

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

KAPASITAS LINTAS DAN SISTIM KONTROL JALAN REL

(STUDY KASUS PADA DAOP IV SEMARANG)

Disusun oleh :

ANDHI BROTOSENO

No. Mhs : 92 310 277

JOKO PRASETYO

No. Mhs : 92 310 299

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. SUBARKAH, MT.

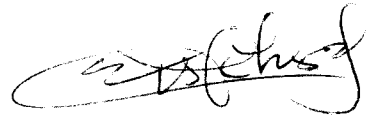
Dosen Pembimbing I



Tanggal : 10 - 9 - 2001

Ir. H. BACHNAS, MSc.

Dosen Pembimbing II



Tanggal : 8 - 9 - 01

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Adapun skripsi ini merupakan sebuah tugas akhir yang disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Berbagai pihak telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada berbagai pihak di bawah ini.

1. Bapak Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D , Dekan FTSP UII yang telah menyetujui penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS, Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan kemudahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Subarkah MT, Dosen Pembimbing I yang telah memberikan kesempatan untuk keduanya bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dan atas kesediannya untuk kembali membimbing penulis.
4. Bapak Ir. Bachnas MSc, Dosen Pembimbing II yang telah bersedia menerima skripsi kami untuk dapat dilanjutkan dengan materi yang sama dan atas bimbingannya berupa petunjuk-petunjuk yang berguna bagi terselesaikannya skripsi ini.
5. Kepala Sub Bagian Administrasi/Kepala Urusan Personalia DAOP IV Semarang.

6. Kepala Seksi Sintelis DAOP IV Semarang.
7. Kepala Seksi Operasi DAOP IV Semarang.
8. Kepala Seksi Jalan Rel dan Jembatan DAOP IV Semarang.
9. Kedua orantua kami yang telah banyak berkorban bagi pendidikan anaknya dari sekolah dasar sampai meraih gelar sarjana satu.
10. Rekan-rekan yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis mengharapkan berbagai kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini dan semoga dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan pembaca.

Yogyakarta, Juli 2001

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
INTISARI	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Tujuan dan Sasaran	2
1.3.1. Tujuan	2
1.3.2. Sasaran	2
1.4. Ruang Lingkup Pembahasan dan Batasan	3
1.4.1. Ruang Lingkup	3
1.4.1.1. Analisis Operasional	3
1.4.1.2. Analisis Jalan Rel	3
1.4.2. Batasan	3
1.5. Tujuan Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Strategi Transportasi antar Moda	7
2.2. Faktor-faktor yang Berpengaruh dalam Pemilihan Moda	8
2.3. Kereta Api	9
2.3.1. Umum	9
2.3.2. Keunggulan Moda Kereta Api	9
2.3.3. Masalah Angkutan Kereta Api	10

2.3.4. Istilah-istilah Tempat yang Ada di Sepanjang Lintas	11
2.3.4.1. Stasiun	11
2.3.4.2. Pos	11
2.3.4.3. Jalan Bebas	11
2.3.4.4. Petak Jalan	11
2.3.4.5. Lintas	11
2.3.4.6. Blok	12
2.3.5. Alat-alat Pengamanan dan Telekomunikasi	12
2.3.5.1. Alat-alat Pengamanan	12
2.3.5.2. Alat-alat Telekomunikasi	12
2.4. Derajat Persilangan Kereta Api	13
2.5. Kapasitas Lintas	13
2.6. Kapasitas Lintas Praktis	14
2.7. Tingkat Efisiensi	14
2.7.1. Relatively Predictable	14
2.7.2. Random	14
2.8. Frekuensi	15
2.9. Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA)	15
2.10. Jalan Rel	15
2.10.1. Struktur	15
2.10.2. Geometri	16
BAB III. LANDASAN TEORI	
3.1. Sistem Persinyalan	17
3.2. Derajat Persilangan Kereta api	21
3.3. Kapasitas Lintas	21
3.4. Kapasitas Lintas Praktis	22
3.5. Jalan Rel	22
BAB IV. METODE PENELITIAN	
4.1. Pengumpulan Data	24
4.1.1. Data Primer	24
4.1.2. Data Sekunder	25

4.2. Waktu Penelitian	25
4.3. Peralatan dan Pelaku Penelitian	25
4.4. Proses Analisis Data	25
4.4.1. Analisis Operasional	25
4.4.1.1. Analisis Sistem dan Kesibukan Kontrol Jalan Rel	25
4.4.1.2. Analisis Kapasitas Lintas <i>Existing</i>	26
4.4.1.3. Redesain GAPEKA	26
4.4.1.4. Analisis Kapasitas Lintas GAPEKA Redesain	27
4.4.2. Analisis Jalan Rel.....	27
4.5. Bagan Alur Penelitian	28
BAB V. ANALISIS	
5.1. Analisis Operasional	29
5.1.1. Sistem Kontrol Jalan Rel	29
5.1.2. Tingkat Kesibukan Kontrol Jalan Rel	32
5.1.3. Kapasitas Lintas <i>Existing</i> DAOP IV	36
5.1.4. Desain GAPEKA pada Kondisi Sistem Kontrol Jalan Rel Terpusat (CTC)	63
5.1.5. Kapasitas Lintas GAPEKA Redesain DAOP IV	73
5.2. Kapasitas Lintas Kaitannya dengan Sistem Kontrol Jalan Rel	87
5.3. Jalan Rel	93
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	99
6.2. Saran	100

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Kalsifikasi Jalan Rel	22
Tabel 3.2.	Persyaratan Perencanaan Geometri Jalan Rel.....	23
Tabel 5.1.	Sistem Kontrol Jalan Rel DAOP IV	29
Tabel 5.2.	Koefisien Waktu Pelayanan Persinyalan	32
Tabel 5.3.	Derajat Persilangan	34
Tabel 5.4.	Waktu Tempuh Rata-rata per Hari KA Argoanggrek (KA 3)	39
Tabel 5.5.	Perekaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial GAPEKA <i>Existing</i> DAOP IV	41
Tabel 5.6.	Perekaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial Lapangan	45
Tabel 5.7.	Waktu Tempuh Operasional Kelompok KA GAPEKA <i>Existing</i>	50
Tabel 5.8.	Waktu Tempuh Operasional Kelompok KA Lapangan	54
Tabel 5.9.	Kapasitas Petak	58
Tabel 5.10.	Kapasitas Lintas <i>Existing</i>	61
Tabel 5.11.	Kecepatan Komersial Rata-rata Lapangan.....	65
Tabel 5.12.	Kecepatan Komersial Rata-rata GAPEKA <i>Existing</i>	65
Tabel 5.13.	Kecepatan Komersial Rencana.....	66
Tabel 5.14.	Waktu Tempuh Komersial Rencana.....	67
Tabel 5.15.	Perekaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial GAREKA Redesain	76
Tabel 5.16.	Waktu Tempuh Operasional Kelompok KA GAPEKA Redesain	80
Tabel 5.17.	Kapasitas Petak GAPEKA Redesain	84
Tabel 5.18.	Kapasitas Lintas GAPEKA Redesain	87
Tabel 5.19.	Besar Peningkatan Kecepatan Komersial.....	90
Tabel 5.20.	Besar Penurunan Waktu Tempuh Perjalanan KA di DAOP IV.....	91
Tabel 5.21.	Prosentase Peningkatan Kapasitas Lintas.....	93
Tabel 5.22.	Penanganan Lengkung.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Bagan Alur Penelitian	28
Gambar 5.1. Pergerakan KA Argoanggrek (KA No 3) Pukul 00.00-03.00/SemarangTawang-Tegal	37
Gambar 5.2. Pergerakan KA No 3261 Pukul 08.00-10.00 GAPEKA Redesain ..	72
Gambar 5.3. Pergerakan KA Argoanggrek (KA No 3) Pukul 00.00-03.00/S.Tawang-Tegal GAPEKA Redesain	74
Gambar 5.4. Gabungan Grafik Perjalanan KA <i>Existing</i> dan Redesain Pada Pukul 07.00-10.00 antara Plabuan-Tegal.....	89

DAFTAR LAMPIRAN

Perekaman Waktu Keberangkatan dan Kedatangan Lapangan	Lamp.	I
Tanggal 1 Mei 2000	Lamp.	I-I
Tanggal 2 Mei 2000	Lamp.	I-II
Tanggal 3 Mei 2000	Lamp.	I-III
Tanggal 4 Mei 2000	Lamp.	I-IV
Tanggal 5 Mei 2000	Lamp.	I-V
Tanggal 6 Mei 2000	Lamp.	I-VI
Tanggal 7 Mei 2000	Lamp.	I-VII
Tanggal 8 Mei 2000	Lamp.	I-VIII
Tanggal 9 Mei 2000	Lamp.	I-IX
Tanggal 10 Mei 2000	Lamp.	I-X
Tanggal 11 Mei 2000	Lamp.	I-XI
Tanggal 12 Mei 2000	Lamp.	I-XII
Tanggal 13 Mei 2000	Lamp.	I-XIII
Tanggal 14 Mei 2000	Lamp.	I-XIV
Tanggal 15 Mei 2000	Lamp.	I-XV
Perekaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda Lapangan	Lamp.	II
Kelompok KA Ekspres Spesial	Lamp.	II-I
Kelompok KA Ekspres Eksekutif/Bisnis	Lamp.	II-II
Kelompok KA Ekspres Ekonomi	Lamp.	II-III
Kelompok KA Ekonomi Cepat	Lamp.	II-IV
Kelompok KA Ekonomi/KRD	Lamp.	II-V
Kelompok KA Barang Cepat	Lamp.	II-VI
Kelompok KA Barang Kelompok KA Dinas	Lamp.	II-VII
Perekaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda GAPEKA Existing	Lamp.	III
Kelompok KA Ekspres Spesial	Lamp.	III-I
Kelompok KA Ekspres Eksekutif/Bisnis	Lamp.	III-II
Kelompok KA Ekspres Ekonomi	Lamp.	III-III

Kelompok KA Ekonomi Cepat	Lamp.	III-IV
Kelompok KA Ekonomi/KRD	Lamp.	III-V
Kelompok KA Barang Cepat	Lamp.	III-VI
Kelompok KA Barang Kelompok KA Dinas	Lamp.	III-VII
Perekaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda GAPEKA Redesain	Lamp.	IV
Kelompok KA Ekspres Spesial	Lamp.	IV-I
Kelompok KA Ekspres Eksekutif/Bisnis	Lamp.	IV-II
Kelompok KA Ekspres Ekonomi	Lamp.	IV-III
Kelompok KA Ekonomi Cepat	Lamp.	IV-IV
Kelompok KA Ekonomi/KRD	Lamp.	IV-V
Kelompok KA Barang Cepat	Lamp.	IV-VI
Kelompok KA Barang Kelompok KA Dinas	Lamp.	IV-VII
Perekaman Kecepatan Komersial GAPEKA Existing	Lamp	V
Kelompok KA Ekspres Spesial	Lamp.	V-I
Kelompok KA Ekspres Eksekutif/Bisnis	Lamp.	V-II
Kelompok KA Ekspres Ekonomi	Lamp.	V-III
Kelompok KA Ekonomi Cepat	Lamp.	V-IV
Kelompok KA Ekonomi/KRD	Lamp.	V-V
Kelompok KA Barang Cepat	Lamp.	V-VI
Kelompok KA Barang Kelompok KA Dinas	Lamp.	V-VII
Perekaman Kecepatan Komersial Lapangan	Lamp	VI
Kelompok KA Ekspres Spesial	Lamp.	VI-I
Kelompok KA Ekspres Eksekutif/Bisnis	Lamp.	VI-II
Kelompok KA Ekspres Ekonomi	Lamp.	VI-III
Kelompok KA Ekonomi Cepat	Lamp.	VI-IV
Kelompok KA Ekonomi/KRD	Lamp.	VI-V
Kelompok KA Barang Cepat	Lamp.	VI-VI
Kelompok KA Barang Kelompok KA Dinas	Lamp.	VI-VII

Jadwal Keberangkatan dan Kedatangan PT.KAI DAOP IV	Lamp	VII
Denah Persinyalan	Lamp	VIII
Maklumat DIRUT.PERUMKA No:2/U.201/KA/99	Lamp	IX
Spesifikasi Komponen Struktur Jalan Rel	Lamp	X
Rekapitulasi Perekaman Data Geometri Jalan Rel	Lamp	XI
Gabungan GAPEKA <i>Existing</i> dan Redesain DAOP IV A	Lamp	XII
Gabungan GAPEKA <i>Existing</i> dan Redesain DAOP IV B	Lamp	XIII
Gabungan GAPEKA <i>Existing</i> dan Redesain DAOP IV C	Lamp	XIV

KAPASITAS LINTAS DAN SISTEM KONTROL JALAN REL (Studi Kasus pada Daerah Operasi IV Semarang)

Oleh
Andhi Brotoseno
Joko Prasetyo

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan desain Grafik Perjalanan Kereta Api Daerah Operasi IV pada kondisi penggunaan sistem kontrol jalan rel terpusat (*Centralized Traffic Control*).

Obyek penelitian ini adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan yang bersumber dari pengamatan lapangan dan GAPEKA *Existing*, sistem kontrol jalan rel dan struktur jalan rel DAOP IV Semarang. Penelitian ini menggunakan penyampelan terhadap waktu keberangkatan dan waktu kedatangan lapangan. Data mentah diperoleh dengan metoda pengamatan dan pencatatan dengan bantuan peneliti, alat tulis dan formulir waktu kedatangan dan waktu keberangkatan sebagai instrumen penelitian. Data-data yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan diklasifikasi guna bahan analisis. Analisis- analisis yang dilakukan pada penelitian ini antara lain Analisis Sistem Kontrol Jalan Rel, Analisis Kesibukan Kontrol Jalan rel, Analisis Kapasitas lintas dan Analisis Struktur Jalan Rel.

Hasil penelitian terhadap sistem kontrol jalan rel menunjukkan bahwa daerah operasi IV menggunakan sistem persinyalan yang bervariasi, lintas Semarang Poncol-Tegal menggunakan sinyal elektrik, *interlocking* relai, blok otomatis tertutup dan pengendalian setempat, lintas Semarang Gudang-Semarang Poncol menggunakan sinyal elektrik, *interlocking* relai, blok otomatis tertutup dan pengendalian daerah, lintas Bojonegoro-Semarang Gudang dan lintas Kedungjati-Brumbung menggunakan sinyal mekanis, *interlocking* manual, blok manual dan pengendalian setempat. Hasil penelitian terhadap kesibukan kontrol jalan rel menunjukkan bahwa lintas Semarang Gudang-Semarang Poncol mengalami kesibukan kontrol jalan rel yang paling tinggi dibandingkan lintas-lintas lain yang ada di daerah operasi IV Semarang. Hasil penelitian terhadap kapasitas lintas menunjukkan lintas Semarang Poncol-Tegal, Bojonegoro-Semarang Gudang telah mengalami kejenuhan dan lintas Kedungjati Brumbung dan lintas Semarang Gudang-Semarang Poncol masih bisa memberikan pelayanan kuantitatif terhadap operasi kereta api. Hasil penelitian terhadap struktur jalan rel menunjukkan bahwa lintas-lintas jalan rel di daerah operasi IV masih mampu memberikan pelayanan struktural dan belum mengarah kepada perancangan ulang.

