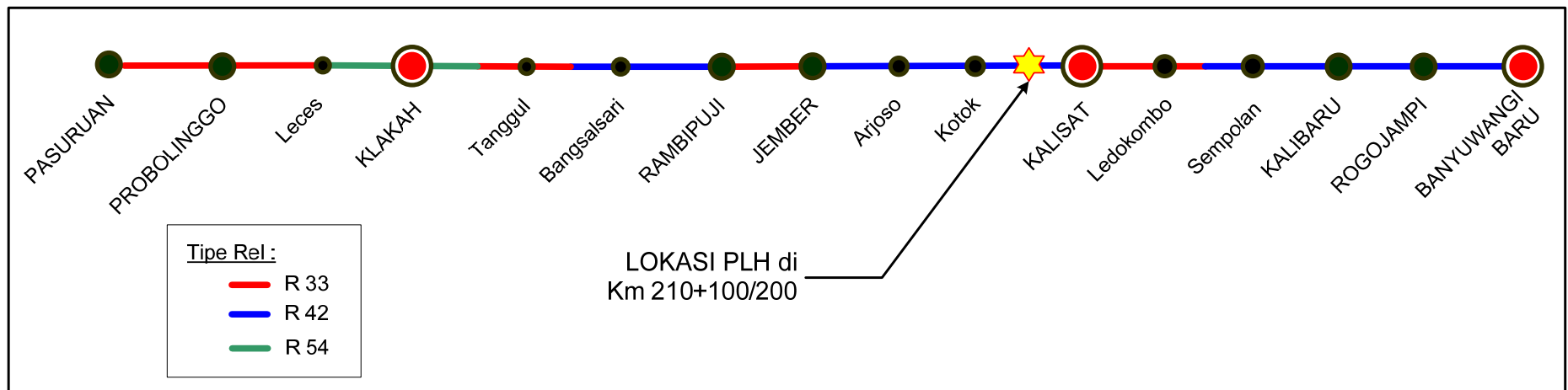
**Gambar 11.** Penambat tidak lengkap (kosong/mangko)



**Gambar 12.** Ballast kurang



**Gambar 13.** Ballast kurang

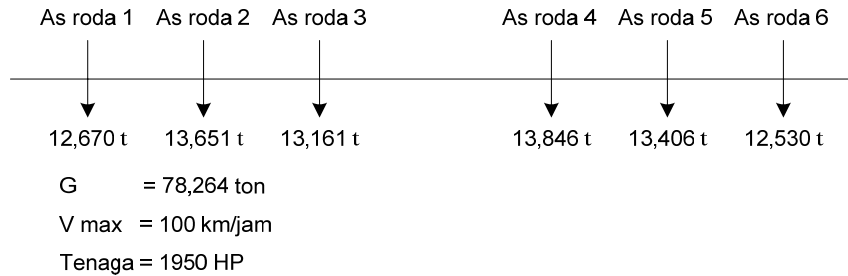


Gambar 14. Variasi Tipe Rel (berdasarkan beratnya) di DAOP IX JEMBER

## II.2 SARANA

### II.2.1 Berat Lokomotif

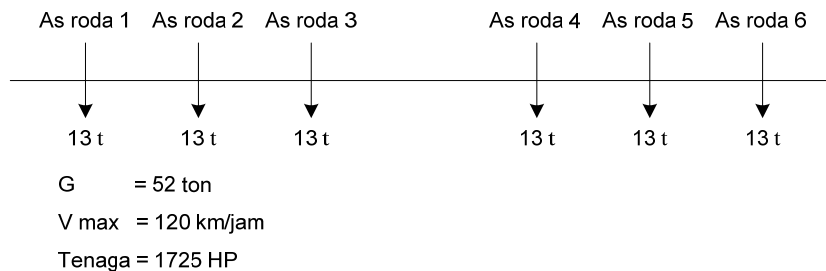
Rangkaian KA 80 menggunakan lokomotif jenis CC 201 dengan berat gandar maksimum 14 ton dan berat total 78,264 ton.



**Gambar 15** . Berat gandar as roda lokomotif CC 201 seperti yang digunakan pada KA 80 saat PLH

Berdasarkan Laporan Pengujian Prasarana Perkeretaapian di Daop IX Jember, disebutkan bahwa track KA di antara St Jember – St Kalisat mampu untuk dilalui lokomotif hingga berat 15,5 ton (hingga lokomotif CC 203).

Meskipun demikian, berdasarkan penelusuran data anjlokkan yang terjadi di DAOP IX, diketahui bahwa sebagian besar rangkaian KA yang anjlok di lintas menggunakan lokomotif jenis CC.



**Gambar 16**. Berat gandar as roda lokomotif BB 304

Penggunaan lokomotif jenis CC memang dianggap reliable serta mampu membawa rangkaian yang lebih banyak karena menghasilkan tenaga yang lebih besar. Namun untuk jalan KA yang kondisinya tidak sesuai, diharapkan agar penggunaan lokomotif jenis CC dikaji kembali hingga adanya perbaikan jalan KA.

### II.2.2 Radio Lokomotif

Radio lokomotif dipergunakan untuk komunikasi antara PK dengan Masinis sebagai alat untuk melaporkan segala kejadian yang dialami selama perjalanan. Radio lokomotif merupakan alat yang sangat penting dan harus berfungsi untuk



keselamatan perjalanan KA sehingga dimasukkan dalam Check Sheet Kelaikan Operasi Sarana Lokomotif Diesel Elektrik/Hidrolik (No Go Item).

Radio lokomotif CC 20123 yang digunakan dalam rangkaian KA 80, tidak dapat dipergunakan sejak KA 80 melewati St Rogojampi. Hal ini menyebabkan masinis tidak dapat berkomunikasi dengan PK yang mengendalikan perjalanan KA di lintas. Gangguan yang ada dan dialami KA, tidak dapat terpantau dan diketahui dengan segera baik itu oleh PK maupun oleh masinis.