Alternatif pemecahan masalah berupa penerapan sistem kontrol jalan rel terpusat terbukti dapat memberikan jalan keluar, ini terlihat dengan menurunnya total waktu tempuh perjalanan kereta api yang melintas di daerah operasi IV dan meningkatnya kapasitas yang dapat disediakan oleh lintas-lintas yang ada di daerah operasi IV.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jaringan jalan kereta api di pulau Jawa dibagi kedalam beberapa daerah operasi, salah satunya daerah operasi IV. Daerah operasi IV meliputi lintas Tegal-Semarang-Bojonegoro dan lintas Brumbung-Kedungjati.

Daerah operasi IV menjadi penghubung lalulintas kereta api dari kota-kota utama Jakarta di barat dan Surabaya di timur. Keberadaan ini mengakibatkan lintas-lintas jalan rel yang ada pada daerah operasi ini relatif padat akan lalulintas kereta api. Sampai 21 Maret 2000, tercatat bahwa daerah operasi IV memiliki frekuensi operasi kereta api yang relatif tinggi. Sebanyak 62 rangkaian kereta api yang mencakup kereta penumpang dan barang melintas per hari.

Kapasitas lintas daerah operasi IV dibatasi oleh jalur tunggal dan sistem kontrol jalan rel yang sebagian masih mekanis. Cepat atau lambat kondisi ini akan menjadi masalah dalam menunjang kelancaran lalulintas kereta api pada daerah operasi ini.

1.2. Perumusan Masalah

Lintas jalan rel pada daerah operasi IV memiliki peran besar pada kelancaran lalulintas kereta api di jaringan jalan rel di pulau Jawa. Lintas ini menghubungkan kota-kota penting yang penduduknya relatif memiliki mobilitas tinggi.

Kebutuhan terhadap angkutan transportasi kereta api mengalami peningkatan sehingga diperlukan usaha peningkatan pelayanan. Pengguna jasa angkutan kereta api memiliki tuntutan terhadap kenyamanan dan kecepatan, di sisi lain kondisi saat ini menunjukkan pelayanan yang kurang seimbang dengan tuntutan tersebut. Jalan rel tunggal serta prasarana berupa sistem kontrol jalan rel yang sebagian mekanis sebagai salah satu kendalanya.

Berdasarkan keadaan di atas, dapat penulis rumuskan permasalahan yang perlu diperhatikan :

1. Bagaimana usaha peningkatan kapasitas lintas jalan rel tunggal untuk memenuhi peningkatan kebutuhan jasa angkutan kereta api yang diiringi pula dengan peningkatan frekuensi lalulintas kereta api.
2. Bagaimana usaha meningkatkan pelayanan sistem kontrol jalan rel terhadap peningkatan frekuensi kereta api.

1.3. Tujuan dan Sasaran

1.3.1. Tujuan

Mendapatkan desain GAPEKA (grafik perjalanan kereta api) pada kondisi digunakannya sistem kontrol jalan rel yang lebih modern dan terpusat (CTC = *Centralized Traffic Control*).

1.3.2. Sasaran

Mendapatkan alasan teknis tentang penerapan sistem kontrol jalan rel yang lebih modern dan terpusat (CTC = *Centralized Traffic Control*) sebagai jalan keluar terhadap usaha penurunan waktu tempuh perjalanan dan usaha peningkatan kapasitas lintas di daerah operasi IV.

1.4. Ruang Lingkup Pembahasan dan Batasan

1.4.1. Ruang Lingkup Pembahasan

1.4.1.1. Analisis Operasional

1. Analisis Sistem Kontrol dan Kesibukan Kontrol Jalan Rel

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui sistem kontrol jalan rel yang terpakai pada daerah operasi IV berkaitan dengan koefisien waktu pelayanan dan mengetahui perbandingan tingkat kesibukan kontrol jalan rel dari masing-masing seksi lintas jalan rel di DAOP IV.

2. Analisis Kapasitas Lintas GAPEKA *Existing* DAOP IV

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pelayanan kuantitatif yang dapat diberikan oleh setiap seksi lintas yang ada di DAOP IV.

3. Redesain GAPEKA

Pembahasan ini bertujuan untuk mendapatkan desain GAPEKA baru berdasar pada penggunaan sistem kontrol jalan rel yang baru.

4. Analisis Kapasitas Lintas GAPEKA Redesain DAOP IV

1.4.1.2. Analisis Jalan Rel

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan struktural dan geometri jalan rel sehubungan dengan terjadinya peningkatan kecepatan dan frekuensi KA.

1.4.2. Batasan

Analisis-analisis yang dilakukan dalam ruang lingkup masalah di beri batasan-batasan, antara lain :

1. Lokasi penelitian adalah Daerah Operasi IV yang meliputi lintas Bojonegoro – Semarang Tawang, Semarang Tawang – Tegal dan Kedungjati Brumbung.

2. Sistem kontrol jalan rel pengganti dipakai sistem kontrol jalan rel yang telah digunakan pada wilayah DAOP III Cirebon yang lebih maju dan terpusat (CTC=*Centralized Traffic Control*).
3. Frekuensi persilangan KA diambil dari GAPEKA *Existing* DAOP IV yang berlaku mulai 21 Maret 2000.
4. Analisis GAPEKA *Existing* DAOP IV hanya dilakukan berdasar sistem satu arah pergerakan kereta api yakni dari Bojonegoro menuju Tegal dan Kedungjati menuju Tegal.
5. Nilai faktor efisiensi lintas dan faktor *available hour* dipakai sama dengan nilai yang terpakai pada studi kelayakan jalur ganda yang telah dilakukan pada lintas Cirebon-Cikampek sebesar 2/3 dan 0,6 dan telah ditetapkan oleh PT.KAI.
6. Pengertian terhadap kereta nomor ganjil dan genap adalah kereta api yang sama menuju satu arah dengan nomor ganjil dan menuju arah berlawanan dengan nomor genap dengan karakteristik yang sama.
7. Skala prioritas kereta api apabila terjadi persilangan berdasar urutan sebagai berikut ; KA ekspres spesial, KA ekspres eksekutif/bisnis, KA ekspres ekonomi, KA cepat ekonomi, KA penumpang biasa, KA barang cepat, KA barang dan KA dinas.
8. Kecepatan komersial rencana pada redesain GAPEKA dipakai berturut-turut kurang lebih 95% untuk KA ekspres spesial, 90% untuk KA ekspres eksekutif/bisnis dan KA ekspres ekonomi, 85% untuk KA cepat ekonomi dan KA ekonomi/KRD, 75% untuk KA barang cepat, 70% untuk KA barang dan 30% untuk KA dinas dari kecepatan maksimum umum pada masing-masing lintas.
9. Lokomotif dapat menarik rangkaian mencapai kecepatan maksimum umum.

10. Tersedia gerbong penumpang dan barang dalam kondisi baik untuk ditarik pada kecepatan komersial rencana.
11. Waktu tunda KA pada stasiun relasinya diambil sama dengan waktu tunda GAPEKA *existing*.
12. Waktu kedatangan di stasiun Bojonegoro untuk KA no ganjil dan di stasiun Tegal untuk KA no genap diambil sama dengan waktu kedatangan pada GAPEKA *existing*.
13. Pada redesain GAPEKA, sistem blok dipakai sistem yang mengijinkan hanya satu rangkaian KA dapat melintas pada suatu blok.
14. Pengertian blok adalah bagian jalan kereta api yang terletak antara stasiun dengan stasiun.
15. Analisis jalan rel berkaitan dengan pemakaian sistem kontrol jalan rel baru hanya bersifat *cross check* dan tidak dilakukan studi kelayakan lain guna perencanaan ulang.

1.5. Tujuan Penelitian

Tugas akhir ini bertujuan untuk memberikan gambaran dan menguraikan serta menganalisa masalah perkeretaapian Indonesia umumnya dan DAOP IV khususnya dari ilmu teknik sipil berkaitan dengan GAPEKA mengenai kapasitas lintas dan waktu tempuh dengan penerapan sistem kontrol jalan rel yang lebih modern.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Memberikan jalan keluar terhadap masalah yang timbul di DAOP IV berkaitan dengan peningkatan frekuensi KA.

2. Sebagai bahan pertimbangan untuk optimalisasi pelayanan jasa angkutan kereta api DAOP IV.
3. Publikasi kepada kalangan mahasiswa Universitas Islam Indonesia Yogyakarta mengenai sistem kontrol jalan rel.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Strategi Transportasi antar Moda

Hal terpenting dari operasi angkutan penumpang adalah kualitas jasa pelayanannya. Menurut Schumer (**Edward K. Morlok, 1985**) mutu pelayanan jasa angkutan mencakup:

1. Kecepatan

Kecepatan adalah faktor yang banyak dituntut dari sebuah alat transportasi oleh masyarakat yang memiliki mobilitas tinggi.

2. Keamanan

Faktor ini meliputi keselamatan terhadap kecelakaan lalu-lintas dan keselamatan terhadap hak milik dari suatu tindak kejahatan.

3. Kapasitas

Faktor ini dititikberatkan pada kapasitas yang memadai terutama pada jam-jam sibuk.

4. Pengaturan

Faktor yang berhubungan dengan tingkat ketepatan waktu kedatangan dan keberangkatan.

5. Keterpaduan

Faktor ini menekankan pada kemudahan pergantian antar moda atau keterpaduan dengan moda angkutan lain.

6. Pertanggungjawaban

Faktor ini menekankan adanya pertanggungjawaban yang jelas dari penjual jasa angkutan terhadap kemungkinan kerugian yang diderita konsumen.

7. Kenyamanan

Faktor ini banyak dituntut masyarakat dengan tingkat ekonomi menengah ke atas.

8. Biaya Angkutan

Faktor ini menunjukkan pada biaya yang disepakati oleh penjual jasa dan konsumennya.

2.2. Faktor-faktor yang Berpengaruh dalam Pemilihan Moda

Pemilihan moda transportasi akan dipengaruhi oleh beberapa faktor penentu.

Menurut (Norojono, 1990) Faktor-faktor tersebut adalah :

1. Faktor angkutan umum itu sendiri : (kemudahan pencapaian, *reliability*, *punctuality*, *regularity*, waktu perjalanan total, tarif, sistem operasi).
2. Faktor eksternal: (kepadatan penduduk, konsentrasi aktifitas, jarak perjalanan, kebijaksanaan).
3. Faktor pribadi : (perilaku sosial, kemudahan penggunaan, kenyamanan, keamanan, penilaian atas waktu).

Tingkat *utility* dari suatu moda transportasi merupakan asumsi dasar yang dipakai setiap individu dalam memilihnya (Ghareib, 1996).

Penelitian (Forinash dan Koppelman, 1993) di beberapa kota di Kanada menunjukkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi adalah jarak perjalanan.

Berbagai teori tentang faktor-faktor yang berpengaruh dalam pemilihan moda transportasi pada saat ini, dapat disimpulkan bahwa pada saat ini moda transportasi yang diminati adalah moda transportasi yang memiliki karakteristik sebagai berikut ; cepat, murah, tepat waktu, efisien dan bersifat masal. Moda transportasi yang memiliki karakteristik seperti di atas adalah moda kereta api.

2.3. Kereta Api

2.3.1. Umum

Kereta api menurut (**Warpani, 1990**), pada dasarnya adalah suatu moda angkutan darat yang terdiri atas dua bagian pokok, yaitu tenaga penggerak yang disebut lokomotif dan unit pengangkut atau gerbong. Unit pengangkut dibedakan menjadi :

- a. Kereta, dirancang khusus untuk penumpang.
- b. Gerbong, dirancang khusus untuk barang.
- c. Kereta makan, dirancang khusus untuk melayani kebutuhan makan dan minum penumpang.

2.3.2. Keunggulan Moda Kereta Api

Pada Prosiding Simposium dan Diskusi Panel Pendidikan dan Teknologi Perkeretaapian tahun 1995 di Bandung diuraikan berbagai keunggulan moda kereta api dibanding dengan moda transportasi lainnya, antara lain :

- a. Mampu mengangkut secara masal

Satu rangkaian kereta api kelas ekonomi mampu mengangkut 1250 orang, sedang satu bus hanya mengangkut 50 orang tiap perjalanan.

- b. Hemat energi

Konsumsi bahan bakar kereta api dengan 1500 penumpang hanya mengkonsumsi 2-3 liter per km atau 0,0013-0,002 liter per km penumpang,

sedang bus dengan 40 penumpang mengkonsumsi 0,5 liter per km atau 0,0125 liter per km penumpang.

c. Tingkat keselamatan tinggi

Tingkat resiko kecelakaan moda transportasi kereta api adalah 0,02 kematian per jutaan jam, angka ini memiliki nilai terendah dibanding dengan moda transportasi yang lain.

d. Kadar polusi rendah

Kadar polusi (CO₂ dan NO_x) yang ditimbulkan oleh kereta api sangat rendah, bahkan untuk kereta api listrik kadar pencemaran boleh dikatakan tidak ada.

e. Hemat lahan

Lebar lajur relatif sempit, yaitu jarak antar rel (*spoor*) 1067 mm ditambah ruang bebas 3 m kiri dan kanan rel, yang berarti lebih sempit dengan kebutuhan moda jalan raya.

2.3.3. Masalah Angkutan Kereta Api

Kesulitan awal penanganan angkutan umum adalah terjadinya fluktuasi permintaan, artinya jumlah penumpang berubah untuk tiap lokasi dan tiap waktu.

Permasalahan lain yang dihadapi oleh moda angkutan kereta api adalah :

- a. Beban ekonomi yang ditanggung sebelum kereta api berjalan.
- b. Permintaan jasa transportasi tidak bisa ditunda terlalu lama.
- c. Permintaan jasa angkutan untuk penumpang dan barang adalah individual dengan waktu yang tidak tertentu, sedangkan penyediaan sarana angkutan kereta adalah kolektif, terkelompok dan terjadwal.
- d. Angkutan barang dan penumpang memerlukan pelayanan berbeda.

- e. Pelayanan barang dan penumpang terbatas pada jalurnya, sedangkan jumlah jalur dan infrastrukturnya terbatas.

2.3.4. Istilah-Istilah Tempat yang Ada di Sepanjang Lintas

Istilah-istilah yang digunakan dibawah ini adalah bersumber dari PT KAI

2.3.4.1. Stasiun

Stasiun ialah tempat untuk berhenti dan berangkat kereta api, bersilangan, menyusul atau disusul kereta api, yang dikuasai oleh seorang kepala yang bertanggung jawab penuh atas urusan perjalanan kereta api, yang dilengkapi dengan pesawat telegrap. Batas stasiun dengan jalan bebas adalah sinyal masuk yang terjauh letaknya 250 meter dari wesel penghabisan, dan batas-batas yang ditetapkan oleh jawatan.

2.3.4.2. Pos

Pos adalah tempat di jalan kereta api yang diperlengkapi dengan pesawat untuk menjamin keamanan kereta api. Istilah Pos dapat diartikan sebagai seinpos, blokpos, jalan silang atau pos hubungan.

2.3.4.3. Jalan Bebas

Jalan bebas adalah bagian jalan kereta api yang terletak antara sinyal masuk suatu stasiun dan sinyal masuk stasiun yang berdekatan.

2.3.4.4. Petak Jalan

Petak jalan adalah bagian jalan kereta api yang terletak antara dua stasiun yang berdekatan. Selanjutnya petak jalan yang dibedakan menjadi dua petak yaitu petak jalan siang dan petak jalan malam.

2.3.4.5. Lintas

Lintas adalah bagian jalan kereta api yang terdiri dari beberapa petak jalan.

2.3.4.6. Blok

Blok adalah bagian jalan kereta api yang terletak antara :

1. Suatu stasiun - blokpos terdekat
2. Blokpos - blokpos atau
3. Stasiun - stasiun yang berurutan yang memakai sistem blok

2.3.5. Alat-alat Pengaman dan Telekomunikasi

Alasan-alasan diperlukannya alat-alat pengaman dan telekomunikasi dalam menunjang operasi kereta api menurut (Iman Subarkah, 1981), antara lain sebagai berikut :

1. Kereta api memiliki kemampuan melaju dengan kecepatan tinggi.
2. Kereta api sebagai sarana angkut masal yang memerlukan keamanan dan keselamatan.
3. Kerusakan jalan baja atau *rolling stock* akan berpengaruh besar terhadap kelancaran operasi kereta api.
4. Menjaga laju kereta api dalam kecepatan yang telah direncanakan sehingga kedatangan dan keberangkatan sesuai dengan jadwal.
5. Terdapat daerah-daerah bahaya yang harus dilalui kereta api.

2.3.5.1. Alat-alat Pengaman

Alat-alat pengaman adalah alat-alat yang digunakan untuk menjamin amannya kereta api melalui tempat-tempat berbahaya dan sepur-sepur. Alat-alat pengaman ini bisa berupa sinyal dan alat-alat mekanis yang terletak pada wesel dan persilangan (Iman Subarkah, 1981).

2.3.5.2. Alat-alat Telekomunikasi

Alat-alat telekomunikasi menurut (Iman Subarkah, 1981) adalah alat-alat yang memiliki fungsi sebagai sarana pemberitaan mengenai :

1. Situasi perjalanan kereta api.
2. Situasi lintasan yang menghubungkan dua atau beberapa stasiun.
3. Kedudukan atau posisi kereta api setiap saat.
4. Menunjang operasi alat-alat pengaman.

Pemberitaan bertujuan agar operasi kereta api berjalan lancar dan menghindarkannya dari kecelakaan. Aktifitas pemberitaan dilakukan di pusat oleh seorang *dispatcher* dengan bantuan pesawat telepon *selector* atau pesawat telegraf.

2.4. Derajat Persilangan Kereta Api

Derajat persilangan kereta api adalah nilai tingkat kesibukan kontrol lalulintas pada suatu lintas tertentu yang dipengaruhi oleh panjang lintas, jumlah persilangan dan jumlah kereta api yang beroperasi pada lintas tersebut (*Directorate General of Land Transport and Inland Waterways Ministry of Communication Republic of Indonesia, December 1992*).

2.5. Kapasitas Lintas

Kapasitas lintas adalah jumlah maksimum kereta api yang dapat dilayani suatu lintas atau petak jalan dalam kurun waktu tertentu (24 jam). Besar kapasitas jalur menurut H. Ohimura dan S. Yoshikoshi (**Joewono, 1995**) dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

1. Waktu yang dibutuhkan oleh rangkaian kereta api untuk melewati lintas tersebut.
2. Perbedaan kecepatan antara rangkaian kereta api tercepat dengan yang paling pelan.
3. Pengaturan rangkaian kereta api yang berjalan dengan kecepatan yang berbeda (*sistem groupning*).
4. Variasi panjang blok (blok sinyal/stasiun).

5. Sistem sinyal yang digunakan.
6. Jenis dan kondisi track.
7. Waktu henti di stasiun.

2.6. Kapasitas Lintas Praktis

Kapasitas lintas praktis adalah nilai dari hasil hitungan kapasitas teoritik dikurangi 25% nya (*AREA Manual for Railway Engineering*). Untuk PT KAI kapasitas praktis sama dengan 60% dari kapasitas teoritis.

2.7. Tingkat Efisiensi

Tingkat efisiensi adalah suatu nilai yang mempengaruhi besar kapasitas lintas dan bergantung pada beberapa faktor yang bersifat *relatively predictable* dan *random*.

2.7.1. *Relatively Predictable*

1. Sistem pengoperasian sinyal.
2. Tipe pergerakan laulintas.
3. Karakter fisik lintasan
4. Ketepatan pembuatan Grafik Perjalanan Kereta
5. Kemudahan naik turunnya penumpang di stasiun.
6. Kemudahan melangsir.
7. Kesiapan dan ketersediaan sarana.
8. Kemampuan personil.

2.7.2. *Random*

1. Kerusakan lokomotif.

2. Tergelincir keluar rel.
3. Kecelakaan dengan sarana transportasi jalan raya pada pertemuan sebidang.
4. Dan lain-lain.

(*AREA Manual for Railway Engineering*)

2.8. Frekuensi

Frekuensi kereta api didefinisikan sebagai banyaknya kereta api yang melintas pada suatu lintas tertentu dan waktu tertentu (PT.KAI, 1986).

2.9. Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA)

GAPEKA adalah grafik yang menyatakan hubungan antara waktu dan jarak perjalanan kereta api dengan absis mewakili jarak dan ordinat mewakili waktu.

Perencanaan GAPEKA menggunakan rumus sebagai berikut ini :

$$\text{Jarak} = \text{kecepatan} \times \text{waktu}$$

Kemiringan garis pada grafik menunjukkan kecepatan kereta api, semakin tajam kemiringan semakin tinggi kecepatan kereta api tersebut dan sebaliknya semakin landai menunjukkan kecepatan semakin rendah (Edward K. Morlok, 1985).

2.10. Jalan Rel

2.10.1. Struktur

Merupakan prasarana moda transportasi kereta api dan terdiri dari bagian-bagian struktur yang saling mendukung. Bagian-bagian tersebut antara lain :

1. Rel
2. Penambat
3. Batalan
4. Balas

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Sistem Persinyalan

Sistem persinyalan terdiri dari beberapa peralatan yang berguna untuk keamanan, ketepatan dan kecepatan operasi kereta api. Peralatan-peralatan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Sinyal

Sinyal digolongkan menjadi dua jenis menurut tenaga pengoperasiannya, antara lain ;

a. Sinyal mekanis

Sinyal dioperasikan dengan tenaga manusia dari rumah sinyal yang terdapat di setiap stasiun/terminal melalui *handle* dan kawat baja, sinyal ini memiliki penampakan berupa semaphore/sinyal lengan.

b. Sinyal elektrik

Sinyal dioperasikan dengan tenaga listrik melalui peralatan elektrik lain berupa relai, sinyal ini memiliki penampakan cahaya berwarna.

2. *Interlocking*

Interlocking adalah gerakan terkuncinya hubungan antara sinyal dengan wesel, antara wesel dengan wesel atau antara sinyal dengan sinyal. Sistem ini bekerja berdasar penguncian, dimana wesel-wesel dan sinyal-sinyal akan terkunci secara bersamaan satu sama lain apabila telah berkedudukan

sesuai persyaratan tertentu. Sistem ini berfungsi mencegah gerakan-gerakan yang salah akibat kesalahan penanganan. Berdasar pada tenaga pengoperasiaannya, terdapat tiga jenis *interlocking*, antara lain ;

a. *Interlocking* mekanik/manual

Interlocking dioperasikan dengan tenaga manusia seperti halnya pengoperasian sinyal mekanis. Pada kondisi manual, *interlocking* yang terjadi hanya pada hubungan sinyal dengan wesel sedang wesel dengan wesel dan sinyal dengan sinyal masih bekerja secara terpisah.

b. *Intelocking* relai

Interlocking relai dioperasikan dengan tenaga listrik dengan bantuan komponen lain berupa relai dan motor penggerak. Hubungan dapat terjadi antara sinyal dengan sinyal, wesel dengan wesel dan antara sinyal dengan wesel.

c. *Interlocking* elektronik

Interlocking diproses oleh perangkat lunak yang disebut mikrokomputer dengan bantuan peralatan mikroelektrik.

3. Wesel

Wesel adalah alat untuk memindahkan kereta api dari sepur satu ke sepur lain. Secara umum wesel dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasar daya penggerakannya, antara lain ;

a. Wesel manual

Wesel digerakkan dengan tenaga manusia melalui *handle* dan kawat baja lewat roda kawat dari rumah sinyal.

b. Wesel listrik

Wesel digerakkan dengan tenaga listrik dengan bantuan motor penggerak. Peralatan pengunci dipasang sebagai tambahan untuk mencegah kesalahan pemindahan wesel.

4. Blok

Blok merupakan sistem yang berguna untuk mengamankan perjalanan kereta api dengan mempertahankan adanya jarak yang tetap antara kereta api yang berlawanan arah atau antara kereta api yang depan dengan kereta api berikutnya.

Untuk maksud ini ada dua sistem yang dipakai, antara lain ;

a. Sistem interval waktu

Pada sistem ini, kereta api dioperasikan dengan jarak waktu yang tetap dan hanya digunakan pada lintas yang frekuensi lalu lintas kereta apinya kecil.

b. Sistem interval ruang

Pada sistem ini, hanya diperbolehkan satu rangkaian kereta api berada pada suatu blok dan antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya atau sebelumnya harus terdapat satu blok bebas. Sistem ini digunakan pada lintas yang berfrekuensi tinggi.

Blok dioperasikan dengan dua cara dan sangat tergantung pada peralatan-peralatan yang mendukungnya, antara lain ;

a. Manual blok

Blok dioperasikan dengan jalan melakukan tukar-menukar warta antara dua stasiun yang berdekatan. Pada sistem ini peralatan yang dipakai masih sederhana berupa peralatan-peralatan mekanis serta alat telekomunikasi berupa telegraf atau telepon.

3.2. Derajat Persilangan Kereta Api

Guna mengetahui tingkat kesibukan kontrol lalulintas pada suatu lintas dapat dilihat dari perbandingan nilai derajat persilangan kereta api pada lintas tersebut dengan lintas lainnya. Semakin besar besar frekuensi kereta api yang beroperasi pada suatu lintas dengan kecepatan yang berbeda-beda akan semakin memperbesar kemungkinan terjadinya persilangan yang berakibat pula pada tingginya kesibukan terhadap kontrol jalan rel pada lintas tersebut.

Derajat persilangan kereta api per 100 kereta api-Km, dapat diberikan dengan formula sebagai berikut ;

$$DP = \frac{B \cdot 100}{A}$$

$$A = D \cdot F$$

Dimana :

DP = Derajat persilangan

B = Jumlah persilangan kereta api per hari (24 jam)

D = Jarak antar stasiun/panjang lintas (Km)

F = Jumlah kereta api yang beroperasi pada suatu lintas per hari (24 jam)

3.3. Kapasitas Lintas

Tingkat pelayanan suatu lintas jalan rel dapat dilihat dari besar kapasitas yang dapat disediakan oleh lintas tersebut. Besar kapasitas lintas sangat dipengaruhi oleh petak terpanjang yang ada pada lintas tersebut dan dapat diberikan dengan formula (PT.KAI) sebagai berikut ;

$$C = \frac{\text{Sepur Tunggal} \quad E \cdot 1440}{((60 \cdot D/V) + T)}$$

$$C = \frac{\text{Sepur Ganda} \quad 2880}{((60 \cdot D/V) + T)}$$

Dimana :

- C = Kapasitas lintas
 D = Jarak antar stasiun (Km)
 V = Kecepatan kereta api (Km/jam)
 E = Efisiensi (2/3)
 T = Waktu pelayanan (menit)

3.4. Kapasitas Lintas Praktis

Suatu lintas dikatakan jenuh apabila jumlah kereta api yang beroperasi dalam satu hari (24 jam) pada lintas tersebut telah melampaui kapasitas lintas praktis. Nilai kapasitas lintas praktis dapat ditentukan dengan mengurangi besar kapasitas lintas teoritis sebesar 40% nya (PT.KAI).

3.5. Jalan Rel

Struktur jalan rel di Indonesia dibagi ke dalam beberapa kelas jalan yang masing-masing memiliki karakteristik dimensi dan komponen struktur tergantung pada tingkat kecepatan maksimum. Perancangan struktur didasarkan pada beban gandar (beban roda) maksimum sebesar 18 ton.

Tabel 3.1. Klasifikasi Jalan Rel

Kelas Jalan	V maks (Km/Jam)	Tipe Rel	Jenis Bantalan & Penambat
I	120	R.60/R.54	Beton/600/EG
II	110	R.54/R.50	Beton/Kayu/600/EG
III	100	R.54/R.50/R.42	Beton/Kayu/Baja/600/EG
IV	90	R.54/R.50/R.42	Beton/Kayu/Baja/600/EG/ET
V	80	R.42	Kayu/Baja/600/ET

Selain struktural, jalan rel juga memperhatikan segi geometri yang menyangkut trase jalan lurus, trase jalan lengkung horisontal dan trase jalan lengkung vertikal.

Tabel 3.2. Persyaratan Perencanaan Geometri Jalan Rel

Kecepatan Rencana (Km/Jam)	Alinemen			
	Horisontal		Vertikal	
	Rmin dengan lengkung peralihan (m)	Rmin tanpa lengkung peralihan (m)	Rmin (m)	Landai penentu maks (‰)
120	780	2370	8000	10
110	660	1990	8000	10
100	550	1650	6000	20
90	440	1330	6000	25
80	350	1050	6000	25
70	270	810	6000	25
60	200	600	6000	25

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Pengumpulan Data

Subyek penelitian adalah kapasitas lintas dan kontrol jalan rel pada Daerah Operasi IV. Data-data yang didapat dan berkaitan dengan permasalahan berupa faktor-faktor berpengaruh dijadikan sebagai penunjang analisis. Data-data tersebut diklasifikasikan kedalam data primer dan data sekunder. Untuk lebih jelasnya diuraikan dibawah ini.

4.1.1. Data Primer

Data primer merupakan data-data berupa variabel-variabel berpengaruh pada subyek penelitian dan didapat dari hasil pengamatan langsung, antara lain:

- a. Hasil perekaman waktu kedatangan dan keberangkatan KA nomor ganjil yang melintas di daerah operasi IV.
- b. Data tentang kondisi struktur jalur utama daerah operasi IV.
- c. Hasil wawancara dengan personil kantor DAOP IV.