### **II.3 OPERASIONAL**

Perjalanan KA 80 dari St. Banyuwangi hingga St Kalisat berjalan lancar tanpa gangguan serta sesuai dengan prosedur operasional yang berlaku. Kecepatan KA 80 saat kejadian diketahui sebesar 46 Km/jam dan masih dibawah ketentuan kecepatan yang diperbolehkan yaitu 50 Km/jam sehingga di bidang operasional tidak ditemukan kontribusi terhadap anjloknya KA 80.

### **II.4 SUMBER DAYA MANUSIA**

Tidak berkontribusi terjadap terjadinya PLH.



### III. KESIMPULAN

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

#### III.1 PENYEBAB

Anjlokkan KA 80 Mutiara Timur di Km 201+100/200 adalah karena kondisi jalan KA yang tidak memenuhi ketentuan minimum yang dipersyaratkan terutama:

- Bantalan kayu telah lapuk (hingga 43,8 %);
- Penambat tidak lengkap sehingga tidak dapat berfungsi untuk menahan gaya kesamping;
- Ballast yang ketebalannya < 30 cm.

Kesimpulan butir di atas juga diperkuat dengan data kondisi jalur kereta api di wilayah DAOP IX Jember baik di lintas raya maupun di emplasemen yang menunjukkan kondisi tidak memenuhi ketentuan yang dipersyaratkan (tidak laik operasi).

#### III.2 FAKTOR-FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI

- Penggunaan penambat yang bervariasi dengan kekuatan jepit (*clamping force*) berbeda-beda.
- Tidak adanya kesesuaian antara hasil pengukuran kondisi geometri jalan rel menggunakan kereta ukur dengan kondisi lintas.
- Tidak adanya *assessment* hasil perawatan petugas lapangan.
- Tidak adanya konsistensi keseragaman berat rel di lintas DAOP IX. Di beberapa lokasi bahkan masih menggunakan rel bertipe R.33..



---

## IV. REKOMENDASI

Berdasarkan kesimpulan investigasi anjloknya KA 80 Mutiara Timur di Km 210+100/200 petak jalan antara St Kalisat – St Kotok, Komite Nasional Keselamatan Transportasi menyusun rekomendasi keselamatan agar kecelakaan serupa tidak terjadi lagi dikemudian hari kepada :

### IV.1 DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

1. Segera melakukan rehabilitasi jalur kereta api wilayah DAOP IX Jember sehingga memenuhi persyaratan laik operasi, terutama:
  - a. Melakukan penggantian bantalan kayu yang telah lapuk dengan bantalan beton;
  - b. Memperkokoh jalan rel dengan ballast yang sesuai;
  - c. Memperlengkapi penambat yang kurang;
  - d. Melakukan penggantian rel (terutama yang masih menggunakan R33).
2. Melakukan audit terhadap jalan KA wilayah DAOP IX terutama petak jalan St Kalisat – St Kotok.
3. Melakukan pengujian terhadap kelaikan kereta ukur yang dipergunakan di PT Kereta Api (Persero).

### IV.2 PT. KERETA API (Persero)

1. Mengurangi kecepatan KA yang diijinkan di lintas kejadian hingga adanya pemenuhan persyaratan laik operasi KA.
2. Segera melakukan penggantian bantalan yang telah lapuk untuk menjamin keselamatan perjalanan kereta api.
3. Perbaiki geometri lengkung sesuai ketentuan yang tertuang pada papan lengkung.
4. Meningkatkan pemeriksaan dan pengawasan jalan rel, terutama lengkung dan jembatan.
5. Mengkaji ulang penentuan kecepatan operasional KA di lintas DAOP IX Jember.
6. Tidak mengoperasikan lokomotif jenis CC di lintas terjadinya PLH serta di lokasi lain memiliki kondisi yang sama.
7. Mengkaji kembali kelaikan kereta ukur serta mengkalibrasi kereta ukur.
8. Memberlakukan radio lokomotif sebagai alat keselamatan.



## V. SAFETY ACTIONS

### V.1 OLEH DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN

Pada tanggal 27 Mei 2010, Direktorat Jenderal Perkeretaapian melalui surat No KA.403/A.109/DJKA/05/10 menginformasikan bahwa pelaksanaan program-program strategis sepanjang tahun 2010 – 2014 dalam rangka pengurangan kecelakaan antara lain mencakup hal-hal sebagai berikut:

- 1) Rehabilitasi dan peningkatan jalur kereta api di Jawa sepanjang 1087,4 Km dan di Sumatera sepanjang 441 Km. Rehabilitasi di pulau Jawa juga meliputi pula perbaikan lintas Bangil – Kalisat – Banyuwangi sepanjang 218,2 Km dengan kegiatan:
  - a) Penggantian rel dari tipe rel R.33 ke rel R.54 / R.42;
  - b) Penggantian bantalan kayu/besi menjadi bantalan beton;
  - c) penambahan ballast dan penggantian penambat;
  - d) Perbaikan tubuh baan pada jalur kereta api.
- 2) Pengujian dan pengawasan kelaikan operasi sarana dan prasana perkeretaapian di Jawa dan Sumatera;
- 3) Pengawasan dan monitoring pelanggaran kecepatan kereta api terhadap pembatas kecepatan yang ditentukan di Jawa dan Sumatera.

### V.2 OLEH PT KERETA API (Persero)

KNKT tidak menerima informasi berkaitan dengan *safety actions* yang telah dilakukan oleh PT Kereta Api (Persero) sebagai akibat kejadian kecelakaan ini.