Pengambilan data primer dilakukan dengan beberapa kegiatan sebagai berikut:

1. Perekaman waktu kedatangan dan waktu keberangkatan KA nomor ganjil.
2. Pengamatan kondisi struktur dan sistem kontrol jalan rel DAOP IV.
3. Melakukan wawancara kepada beberapa personil PT. KAI (Kereta Api Indonesia) DAOP IV.

4.1.2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari instansi atau jawatan yang terkait terutama PT. KAI DAOP IV dan pustaka. Data-data tersebut adalah grafik perjalanan kereta api rencana dan sistem persinyalan DAOP IV.

4.2. Waktu penelitian

- a. Tanggal 3 Mei sampai dengan 20 Juli 2000 di kantor Seksi Operasi PT. KAI DAOP IV dan di sepanjang lintas jalan rel DAOP IV.
- b. Tanggal 1 September sampai dengan 20 September 2000 di kantor Seksi Operasi PT. KAI DAOP IV.

4.3. Peralatan dan Pelaku Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain;

1. Dua orang personil untuk perekaman waktu kedatangan dan keberangkatan.
2. Formulir perekaman waktu kedatangan dan keberangkatan.
3. Alat tulis.

4.4. Proses Analisis Data

4.4.1. Analisis operasional

4.4.1.1. Analisis Sistem dan Kesibukan Kontrol Jalan Rel

1. Analisis Sistem Kontrol Jalan Rel

Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui sistem kontrol jalan rel yang terpakai pada daerah operasi IV guna mengetahui koefisien waktu pelayanan yang berpengaruh pada penggunaan formula perhitungan besar kapasitas lintas dan memberikan alternatif pemecahan masalah yang berkaitan dengan sistem kontrol jalan rel.

Redesain GAPEKA dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan kecepatan komersial yang lebih tinggi dari sebelumnya tetapi dibatasi maksimum 95% kecepatan maksimum umum.
2. Menentukan waktu tempuh baru untuk tiap petak.
3. Penggambaran grafik perjalanan KA berdasarkan waktu tempuh baru.

4.4.1.4. Analisis Kapasitas Lintas GAPEKA Redesain

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan pelayanan kuantitatif dari lintas-lintas yang ada di DAOP IV setelah diterapkannya sistem kontrol jalan rel terpusat (CTC=*Centralized Traffic Control*).

Tahapan yang dilakukan sama dengan proses analisis kapasitas GAPEKA *Existing*.

4.4.2. Analisis Jalan Rel

Analisis dilakukan secara umum atau secara garis besar dan bersifat *cross check* antara kapasitas yang tersedia dengan kemampuan struktur dan peningkatan kecepatan dengan kelayakan geometri jalan rel. Perencanaan ulang dilakukan dengan batasan tidak dilakukan studi kelayakan awal terhadap keserasian dengan lingkungan yang ada.

4.5. Bagan Alur Penelitian

Penelitian serta analisis dilakukan secara berurut berdasar pada bagan alur di halaman 28.

BAB V

ANALISIS

5.1. Analisis Operasional

5.1.1. Sistem Kontrol Jalan Rel

Sistem kontrol jalan rel berupa sistem persinyalan pada DAOP IV bervariasi, pada lintas tertentu telah dipakai sistem persinyalan modern dan sistem persinyalan mekanis pada lintas yang lain. Uraian lebih detail dari sistem persinyalan yang dipakai pada DAOP IV tersaji pada tabel berikut,

Tabel 5.1. Sistem Kontrol Jalan Rel DAOP IV

Lintas	Sistem Persinyalan			
	Sinyal	Interlocking	Hub. Blok	Pengendalian
Tegal - Semarang Poncol	Elektrik	Relai	Otomatis Tertutup	Setempat
Semarang Poncol - Semarang Gudang	Elektrik	Relai	Otomatis Tertutup	Daerah
Semarang Gudang - Bojonegoro	Mekanis	Manual	Manual	Setempat
Brumbung - Kedungjati	Mekanis	Manual	Manual	Setempat

Sistem persinyalan berupa sinyal elektrik, *interlocking* elektrik, wesel elektrik dan peralatan pendukung lain yang lebih modern dapat memberikan pelayanan cepat dan akurat. Kondisi sistem persinyalan seperti diatas, sangat

mendukung operasi kereta api pada frekuensi tinggi seperti yang telah terjadi pada sebagian besar lintas-lintas jalan rel yang ada.

Sistem persinyalan elektrik telah diterapkan pada lintas Tegal-Semarang Gudang sehingga waktu pelayanan pada lintas ini lebih singkat dibanding dengan lintas Semarang Gudang-Bojonegoro dan lintas Brumbung-Kedungjati yang masih memakai sistem persinyalan manual. Frekuensi KA pada lintas Semarang Gudang-Bojonegoro sudah mencapai pada batas maksimum sehingga perlu diterapkan sistem persinyalan elektrik seperti pada lintas Tegal-Semarang Gudang begitu pula pada lintas Brumbung-Kedungjati yang cepat atau lambat akan mengalami peningkatan frekuensi KA.

Lintas-lintas yang terdapat di DAOP IV secara umum telah mengalami kejenuhan meskipun pada beberapa lintas telah memakai sistem persinyalan elektrik. Sistem persinyalan elektrik perlu dilengkapi dengan sistem pengendalian terpusat, dengan ini waktu pelayanan dapat lebih dipersingkat.

Pengendalian setempat dan daerah yang terpakai saat ini perlu diganti dengan pengendalian terpusat dan berada pada Stasiun Tawang yang terletak di tengah-tengah DAOP IV dan telah dipakai sebagai pengendalian daerah untuk lintas Semarang Gudang dan Semarang Poncol.

Penanganan terhadap lintas Semarang Gudang-Bojonegoro dan Brumbung-Kedungjati mengenai sistem persinyalan adalah sebagai berikut.

1. Sinyal

Penggunaan sinyal semaphore dengan pengoperasian melalui kawat baja dari rumah sinyal yang terdapat di tiap stasiun digantikan dengan sistem sinyal cahaya berwarna. Penerapan dilakukan pada sinyal keluar, sinyal masuk serta sinyal langsir bila diperlukan.

2. *Interlocking*

Peralatan *interlocking* mekanik yang berfungsi untuk penguncian antara sinyal semaphore dengan wesel-wesel mekanik diganti dengan *interlocking* elektrik yang bekerja dengan bantuan peralatan mikroelektrik yang diproses oleh perangkat lunak sehingga penguncian dapat terjadi antara sinyal dengan sinyal dan antara wesel dengan sinyal di sepanjang lintas-lintas yang ada. Kegiatan ini dilakukan dari ruang kendali pusat pada tempat tertentu yang dapat melayani seluruh lintas-lintas yang tercakup pada daerah operasi tertentu.

3. Wesel

Peralatan roda wesel dengan kawat tank baja yang digunakan saat ini diganti dengan suatu motor penggerak. Peralatan pengunci dipasang sebagai tambahan untuk mencegah kelengahan atau kesalahan pemindahan wesel saat KA lewat.

4. Sistem blok

Sistem blok *tokenless* terpakai saat ini diganti dengan sistem blok otomatis. Sistem blok otomatis dibantu dengan peralatan lain berupa *track* sirkit yang dipasang di sepanjang lintas dengan jarak tertentu sesuai dengan perencanaan panjang blok. Sistem petak blok yang terpakai saat ini bisa dirubah dengan blok-blok yang ada di sepanjang petak jalan rel sehingga di masa mendatang *headway* dapat diperkecil.

Sistem blok otomatis terpakai di masa datang adalah sistem otomatis blok tertutup, karena lintas masih memakai *track* tunggal, sehingga perlu

perlengkapan berupa kruk pengubah arah blok pada tiap stasiun dan pengendaliannya dilakukan secara terpusat untuk semua lintas yang ada di daerah operasi tersebut.

Kombinasi pemakaian persinyalan yang terpakai saat ini memberikan koefisien waktu pelayanan masing-masing lintas terlihat seperti pada tabel berikut,

Tabel 5.2. Koefisien Waktu Pelayanan Persinyalan

Lintas	Peralatan persinyalan				c
	Sinyal	Interlocking	Blok	Pengendalian	
Semarang Poncol-Tegal	elektrik	relai	otomatis	setempat	2,5
Sem.Gudang-Sem.Poncol	elektrik	relai	otomatis	daerah	1.5
Bojonegoro-Sem.Gudang	mekanik	mekanik	manual	setempat	6
Kedungjati-Brumbung	mekanik	mekanik	manual	setempat	6

5.1.2. Tingkat Kesibukan Kontrol Jalan Rel

Analisis tingkat kesibukan kontrol jalan rel membutuhkan beberapa variabel, variabel-variabel tersebut antara lain jarak antar stasiun, jumlah KA yang melintas selama 24 jam, jumlah persilangan yang terjadi pada suatu lintas. Metoda perhitungan tingkat kesibukan kontrol jalan rel dapat dijelaskan dengan tahapan-tahapan berikut.

1. Penentuan lintas

Lintas dibatasi oleh jumlah KA yang beroperasi, atau beberapa petak yang telah dikendalikan dengan sistem pengendalian daerah.

Berdasarkan pembatasan tersebut DAOP IV dibagi kedalam delapan lintas. Lintas-lintas tersebut antara lain Bojonegoro-Cepu, Cepu-Gambringan, Gambringan-Brumbung, Brumbung-Semarang Gudang, Semarang Gudang-

Semarang Poncol, Semarang Poncol-Pekalongan, Pekalongan-Tegal dan Kedungjati-Brumbung.

Sebagai contoh, Pekalongan-Tegal dianggap salah satu lintas dengan jumlah KA/24jam sebanyak 48 rangkaian, Semarang Poncol-Pekalongan dianggap lintas yang lain karena telah mengalami perubahan jumlah KA yang beroperasi yaitu sebanyak 50 rangkaian. Semarang Gudang-Semarang Poncol dianggap lintas yang lain karena telah dikendalikan dengan sistem pengendalian daerah. Penentuan lintas yang lain adalah analog.

2. Penentuan jumlah persilangan

Jumlah persilangan pada suatu lintas adalah akumulasi jumlah persilangan dan atau penyusulan yang terjadi pada stasiun-stasiun pada suatu lintas termasuk persilangan dan atau penyusulan yang terjadi pada stasiun-stasiun ujung lintas.

Sebagai contoh diambil lintas Semarang Poncol-Pekalongan, akumulasi jumlah persilangan dan atau penyusulan yang terjadi pada stasiun-stasiun termasuk stasiun Semarang Poncol dan stasiun Pekalongan adalah 80 kali persilangan dan atau penyusulan.

3. Perhitungan derajat persilangan

Contoh perhitungan derajat persilangan pada lintas Semarang Poncol-Pekalongan, dengan besar masing-masing variabel sebagai berikut, panjang lintas (D)=87,98 km, jumlah persilangan dan atau penyusulan (JP)=80 kali, jumlah KA yang beroperasi (F)=50 rangkaian, maka besar derajat persilangan (DP),

$$DP_{\text{Sem.Pon-Peklg}} = \frac{80 \cdot 100}{87,98 \cdot 50} = 1,82$$

Perhitungan untuk lintas-lintas yang lain analog dan terlihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. (Tabel Lanjutan) Derajat Persilangan

Stasiun	Panjang (Km)		Jumlah KA/ (24 Jam)	Jumlah Persilangan / (24 Jam)		DP/ 100 KA-Km
	Petak	Lintas		Stasiun	Lintas	
Brumbung				4		
Tanggung	10.725	20.163	14	2	6	2.13
	9.443					
Kedungjati				0		

Dari tabel 5.3 terlihat bahwa lintas Semarang Gudang-Semarang Poncol memiliki tingkat kesibukan kontrol jalan rel lebih tinggi dibanding lintas lainnya.

Langkah awal PT.KAI DAOP IV dengan menerapkan sistem pengendalian daerah untuk lintas ini sudah tepat, guna mempermudah pengaturan lalulintas KA yang melintas di lintas ini. Pengendalian dilakukan dari stasiun Semarang Tawang yang berposisi diantara stasiun Semarang Poncol dan Semarang Gudang.

Tingkat kesibukan kontrol yang tinggi pada lintas ini terjadi karena beberapa penyebab, antara lain lintas pendek, ketiga stasiun dominan menjadi tempat keberangkatan dan tujuan bagi KA yang beroperasi di wilayah DAOP IV, terdapat pertemuan lintas Kedungjati-Brumbung dengan Gambringan-Brumbung sehingga jumlah KA yang melintas bertambah.

5.1.3. Kapasitas Lintas *Existing*

Analisis ini membutuhkan beberapa variabel berupa data-data mengenai jarak antar stasiun, sistem persinyalan, sistem pelayanan blok, sistem *interlocking* dan kecepatan operasional KA. Di bawah ini diuraikan metoda berupa langkah-langkah analisis kapasitas lintas *existing* terhadap data sekunder berupa GAPEKA dan data primer berupa hasil pengamatan lapangan.

1. Menentukan waktu tempuh referensi

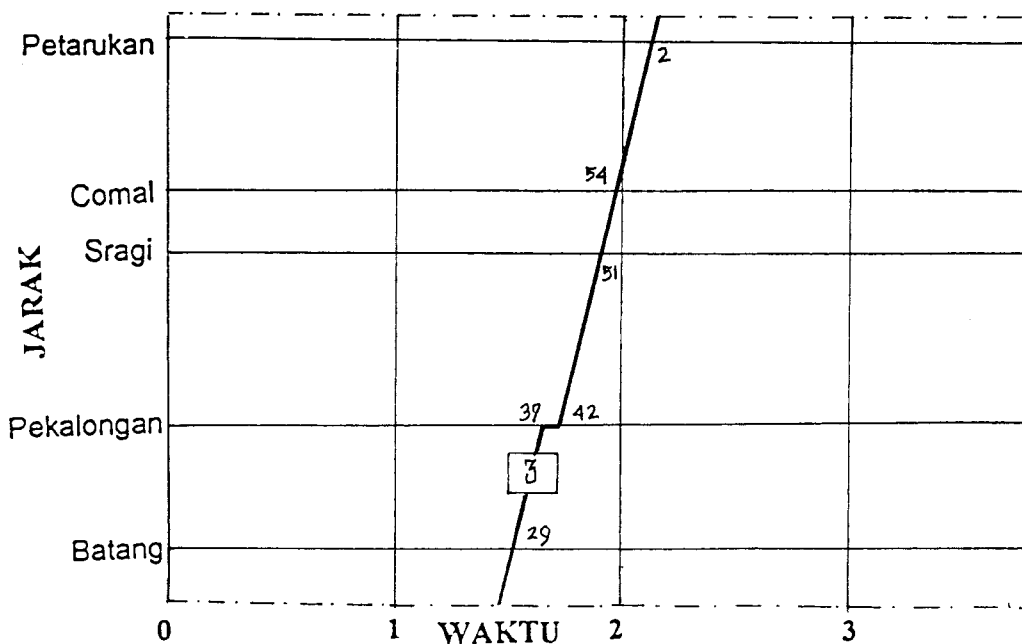
Waktu tempuh referensi merupakan waktu tempuh KA wakil dari kelompok levelnya dan berguna untuk menentukan waktu tempuh operasi KA.

Tahap pertama

a. Terhadap GAPEKA *Existing* DAOP IV

Dilakukan perekaman waktu tempuh dan waktu tunda pada semua KA bernomor ganjil tidak termasuk KA fakultatif berkarakteristik sama. Perekaman dilakukan secara berkelompok sesuai level KA, yaitu KA ekspres spesial, KA ekspres eksekutif/bisnis, KA ekspres ekonomi, KA cepat ekonomi, KA ekonomi/KRD, KA barang cepat, KA barang dan KA dinas.

Contoh perekaman waktu tempuh (TT) dan waktu tunda (TD) diilustrasikan dengan sampel pergerakan KA Argoanggrek (KA no 3) dari stasiun Semarang Tawang sampai stasiun Tegal pada pukul 00.00 sampai pukul 03.00 seperti terlihat pada GAPEKA *existing* DAOP IV.



Gambar 5.1. Grafik Perjalanan KA no 3 Pukul 00.00-01.00 / S.Tawang-Tegal

Perekaman waktu tempuh

Perekaman waktu tempuh diambil sampel petak Batang-Pekalongan. Pada gambar 5.1 terlihat KA Argoanggrek masuk stasiun Batang pukul 01.29 (pada GAPEKA dinotasikan dengan angka 29) dan sampai stasiun Pekalongan pada pukul 01.37 (pada GAPEKA dinotasikan dengan angka 37). Angka 29 dan 37 pada GAPEKA diartikan sebagai menit ke-n dari pukul 01.00 yang ditunjukkan garis vertikal dengan angka 1 di bagian atas. Selisih dari kedua angka ini adalah waktu tempuh KA Argoanggrek pada petak Batang-Pekalongan.

$$\text{Waktu tempuh KA Argoanggrek}_{(\text{Batang-Pekalongan})} = 37 - 29 = 5 \text{ menit}$$

Perekaman waktu tunda

Perekaman waktu tunda diambil sampel pada stasiun Pekalongan, di mana KA Argoanggrek masuk stasiun Pekalongan pukul 01.37 dan kembali melanjutkan perjalanan pada pukul 01.42 yang dinotasikan dengan angka 37 dan 42 dengan garis perjalanan horisontal. Seperti halnya perekaman waktu tempuh angka 37 dan 42 menunjukkan menit ke-n dari pukul 01.00. Selisih dari angka-angka ini menunjukkan lama waktu tunda KA Argoanggrek di stasiun Pekalongan.

$$\text{Waktu tunda KA Argoanggrek}_{(\text{Pekalongan})} = 42 - 37 = 5 \text{ menit}$$

Perekaman pada petak-petak lain analog dengan metoda di atas. Perekaman keseluruhan terlihat pada tabel 5.5. Hasil perekaman untuk masing-masing KA terlihat pada lampiran.

b. Terhadap waktu keberangkatan dan kedatangan di lapangan

Perekaman dilakukan dari hasil pengamatan waktu keberangkatan dan waktu kedatangan KA di DAOP IV selama 15 hari, terlihat pada lampiran I.

Perekaman waktu tempuh

Waktu tempuh terpakai adalah waktu tempuh rata-rata per hari, sebagai contoh waktu tempuh KA Argoanggrek (KA no 3) pada petak Batang-Pekalongan terlihat pada tabel berikut.

Tabel 5.4. Waktu tempuh KA Argoanggrek per hari pada petak Batang-Pekalongan

Hari	Waktu keberangkatan (Batang)	Waktu kedatangan (Pekalongan)	Waktu tempuh (Bat-Pekal) (menit)	Waktu tempuh per hari (menit)
1	02.19	02.27	8	8.27
2	02.31	02.39	8	
3	01.36	01.44	8	
4	02.10	02.18	8	
5	04.36	04.44	8	
6	03.30	03.38	8	
7	03.15	03.25	10	
8	03.08	03.16	8	
9	02.14	02.23	9	
10	02.04	02.12	8	
11	01.40	01.49	9	
12	02.26	02.34	8	
13	02.01	02.09	8	
14	02.09	02.17	8	
15	02.12	02.20	8	

Perekaman waktu tunda

Waktu tunda terpakai adalah lama waktu KA berhenti di stasiun relasi atau berhenti akibat terjadi persilangan atau penyusulan sesuai dengan rencana jadwal perjalanan KA tersebut. Sebagai contoh KA Argoanggrek (KA 3), sepanjang lintas di DAOP IV KA ini berhenti di stasiun Pekalongan dan stasiun Tawang sebagai stasiun relasi dan tidak mengalami waktu tunda akibat persilangan atau penyusulan. Maka waktu tunda diambil hanya pada stasiun-stasiun tersebut.

Waktu tunda KA Argoanggrek di stasiun Pekalongan adalah waktu keberangkatan dari stasiun Pekalongan dikurangi waktu kedatangan di stasiun Pekalongan.

$$\text{Waktu tunda KA Argoanggrek}_{(\text{Pekalongan})} = 01.42 - 01.37 = 5 \text{ menit}$$

Tahap kedua

Setelah hasil perekaman ditabelkan, terlihat adanya pembagian lintas-lintas yang dibatasi oleh perubahan KA yang melintas atau oleh stasiun penting. Sebagai contoh pada tabel 5.5, Pekalongan-Tegal dianggap suatu lintas dengan pembatasan stasiun penting yakni stasiun Pekalongan dan stasiun Tegal. Semarang Tawang-Pekalongan dianggap suatu lintas dengan alasan yang sama, sedang Bojonegoro-Semarang Tawang selain berposisi sebagai stasiun penting lintas ini memiliki frekuensi KA yang berbeda dengan lintas Semarang Tawang-Pekalongan dan Pekalongan-Tegal.

Tahap ketiga

Menentukan waktu tempuh tiap lintas dengan cara mengakumulasikan waktu tempuh tiap petak yang terdapat pada lintas yang dimaksudkan. Hasil akumulasi waktu tempuh tiap petak suatu KA pada kelompok tertentu dibandingkan dengan hasil akumulasi waktu tempuh KA lain pada kelompok yang sama. Hasil yang memiliki nilai terkecil dipakai sebagai waktu tempuh referensi.

Sebagai contoh pada kelompok KA ekspres spesial, pada lintas Pekalongan-Tegal akumulasi waktu tempuh KA Argomuria sebesar 45 menit adalah nilai terkecil dibandingkan dengan akumulasi waktu tempuh KA lain pada kelompok yang sama pada lintas yang dimaksudkan, sehingga waktu tempuh tiap petak KA ini dipakai sebagai waktu tempuh referensi pada lintas Pekalongan-Tegal. Waktu tempuh referensi untuk lintas yang lain didapat dengan metoda yang sama terlihat pada tabel 5.5 dan tabel 5.6.

Tabel 5.5. Perekaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial GAPEKA Existing DAOP IV

Stasiun	KA Express Spesial													
	1		3		5		13		W		Reff			
	tt	td	tt	td	tt	td	tt	td	tt	td	tt	td		
Tegal	5		5		4		6				6			
Larangan	7		7		9		6				6			
Surodadi	9		9	6	9		9				9			
Pemalang	5		5		5		5				5			
Petarukan	8		8		7		7		KA 13 ARGOMURIA		7			
Comal	3		3		3		3				3			
Sragi	9		9		9		9				9			
Pekalongan	8	5	8		8	7	9	3			7	3		
Batang	6		6		5		5				5			
Ujungnegoro	8		8		9		9		KA 13 ARGOMURIA		9			
Kuripan	7		7		7		7				7			
Plabuan	10		10		9		9,5				9,5			

Tabel 5.5. (Tabel Lanjutan) Perekaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial GAPEKA Existing DAOP IV

Stasiun	KA Ekspres Spesial													
	1		3		5		13		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Weleri	3		3		4		3,5		KA 13 ARGOMURIA	3,5				
Kalibodri	6		6		5		5			5				
Kaliwungu	9		9		9		9			9				
Mangkang	4		4		4		4			4				
Jerakah	4		4		4		5			5				
Sem.Poncol	4		4		4		4			4				
Sem.Tawang	2	2	2	2	2	2	2			2				
Sem.Gudang	3		3		3		3			3				
Alastua	5		5		5		5			5				
Brumbung	5		5		5		5		KA 5 ARGOBROMO	5				
Tegowanu	6		7		7		7			7				
Gubug	5		5		5		5			5				
	9		9		9		9			9				

Tabel 5.5. (Tabel Lanjutan) Perekaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial GAPEKA Existing DAOP IV

Stasiun	KA Express Spesial												
	1		3		5		13		W		Reff		
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	
Karangjati	7		7		5						5		
Sedadi	4		4		5						5		
Ngrombo	1		2		2						2		
Gambringan	9		9		9						9		
Jambon	5		4		4						4		
Panunggalan	7		7		7						7		
Kradenan	6		6		7						7		
Sulur	6		6		7						7		
Doylang	10		6		5						5		
Randublatung	8		10		10						10		
Wadu	4		8		8						8		
Kapuan	5		4		4						4		
Cepu			5		5						5		

Tabel 5.6. Perkiraan Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial Lapangan

Stasiun	KA Express Spesial													
	1		3		5		13		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Tegal	5,05		5,13		4,07		6,07		KA. 13 ARGOMURIA		6,07			
Larangan	7		7,13		9,13		6,07				6,07			
Surodadi	9		9,47		9,13		9,07				9,07			
Pemalang	5,07		5,4		5,07		5,07				5,07			
Petarukan	8		8,27		7,07		7,07				7,07			
Comal	3		3,13		3,2		3,07				3,07			
Sragi	9		9,07		9,47		9,2				9,2			
Pekalongan	8,13	5	8,27	5	8,27	5	7,07	3			7,07	3		
Batang	5,93		6,13		5		5,13				5,13			
Ujungnegoro	8,13		8,33		9,6		9,13		KA. 13 ARGOMURIA		9,13			
Kuripan	7,13		7,33		7,33		7,07				7,07			
Plabuan	10,13		10,4		9,8		9,4				9,4			
Krengseng														



Tabel 5.6. (Tabel Lanjutan) Perekaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial Lapangan

Stasiun	KA Ekspres Spesial													
	1		3		5		13		W					
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD
Weleri	3		3,27		4,2		3,63		3,63		3,63		3,63	
Kalibodri	6,13		6,47		5,27		5,13		5,13		5,13		5,13	
Kaliwungu	9,13		9,4		9,8		9,27		9,27		9,27		9,27	
Mangkang	4,07		4,2		4,07		4		4		4		4	
Jerakah	4		4,13		4,07		5		5		5		5	
Sem.Poncol	4,07		4,2		4,13		4		4		4		4	
Sem.Tawang	2,13	2	2,2	2	2,4	2	2		2		2		2	2
Sem.Gudang	3		3		3,07								3	
Alastua	5		5,13		5								5	
Brumbung	5		5,13		5,13								5	
Tegowanu	7		7,13		7,2								7	
Gubug	5		5,13		5,27								5	
	9		9,2		9,53								9	

Tabel 5.6. (Tabel Lanjutan) Perekaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial Lapangan

Stasiun	KA Express Spesial												
	1		3		5		13		W		Reff		
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	
Karangjati	7		7,13		5,27						7		
Sedadi	4		4		5,2						4		
Ngrombo	1		2		2,27						1		
Gambringan	9		9,33		9,47						9		
Jambon	5		4,13		4,13						5		
Panunggalan	7		7,2		7,33						7		
Kradenan	6		6,13		7,33						6		
Sulur	5,93		6,13		5,13						5,93		
Dopleng	9,33		10,4		10,53						9,33		
Randublating	7,93		8,27		8,4						7,93		
Wadu	4		4		4,2						4		
Kapuan	4,93		5,2		5,07						4,93		
Cepu													

Tabel 5.6. (Tabel Lanjutan) Perakaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial Lapangan

Stasiun	KA Ekspres Spesial													Reff		
	1			3			5			13			W		TT	TD
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Tobo	5,93		6,13		6,27								5,93			
Kalitidu	8,27		9,27		9,67								8,27			
Bojonegoro	11		11,87		10,67								11			
Total	248,44	7	257,84	7	254,22	7	116,45	7	116,45	3			246,77	3		
Peklg-Tegal	46,14	5	47,60	5	47,14	5	45,62	5	45,62	3						
S.Taw-Peklg	71,98	2	74,60	2	70,94	2	70,83	2	70,83	-						
Boj-S.Taw	130,32	-	135,91	-	136,14	-	-	-	-	-						

Keterangan :

TT = Waktu Tempuh (menit)

TD = Waktu Tunda (menit)

W = Wakil Kelompok KA

Ref = Waktu referensi Kelompok KA

Tabel 5.7. (Tabel Lanjutan) Waktu Tempuh Rata-rata/Operasional Kelompok KA GAPEKA Existing

Stasiun	Kelompok KA																Σf	t
	E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D			
	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f		
Weleri	3,5	8	4	12	4	4	12	4	2	6	10	8	2				50	4,480
Kalibodri	5	8	7	12	4	7	12	7	2	9	10	11	2				50	7,240
Kaliwungu	9	8	10	12	4	10	12	2	2	16	10	21	2				50	11,480
Mangkang	4	8	5	12	4	5	12	5	2	7	10	11	2				50	5,480
Jrakah	5	8	5	12	4	5	12	5	2	8	10	10	2				50	5,800
S.Poncol	4	8	5	12	4	5	12	5	2	7	10	11	2				50	5,480
S.Tawang	2	8	3	12		4	8	3	8	3	10	4	4	4	4	16	62	3,516
S.Gudang	3	6	3	6		3	8	3	8	2	10	2	4	4	8		50	2,880
Alastua	5	6	5	6		7	8	5	8	7	10	7	8				46	6,130
Brumbung	5	6	5	6		6	8	6	8	8	10	8	8				46	6,522
Tegowanu	7	6	7	4		7	6	11	4	11	8	14	4				32	9,375
Gubug	5	6	5	4		7	6	9	4	9	8	11	6				32	7,625

Tabel 5.7. (Tabel Lanjutan) Waktu Tempuh Rata-rata/Operasional Kelompok KA GAPEKA Existing

Stasiun	Kelompok KA																		Σf	t
	E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D					
	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f				
Karangjati	9	6	9	4	10	6	14	4	16	8	20	6	32	12,938						
Sedadi	5	6	6	4	7	6	4	11	8	13	6	32	7,875							
Ngrombo	5	6	4	4	5	6	10	4	7	8	9	6	32	6,500						
Gambringan	2	6	2	4	2	6	4	2	8	3	6	32	2,500							
Jambon	9	6	7	4	8,5	6	14	4	13	8	14	8	36	11,250						
Panunggalan	4	6	4	4	4,5	6	9	4	7	8	7	8	36	5,972						
Kradenan	7	6	7	4	7	6	11	4	11	8	11	8	36	9,222						
Sulur	7	6	7	4	7	6	9	4	12	8	11	8	36	9,222						
Dopleng	5	6	5	4	5,5	6	8	4	9	8	9	8	36	7,194						
Randublatung	10	6	10	4	9,5	6	13	4	15	8	15	8	36	12,472						
Wadu	8	6	8	4	9,5	6	12	4	14	8	14	8	36	11,361						
Kapuan	4	6	4	4	4,5	6	7	4	8	8	8	8	36	6,194						

Tabel 5.8. (Tabel Lanjutan) Waktu Tempuh Rata-rata/Operasional Berdasarkan Data Primer

Stasiun	Kelompok KA																Σf	t
	E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D			
	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f		
Weleri	3.63	8	5.4	12	5	4	5.6	12	9.8	2	6.31	10	9.7	2			50	5.6628
Kalibodri	5.13	8	8.67	12	8.13	4	8.73	12	11.53	2	9.31	10	12.6	2			50	8.4744
Kaliwungu	9.27	8	10.6	12	11.33	4	11.8	12	16.6	2	11.39	10	22.4	2			50	11.6036
Mangkang	4	8	5.27	12	5.93	4	7.13	12	9.4	2	8.39	10	12.3	2			50	6.6364
Jrakah	5	8	5.2	12	6	4	6.67	12	10.6	2	8.31	10	11.8	2			50	6.6868
S.Poncol	4	8	5.13	12	6	4	7	12	9.53	2	10.39	10	12.4	2			50	6.9864
S.Tawang	2	8	3.13	12			6.47	8	4.27	8	4.39	10	4.33	4	4	16	62	4.2694
S.Gudang	3	6	4.3	6			5.53	8	3.4	8	2.31	10	3.73	4	4	8	50	3.7052
Alastua	5	6	6.2	6			8.53	8	6.2	8	7.31	10	9	8			46	7.1769
Brumbung	5	6	6.33	6			8.53	8	9.2	8	9.39	10	9.73	8			46	8.2948
Tegowanu	7	6	8.47	4			10.07	6	11.73	4	11	8	15.2	4			32	10.3756
Gubug	5	6	6.6	4			8.13	6	19.27	4	9	8	12.2	4			32	9.4706

Tabel 5.8. (Tabel Lanjutan) Waktu Tempuh Rata-rata/Operasional Berdasarkan Data Primer
Kelompok KA

Stasiun	E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D		Σf	t
	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f		
Karangjati	9	6	10.93	4			12.07	6	14.87	4	16.17	8	21.27	4			32	13.8769
Sedadi	7	6	7.73	4			9.07	6	10.93	4	11	8	13.87	4			32	9.8294
Ngrombo	4	6	5.6	4			7.07	6	7.93	4	7.08	8	10.2	4			32	6.8119
Gambringan	1	6	3.33	4			3.93	6	5.93	4	2	8	4.2	4			32	3.1069
Jambon	9	6	8.67	4			11.2	6	15	4	13.08	8	15.07	8			36	12.2522
Panunggalan	5	6	5.67	4			10.33	6	9.93	4	9	8	8.07	8			36	8.0817
Kradenan	7	6	8.53	4			10.07	6	12	4	11	8	11.87	8			36	10.2083
Sulur	6	6	8.67	4			8.87	6	9.73	4	11	8	9.93	8			36	9.1739
Doplang	5.93	6	6.4	4			8	6	9.13	4	9.08	8	9.93	8			36	8.2717
Randublatung	9.33	6	11.8	4			12.07	6	8	4	15.17	8	16.2	8			36	12.7378
Wadu	7.93	6	9.93	4			12.4	6	12.93	4	17.33	8	14.73	8			36	13.0528
Kapuan	4	6	5.47	4			7.07	6	8.83	4	11.08	8	8.93	8			36	7.8250

Tabel 5.8. (Tabel Lanjutan) Waktu Tempuh Rata-rata/Operasional Berdasarkan Data Primer

Stasiun	Kelompok KA																Σf	t
	E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D			
	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f		
Cepu	4.93	6	6.53	4			7.07	6	8.2	4	10.08	8	7.87	8			36	7.6256
Tobo	5.93	6	7.73	4			10.07	6	9.2	4	10	8	10	4			32	8.8663
Kalitidu	8.27	6	11.07	4			12.47	6	15	4	16.33	8	17	4			32	13.3550
Bojonegoro	11	6	12.13	4			14.07	6	16	4	17.42	8	18.07	4			32	14.8306
Brumbung			17.53	2			16.53	2	17.33	4	17.33	2	16.3	4			14	17.1300
Tanggung			15.27	2			17.07	2	17.33	4	15.4	2	17.87	4			14	16.8871
Kedungjati																		

Keterangan :

- E.S = KA Ekspres Spesial
 E.EB = KA Ekspres Eksekutif/Bisnis
 E.E = KA Ekspres Ekonomi
 C.E = KA Cepat Ekonomi
 E.K = KA Ekonomi/KRD
 B.C = KA Barang Cepat
 B = KA Barang
 D = KA Dinas

tt = Waktu Tempuh (menit)

t = Waktu Tempuh Rata-rata/Operasional (menit)

f = Frekuensi KA (24 Jam)

3. Perhitungan kapasitas tiap petak

Kapasitas tiap petak dihitung berdasar pada formula dari PT.KAI yang juga digunakan pada studi kelayakan pada lintas Bandung. Variabel-variabel yang berpengaruh antara lain, panjang petak (jarak antar stasiun), waktu tempuh rata-rata, jenis persinyalan (sinyal, wesel, *interlocking*, sistem blok dan sistem pengendalian) dan faktor efisiensi pada tiap petak bersangkutan.

Contoh perhitungan kapasitas petak diambil sampel petak Larangan-Tegal, dengan data-data sebagai berikut, waktu tempuh rata-rata $t=5,833$ menit, koefisien waktu pelayanan $c=2,5$, faktor efisiensi $N=2/3$. maka besar kapasitas petak,

$$C_{\text{teoritis (Larangan-Tegal)}} = \frac{1440 \cdot 2/3}{(5,833 + 2,5)} = 115 \text{ rangkaian}$$

$$C_{\text{praktis (Larangan-Tegal)}} = 0,6 \cdot 103 = 69 \text{ rangkaian}$$

Perhitungan untuk petak-petak lain adalah analog dan terlihat pada tabel 5.9

Tabel 5.9. Kapasitas Petak

Stasiun	Waktu Tempuh Rata-rata (menit)		c (menit)	Kapasitas Petak (KA/24 Jam)			
	Lapangan	GAPEKA		Lapangan		GAPEKA	
				Teoritis	Praktis	Teoritis	Praktis
Tegal							
Larangan	6.5833	5.8333	2.5	106	63	115	69
Surodadi	9.4125	8.6250	2.5	81	48	86	52
Pemalang	12.0442	11.2500	2.5	66	40	70	42
Petarukan	6.7717	6.5420	2.5	104	62	106	64
Comal	9.1358	8.3750	2.5	83	50	88	53
Sragi	4.6267	3.8330	2.5	135	81	152	91
Pekalongan	11.5683	10.7080	2.5	68	41	73	44
Batang	9.3048	8.0400	2.5	81	49	91	55
	7.4816	6.4000	2.5	96	58	108	65

Tabel 5.9. (Tabel Lanjutan) Kapasitas Petak

Stasiun	Waktu Tempuh Rata-rata (menit)		c (menit)	Kapasitas Petak (KA/24 Jam)			
	Lapangan	GAPEKA		Lapangan		GAPEKA	
				Teoritis	Praktis	Teoritis	Praktis
Ujungnegoro	11.7448	10.8400	2.5	67	40	72	43
Kuripan	8.5764	7.6000	2.5	87	52	95	57
Plabuan	11.2472	10.5200	2.5	70	42	74	44
Krengseng	5.6628	4.4800	2.5	118	71	138	83
Weleri	8.4744	7.2400	2.5	87	52	99	59
Kalibodri	11.6036	11.4800	2.5	68	41	69	41
Kaliwungu	6.6364	5.4800	2.5	105	63	120	72
Mangkang	6.6868	5.8000	2.5	104	63	116	69
Jerakah	6.9864	5.4800	2.5	101	61	120	72
Sem.Poncol	4.2694	3.5161	1.5	166	100	191	115
Sem.Tawang	3.7052	2.8800	1.5	184	111	219	132
Sem.Gudang	7.1769	6.1304	6	73	44	79	47
Alastua	8.2948	6.5217	6	67	40	77	46
Brumbung	10.3756	9.3750	6	59	35	62	37
Tegowanu	9.4706	7.6250	6	62	37	70	42
Gubug	13.8769	12.9375	6	48	29	51	30
Karangjati	9.8294	7.8750	6	61	36	69	42
Sedadi	6.8119	6.5000	6	75	45	77	46
Ngrombo	3.1069	2.5000	6	105	63	113	68
Gambringan	12.2522	11.2500	6	53	32	56	33
Jambon	8.0817	5.9722	6	68	41	80	48

Tabel 5.9. (Tabel Lanjutan) Kapasitas Petak

Stasiun	Waktu Tempuh Rata-rata (menit)		c (menit)	Kapasitas Petak (KA/24 Jam)			
	Lapangan	GAPEKA		Lapangan		GAPEKA	
				Teoritis	Praktis	Teoritis	Praktis
Panunggalan	10.2083	9.2222	6	59	36	63	38
Kradenan	9.1739	9.2222	6	63	38	63	38
Sulur	8.2717	7.1944	6	67	40	73	44
Doplang	12.7378	12.4722	6	51	31	52	31
Randublantung	13.0528	11.3611	6	50	30	55	33
Wadu	7.825	6.1944	6	69	42	79	47
Kapuan	7.6256	6.3333	6	70	42	78	47
Cepu	8.8663	8.0000	6	65	39	69	41
Tobo	13.355	12.4375	6	50	30	52	31
Kalitidu	14.8306	13.3750	6	46	28	50	30
Bojonegoro							
Brumbung	17.13	15.4290	6	42	25	45	27
Tanggung	16.8871	15.1430	6	42	25	45	27
Kedungjati							

4. Kapasitas Lintas

Pada DAOP IV terdapat beberapa stasiun penting, antara lain stasiun Tegal, stasin Pekalongan, stasiun Semarang Poncol, stasiun Semarang Tawang, stasiun Semarang Gudang, stasiun Cepu, stasiun Bojonegoro dan stasiun Kedungjati. Stasiun-stasiun penting ini menjadi acuan awal dan akhir lintas, yang berarti pada DAOP IV terdapat enam lintas. Lintas-lintas tersebut adalah Bojonegoro-Cepu, Cepu-Semarang Gudang, Kedungjati-Brumbung, Semarang Gudang-Semarang Poncol, Semarang Poncol-Pekalongan dan Pekalongan-Tegal.

Kapasitas dari lintas-lintas tersebut adalah kapasitas praktis petak terpanjang yang terdapat pada masing-masing lintas. Kapasitas masing-masing lintas lebih jelas dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.10. Kapasitas Lintas Existing

Lintas	Petak Terpanjang	Kapasitas Lintas (KA/24 Jam)	
		Lapangan	GAPEKA
Bojonegoro-Cepu	Bojonegoro-Kalitidu	28	30
Cepu-Semarang Gudang	Karangjati-Gubug	29	30
Kedungjati-Brumbung	Tanggung-Brumbung	25	27
Sem.Gudang-Sem.Poncol	Sem.Tawang-Sem.Poncol	100	115
Sem.Poncol-Pekalongan	Kalibodri-Kaliwungu	41	41
Pekalongan-Tegal	Pemalang-Surodadi	40	42

Tabel 5.10 menunjukkan bahwa sebagian besar lintas-lintas jalan rel pada DAOP IV sudah tidak bisa memberikan pelayanan kuantitatif. Kapasitas yang dapat disediakan oleh sebagian besar lintas-lintas tersebut telah terlampaui oleh jumlah KA yang beroperasi.

Petak Bojonegoro-Kalitidu, Karangjati-Gubug, Kalibodri-Kaliwungu dan Pemalang-Surodadi berturut-turut memberikan kapasitas praktis untuk hasil lapangan dan GAPEKA *existing* sebesar 28 KA/24 jam dan 30 KA/24 jam, 29 KA/24 jam dan 30 KA/24 jam, 41 KA/24 jam dan 41 KA/24 jam serta 40 KA/24 jam dan 41 KA/24 jam, sedang frekuensi KA pada petak tersebut secara berturut-turut adalah 32 KA/24 jam, 32 KA/24 jam, 50 KA/24 jam dan 48 KA/24 jam, ini berarti baik dari hasil pengamatan lapangan maupun analisis GAPEKA *existing* frekuensi KA pada lintas Bojonegoro-Cepu, Cepu-Semarang Gudang, Semarang Poncol-Pekalongan dan Pekalongan-Tegal telah melampaui kapasitas lintas yang dapat disediakan yang berarti pula lintas-lintas tersebut telah mengalami kejenuhan karena tidak bisa memberikan pelayanan kuantitatif terhadap lalulintas KA.

Petak Semarang Tawang-Semarang Gudang memberikan kapasitas praktis sebesar 100 KA/24 jam untuk hasil pengamatan lapangan dan 115 KA/24 jam untuk analisis GAPEKA *existing*, masih dapat memberikan pelayanan kuantitatif karena frekuensi KA sebesar 62 KA/24 jam belum melampaui kapasitas yang dapat disediakan. Hal ini disebabkan oleh beberapa alasan, antara lain sistem kontrol jalan rel terutama dari segi pengendalian yang terpakai memberikan waktu pelayanan yang singkat terhadap lalulintas KA, panjang petak penentu yang kecil memungkinkan waktu tempuh operasional yang dibutuhkan lebih singkat.

Petak Tanggung-Brumbung yang merupakan petak penentu bagi lintas Kedungjati-Brumbung memberikan kapasitas praktis sebesar 25 KA/24 jam untuk

hasil pengamatan lapangan dan 27 KA/24 jam untuk analisis GAPEKA *existing*, masih mampu memberikan pelayanan kuantitatif karena frekuensi lalu lintas KA pada lintas ini masih relatif kecil yakni 14 KA/24 jam. Frekuensi kecil pada lintas ini sangat beralasan karena lintas ini bukan merupakan jalur utama pada jaringan jalan rel di pulau Jawa.

Perbedaan besar kapasitas praktis yang dapat disediakan oleh hasil pengamatan lapangan dan analisis GAPEKA *existing* pada lintas-lintas yang ada di DAOP IV disebabkan sebagian besar waktu tempuh operasional mengalami penurunan karena beberapa hambatan, hambatan tersebut sebagian besar datang dari seksi traksi, seksi sistem sinyal dan telekomunikasi dan seksi operasional. Sehingga kapasitas praktis yang disediakan berdasar pengamatan lapangan memiliki nilai yang lebih kecil di banding dengan hasil analisis GAPEKA *existing*.

5.1.4. Desain GAPEKA pada Kondisi Sistem Kontrol Jalan Rel Terpusat (CTC)

Merujuk pada kondisi kapasitas *existing* yang sudah terlampaui oleh frekuensi KA dan diterapkannya sistem kontrol jalan rel terpusat, maka diperlukan redesain GAPEKA guna penyesuaian dengan kondisi yang baru. Redesain GAPEKA dilakukan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut.

1. Perekaman Kecepatan Komersial *Existing*

Perekaman ini bertujuan untuk mengetahui besar kecepatan komersial *existing* masing-masing level KA pada tiap-tiap lintas yang telah ditentukan dengan batasan kecepatan maksimum umum yang diijikan. Pada DAOP IV dibagi kedalam lintas Kuripan-Tegal, lintas Krengseng-Kuripan, lintas Semarang Tawang-

Krengseng, lintas Gambringan-Semarang Tawang, lintas Bojonegoro-Gambringan dan lintas Kedungjati-Brumbung yang masing-masing memiliki besar kecepatan maksimum umum yang diijinkan berturut-turut 95 km/jam, 70 km/jam, 105 km/jam, 95 km/jam, 100 km/jam dan 50 km/jam dapat dilihat pada data sekunder berupa GAPEKA *existing* DAOP IV yang tersaji di lampiran XII.

Kecepatan komersial *existing* tiap level KA pada lintas-lintas yang telah ditentukan adalah kecepatan komersial petak terbesar dari masing-masing level KA pada lintas yang bersangkutan. Hasil perekaman ini digunakan sebagai patokan untuk menentukan besar kecepatan komersial rencana.

Dari hasil perekaman kecepatan komersial *existing* yang dapat dilihat pada lampiran VII, dapat disimpulkan besar kecepatan komersial *existing* pada masing-masing lintas untuk tiap level KA dan ditentukan besar kecepatan komersial rencana pada masing-masing lintas untuk tiap level KA seperti terlihat pada tabel 5.11.

2. Perencanaan Waktu Tempuh Komersial

Perencanaan waktu tempuh komersial membutuhkan variabel jarak antar stasiun (S) dan kecepatan komersial rencana (V_{kr}) masing-masing lintas yang telah ditentukan. Sebagai contoh perhitungan waktu tempuh komersial rencana diwakili oleh KA level ekspres spesial pada petak Larangan-Tegal adalah sebagai berikut ;

$$t_{(\text{waktu tempuh komersial rencana}) \text{ Larangan-Tegal}} = S : V_{kr} = 5,523 : 90 = 3,682$$

$$\approx 4 \text{ menit}$$

Perhitungan waktu tempuh komersial rencana untuk masing-masing level KA pada tiap-tiap petak tersaji pada tabel 5.12.

Tabel 5.11. Kecepatan Komersial existing Lapangan

Lintas	Vmaks umum (Km/Jam)	Kecepatan komersial tiap level KA (Km/Jam) dan % dari Vmaks umum																	
		E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D			
		V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P		
Kuripan-Tegal	95	80,8	85,1	72,3	76,1	63,0	66,3	61,1	64,3	39,2	41,3	45,9	48,3	34,3	36,1	-	-		
Krengseng-Kuripan	70	61,7	88,1	57,3	81,9	52,9	75,6	52,8	75,4	42,0	60	47,8	68,3	34,1	48,7	-	-		
S.Taw-Krengseng	105	82,8	78,9	51,8	49,3	61,7	58,8	53,5	50,9	30,2	28,8	39,7	37,8	27,9	26,6	26,2	24,9		
Gambringan-S.Taw	95	78,1	37,2	65,9	19,5	-	-	33,5	15,3	43,8	40,3	49,1	38,7	49,5	37,7	18	18,9		
Bojonegoro-Gambringan	100	76,8	76,8	73,9	73,9	-	-	60,8	60,8	49,6	49,6	50,4	50,4	46,4	46,4	-	-		
Kedungjati-Brumbung	50	-	-	36,9	73,8	-	-	36,0	72	35,1	70,2	36,9	73,8	34,7	69,4	-	-		

Tabel 5.12. Kecepatan Komersial existing GAPEKA

Lintas	Vmaks umum (Km/Jam)	Kecepatan komersial tiap level KA (Km/Jam) dan % dari Vmaks umum																	
		E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D			
		V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P		
Kuripan-Tegal	95	78,9	83,1	77,7	81,2	71,3	75,1	77,7	81,2	53,3	56,1	50,6	53,3	37,2	39,2	-	-		
Krengseng-Kuripan	70	63,5	90,7	63,5	90,7	56,5	80,7	63,5	90,7	48,4	69,1	48,4	69,1	37,7	53,9	-	-		
S.Taw-Krengseng	105	86,5	82,4	79,1	75,3	73,9	70,4	73,9	70,4	43,9	41,8	51,3	48,9	34,6	32,9	20,9	19,9		
Gambringan-S.Taw	95	79,8	84	78,1	82,2	-	-	69,1	72,7	59,8	62,9	48,5	51,1	49,3	51,9	18	18,9		
Bojonegoro-Gambringan	100	82,0	82	84,0	84	-	-	70,3	70,3	54,7	54,7	51,0	51	49,9	49,9	-	-		
Kedungjati-Brumbung	50	-	-	40,3	80,6	-	-	43,2	86,4	40,3	80,6	40,3	80,6	36,7	73,4	-	-		

Tabel 5.13. Kecepatan Komersial Rencana

Lintas	Vmaks umum (Km/Jam)	Kecepatan komersial tiap level KA (Km/Jam) dan % dari Vmaks umum																	
		E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D			
		P	Vkr	P	Vkr	P	Vkr	P	Vkr	P	Vkr	P	Vkr	P	Vkr	P	Vkr		
Kuripan-Tegal	95	95	90	90	85	85	85	80	75	80	75	70	70	65	-	-	-		
Krengseng-Kuripan	70	95	65	90	90	65	85	60	75	60	75	50	70	50	-	-	-		
S. Taw-Krengseng	105	95	100	90	95	85	90	85	75	90	75	80	70	75	30	30	-		
Gambringan-S. Taw	95	95	90	90	85	85	80	85	75	80	75	70	70	65	30	30	-		
Bojonegoro-Gambringan	100	95	95	90	90	85	85	85	75	85	75	75	70	70	-	-	-		
Kedungjati-Brumbung	50	95	45	90	45	85	45	85	75	45	75	40	70	40	-	-	-		

Keterangan :

- E.S = KA Ekspres Spesial
 E.EB = KA Ekspres Eksekutif Bisnis
 E.E = KA Ekspres Ekonomi
 C.E = KA Cepat Ekonomi
 E.K = KA Ekonomi/KRD
 B.C = KA Barang Cepat
 B = KA Barang
 D = KA Dinas
 P = Nilai prosentase dari kecepatan maksimum umum (Vmaks umum)
 Vkr = Kecepatan komersial rencana (Km/Jam)
 V = Kecepatan Komersial rata-rata tertinggi (Km/jam)

Tabel 5.14. (Tabel Lanjutan) Waktu Tempuh Komersial Rencana

Stasiun	Jarak (S) (Km)	Kecepatan (Km/Jam) dan Waktu Tempuh (Menit) Komersial Rencana																	
		E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D			
		V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}		
Weleri	5,333	100	3,5	95	3,5	95	90	4	90	4	90	4	80	4	75	4,5			
Kalibodri	7,353	100	4,5	95	5	95	90	5	90	5	90	5	80	6	75	6			
Kaliwungu	13,511	100	8,5	95	9	95	90	9,5	90	9,5	90	10,5	80	11	75	11			
Mangkang	5,533	100	3,5	95	3,5	95	90	4	90	4	90	4,5	80	4,5	75	4,5			
Jrakah	6,754	100	4,5	95	4,5	95	90	5	90	5	90	5,5	80	5,5	75	5,5			
S. Poncol	5,902	100	4	95	4	95	90	4	90	4	90	4,5	80	4,5	75	5			
S.Tawang	1,749	100	1,5	95	1,5	95	90	1,5	90	1,5	90	1,5	80	1,5	75	1,5	30	3,5	
S.Gudang	1,200	90	1	85	1	85	80	1	80	1	80	1,5	70	1,5	65	1,5	30	2,5	
Alastua	5,913	90	4	85	4,5	85	80	4,5	80	4,5	80	5,5	70	5,5	65	5,5			
Brumbung	6,850	90	5	85	5	85	80	5,5	80	5,5	80	6	70	6	65	6,5			
Tegowanu	9,427	90	6,5	85	7	85	80	7,5	80	7,5	80	8,5	70	8,5	65	9			
Gubug	7,546	90	5,5	85	5,5	85	80	6	80	6	80	6,5	70	6,5	65	7			
	13,080	90	9	85	9,5	85	80	10	80	10	80	11,5	70	11,5	65	12,5			

Tabel 5.14. (Tabel Lanjutan) Waktu Tempuh Komersial Rencana

Stasiun	Jarak (S) (Km)	Kecepatan (Km/Jam) dan Waktu Tempuh (Menit) Komersial Rencana																	
		E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D			
		V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}	V_{kr}	t_{kr}		
Karangjati	8,834	90	6	85	6,5	85	6,5	80	7	80	7	70	8	65	8,5				
Sedadi	5,860	90	4	85	4,5	85	4,5	80	4,5	80	4,5	70	5,5	65	5,5				
Ngrombo	1,150	90	1	85	1	85	1	80	1	80	1	70	1	65	1,5				
Gambringan	11,159	95	7,5	90	7,5	90	7,5	85	8	85	8	75	9	70	10				
Jambon	5,714	95	4	90	4	90	4	85	4,5	85	4,5	75	5	70	5				
Panunggalan	9,542	95	6,5	90	6,5	90	6,5	85	7	85	7	75	8	70	8,5				
Kradenan	9,187	95	6	90	6,5	90	6,5	85	6,5	85	6,5	75	7,5	70	8				
Sulur	7,398	95	5	90	5	90	5	85	5,5	85	5,5	75	6	70	6,5				
Doplang	12,556	95	8	90	8,5	90	8,5	85	9	85	9	75	10,5	70	11				
Randublatung	11,464	95	7,5	90	8	90	8	85	8,5	85	8,5	75	9,5	70	10				
Wadu	6,252	95	4	90	4,5	90	4,5	85	4,5	85	4,5	75	5	70	5,5				
Kapuan	5,526	95	3,5	90	4	90	4	85	4	85	4	75	4,5	70	5				

Tabel 5.14. (Tabel Lanjutan) Waktu Tempuh Komersial Rencana

Stasiun	Jarak (S) (Km)	Kecepatan (Km/Jam) dan Waktu Tempuh (Menit) Komersial Rencana																			
		E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D					
		V _{kr}	t _{kr}	V _{kr}	t _{kr}	V _{kr}	t _{kr}	V _{kr}	t _{kr}	V _{kr}	t _{kr}	V _{kr}	t _{kr}	V _{kr}	t _{kr}	V _{kr}	t _{kr}				
Tobo Kalitidu Bojonegoro	7,903	95	5	90	5,5	90	5,5	85	6	85	6	75	6,5	85	6	75	6,5	70	7		
	13,694	95	9	90	9,5	90	9,5	85	10	85	10	75	11	85	10	75	11	70	12		
	14,461	95	9,5	90	10	90	10	85	10,5	85	10,5	75	12	85	10,5	75	12	70	12,5		
Brumbung Tanggung Kedungjati	10,725	45	14,5	45	14,5	45	14,5	45	14,5	45	14,5	40	16,5	45	14,5	40	16,5	40	16,5		
	9,443	45	13	45	13	45	13	45	13	45	13	40	14,5	45	13	40	14,5	40	14,5		

Keterangan :

- E.S = KA Ekspres Spesial
 E.EB = KA Ekspres Eksekutif/Bisnis
 E.E = KA Ekspres Ekonomi
 C.E = KA Cepat Ekonomi
 E.K = KA Ekonomi/KRD
 B.C = KA Barang Cepat
 B = KA Barang
 D = KA Dinas
 V_{kr} = Kecepatan Komersial Rencana (Km/Jam)
 t_{kr} = Waktu Tempuh Komersial Rencana (menit)

3. *Drawing* GAPEKA redesain

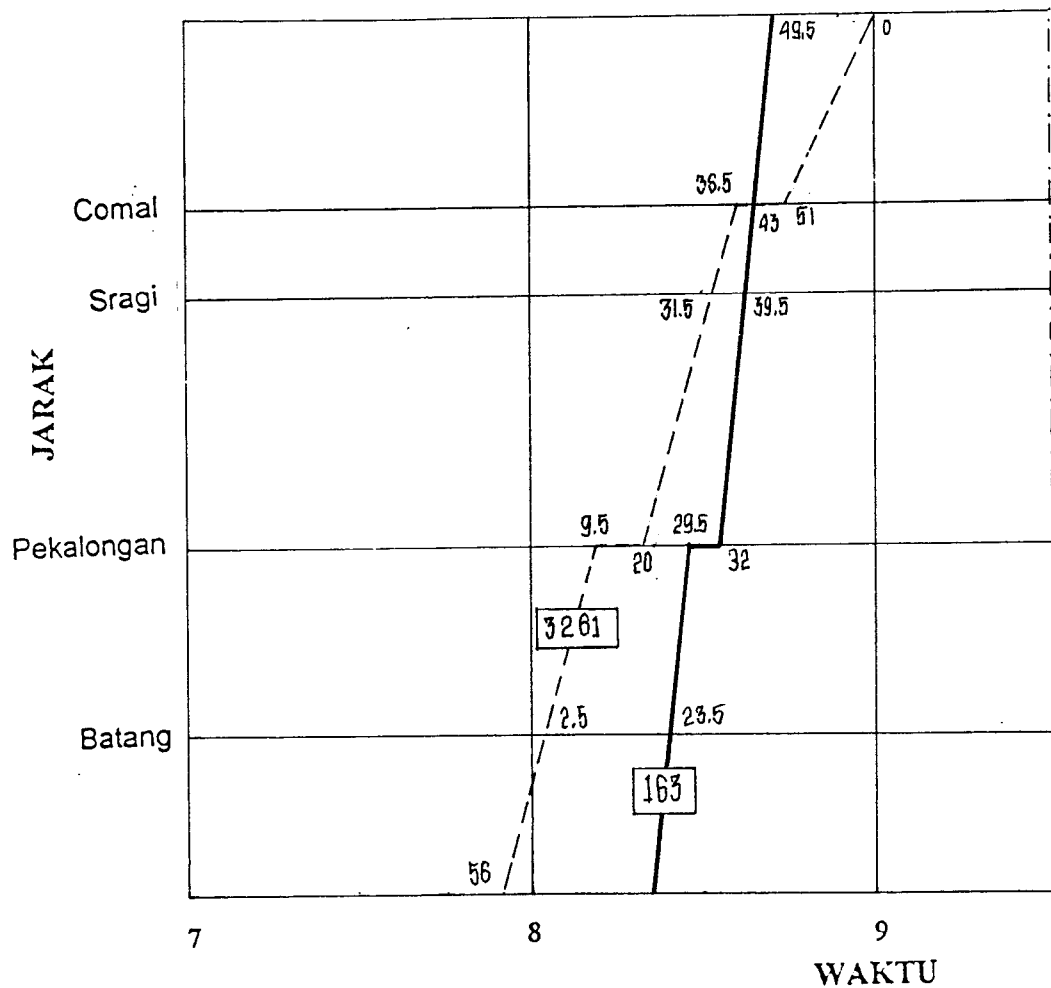
Dalam redesain GAPEKA dipakai beberapa pertimbangan, antara lain ;

- a. Lokomotif memiliki kemampuan menarik rangkaian gerbong mencapai kecepatan maksimum umum.
- b. Batas-batas kecepatan yang diperbolehkan pada lintas-lintas tertentu.
- c. Kondisi emplasemen stasiun tiap stasiun (jumlah sepur pinggir).
- d. Sistem blok terpakai hanya memperbolehkan satu rangkaian KA melintas pada suatu petak blok.
- e. Jam keberangkatan pada stasiun awal dipakai relatif sama dengan jam keberangkatan pada GAPEKA *existing*.
- f. Waktu tunda pada stasiun relasi direncanakan relatif sama dengan GAPEKA *existing*.
- g. Kecepatan komersial KA level tertentu pada suatu petak dapat dinaikkan menjadi sama atau lebih dari kecepatan komersial KA level di atasnya selama masih dalam batas kecepatan maksimum umum, begitu pula sebaliknya.

Sebagai contoh diwakili oleh KA barang no 3261. KA no 3261 dengan stasiun awal Semarang Gudang dan stasiun akhir Tegal. Pada GAPEKA *existing* KA 3261 diberangkatkan pukul 06.00 dan GAPEKA redesain diberangkatkan pada pukul yang sama, ini merujuk pada pertimbangan ke lima. Seperti terbaca pada lampiran waktu tempuh baru KA 3261 untuk petak Sragi-Comal adalah 5 menit dan posisi pada stasiun Sragi adalah pukul 08.31,5 maka dilakukan penggambaran garis yang menghubungkan titik 08.31,5 dengan titik $08.31,5+5=08.36,5$, untuk petak sebelum dan sesudahnya adalah analog.

Pada petak Comal-Petarukan KA 3261 belum bisa langsung diberangkatkan, hal ini disebabkan terdapat KA lain (KA 163) yang memiliki

prioritas lebih tinggi, bila KA 3261 langsung diberangkatkan maka akan terdapat dua KA yang melintas bersamaan pada petak ini. Merujuk pada pertimbangan ke empat hal ini tidak diperbolehkan. Maka dilakukan penggambaran pergerakan KA 3261 berupa garis horisontal pada stasiun Comal sepanjang 4,5 menit. Penggambaran pergerakan KA 3261 dilanjutkan untuk petak Comal-Petarukan di mulai dari titik 08.41 dimana KA 163 telah meninggalkan stasiun Petarukan.



Gambar 5.2. Pergerakan KA 3261 pada pukul 08.00-10.00 GAPEKA Redesain

Penggambaran pergerakan untuk KA lain dilakukan dengan metoda yang sama, dan pada kondisi yang sama untuk KA lain adalah analog. Hasil selengkapnya tersaji pada GAPEKA redesain pada lampiran XV- lampiran XVII.

5.1.5. Kapasitas lintas GAPEKA redesain DAOP IV

Analisis ini membutuhkan variabel yang sama dengan variabel yang dibutuhkan pada saat analisis kapasitas lintas *existing*. Variabel-variabel yang sama tetapi memiliki nilai yang berbeda kecuali pada variabel panjang petak (jarak antar stasiun).

Analisis dilakukan dengan tahapan-tahapan yang sama pula, antara lain sebagai berikut :

1. Menentukan waktu tempuh referensi

Pada tahapan ini metoda dan sub tahapan yang dilakukan sama saat menentukan waktu tempuh referensi *existing*, hanya didasarkan pada GAPEKA redesain.

Tahap Pertama

Dilakukan perekaman waktu tempuh dan waktu tunda secara berkelompok pada KA nomor ganjil. Sebagai ilustrasi diambil pergerakan KA Argoanggrek (KA no 3) sebagai sampel. Pergerakan diambil pada lintas Semarang Tawang-Tegal, pada pukul 00.00 sampai pukul 03.00 seperti terlihat pada gambar 5.3.

Waktu tempuh

Perekaman diambil pada petak Batang-Pekalongan. Pada gambar 3.5 terlihat KA Argoanggrek masuk stasiun Batang pukul 01.10,5 dan sampai stasiun Pekalongan pada pukul 01.16, jadi waktu tempuhnya adalah :

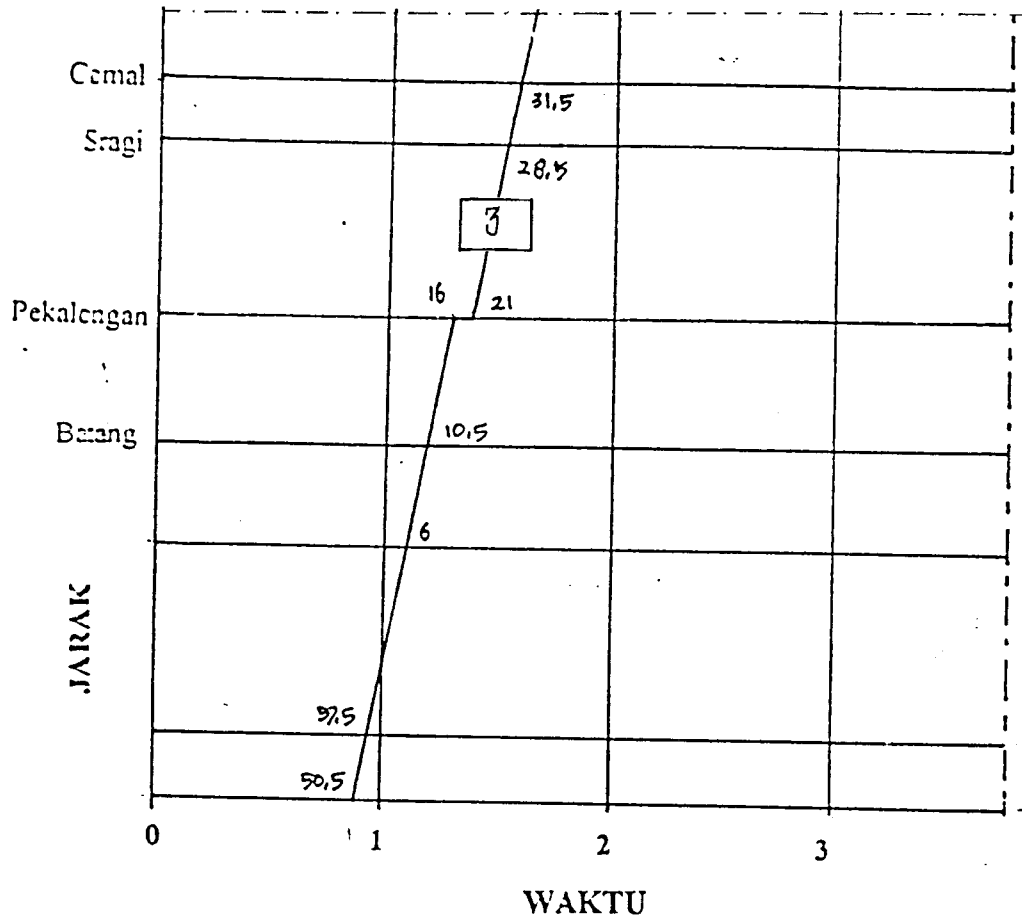
$$\text{Waktu tempuh (tt) KA Argoanggrek}_{(\text{Batang-Pekalongan})} = 16 - 10,5 = 4,5 \text{ menit}$$

Waktu tunda

Perekaman dilakukan pada stasiun Pekalongan, KA Argoanggrek masuk pukul 01.16 dan melanjutkan perjalanan pada pukul 01.21, maka waktu tunda adalah:

Waktu tunda (td) KA Argoanggrek (Pekalongan) = $21 - 16 = 5$ menit

Perekaman waktu tunda KA Argoanggrek (KA no 3) pada stasiun relasi yang lain dapat dilihat pada tabel 5.15 dan untuk kelompok KA yang lain dengan metoda yang sama dapat dilihat pada lampiran IV.



Gambar 5.3. Pergerakan KA Argoanggrek (KA 3) pada pukul 00.00-03.00/Semarang Tawang-Tegal GAPEKA Redesain

Tahap Kedua

Dari tabel perekaman waktu tempuh dan waktu tunda dilakukan pembagian lintas dengan metoda dan cara yang sama dengan pembagian lintas saat analisis kapasitas *existing*. Hasil pembagian lintas untuk kelompok KA ekspres spesial dapat terlihat pada tabel 5.15 dan lampiran IV untuk kelompok KA yang lain.

Tahap Ketiga

Metoda yang sama dengan sebelumnya dipakai pada tahap ini untuk menentukan waktu referensi. Sebagai contoh diambil dari kelompok KA ekspres spesial pada lintas Pekalongan-Tegal. KA 13 memiliki akumulasi waktu tempuh terkecil yakni 43,5 menit dijadikan sebagai waktu tempuh referensi. Hasil selengkapnya terlihat pada tabel 5.15 dan lampiran IV untuk kelompok KA yang lain.

2. Menentukan waktu tempuh rata-rata pada tiap petak

Cara yang sama dilakukan adalah dengan penentuan waktu tempuh rata-rata pada analisis kapasitas *existing*. Sebagai contoh diambil petak Larangan-Tegal dengan data-data sebagai berikut ;

Kelompok KA	Waktu tempuh (t)	Jumlah KA
KA ekspres spesial	4	8
KA ekspres eksekutif/bisnis	4	12
KA ekspres ekonomi	4	4
KA cepat ekonomi	4,5	12
KA ekonomi/KRD	-	-
KA barang cepat	5	10
KA barang	5,5	2
KA dinas	-	-
		48

Maka besar waktu tempuh rata-rata (t) untuk petak Larangan-Tegal adalah:

$$t_{\text{rata-rata (Larangan-Tegal)}} = \frac{4 \cdot 8 + 4 \cdot 12 + 4 \cdot 4 + 4,5 \cdot 12 + 5 \cdot 10 + 5,5 \cdot 2}{48} = 4,396 \text{ menit}$$

Hasil lengkap perhitungan waktu tempuh rata-rata terlihat pada tabel 5.16.

Tabel 5.15. Perakaman Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial GAPEKA Redesain DAOP IV

Stasiun	K.A Express Spesial											
	1		3		5		13		W		Referensi	
	tt	td	tt	td	tt	td	tt	td	tt	td	tt	td
Tegal	4		4		4		4		KA . 13 ARGOMURIA	4		
Larangan	6		6		6		6			6		
Surodadi	8,5		8,5		8,5		8,5			8,5		
Pemalang	5		5		5		5			5		
Petarukan	6,5		6,5		6,5		6,5			6,5		
Comal	3		3		3		3			3		
Sragi	7,5		7,5		7,5		7,5			7,5		
Pekalongan	5,5	5	5,5	5	5,5	5	5,5	5		5,5	3	
Batang	4,5		4,5		4,5		4,5			4,5		
Ujungnegoro	8,5		8,5		8,5		8,5			8,5		
Kuripan	7		7		7		7			7		
Plabuan	9		9		9		9			9		
Krengseng									KA . 13 ARGOMURIA	7		
										9		

Tabel 5.15. (Tabel Lanjutan) Perencanaan Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial GAPEKA Redesain DAOP IV

Stasiun	KA Ekspres Spesial													Referensi		
	1			3			5			13			W		TT	TD
	TT	TD		TT	TD		TT	TD		TT	TD		TT	TD	TT	TD
Weleri	3,5			3,5			3,5			3,5			3,5		3,5	
Kalibodri	4,5			4,5			4,5			4,5			4,5		4,5	
Kaliwungu	8,5			8,5			8,5			8,5			8,5		8,5	
Mangkang	3,5			3,5			3,5			3,5			3,5		3,5	
Jerakah	4,5			4,5			4,5			4,5			4,5		4,5	
Sem.Poncol	4			4			4			4			4		4	
Sem.Tawang	1,5		2	1,5		2	1,5		2	1,5		2	1,5		1,5	
Sem.Gudang	1,5			1,5			1,5			1,5			1,5		1,5	
Alastua	4			4			4			4			4		4	
Brumbung	5			5			5			5			5		5	
Tegowanu	6,5			6,5			6,5			6,5			6,5		6,5	
Gubug	5,5			5,5			5,5			5,5			5,5		5,5	
	9			9			9			9			9		9	

Tabel 5.15. (Tabel Lanjutan) Perencanaan Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial GAPEKA Redesain DAOP IV

Stasiun	KA Express Spesial													Referensi	
	1		3		5		13		W		TT		TD		
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	
Karangjati	6		6		6								6		
Sedadi	4		4		4								4		
Ngrombo	1		1		1								1		
Gambringan	7,5		7,5		7,5								7,5		
Jambon	4		4		4								4		
Panunggalan	6,5		6,5		6,5								6,5		
Kradenan	6		6		6								6		
Sulur	5		5		5								5		
Doplang	8		8		8								8		
Randublatung	7,5		7,5		7,5								7,5		
Wadu	4		4		4								4		
Kapuan	3,5		3,5		3,5								3,5		
Cepu															

Tabel 5.15. (Tabel Lanjutan) Perencanaan Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA Ekspres Spesial GAPEKA Redesain DAOP IV

Stasiun	KA Ekspres Spesial															
	1			3			5			13			W		Reff	
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD
Tobo	5		5		5		5								5	
Kalitidu	9		9		9		9								9	
Bojonegoro.	9,5		9,5		9,5		9,5								9,5	
Total	223	7	223	7	223	7	223	7	105	5	223	7	105	5	223	5
Peklg-Tegal	40,5	5	40,5	5	40,5	5	40,5	5	40,5	3	40,5	5	40,5	3	40,5	3
S.Taw-Peklg	64,5	2	64,5	2	64,5	2	64,5	2	64,5	2	64,5	2	64,5	2	64,5	2
Boj-S.Taw	118,5	-	118,5	-	118,5	-	118,5	-	-	-	118,5	-	-	-	118,5	-

Keterangan :

TT = Waktu tempuh (menit)

TD = Waktu tunda (menit)

W = Wakil Kelompok KA

Ref = Waktu referensi kelompok KA (menit)

5.16. Waktu Tempuh Rata-rata Kelompok KA GAPEKA Redesain

Stasiun	Kelompok KA																		Σf	t (menit)
	E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D					
	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f				
Tegal	4	8	4	4	4	4	4,5	12										48	4,396	
Larangan	6	8	7	4	7,5	4	8	12										48	7,646	
Surodadi	8,5	8	8,5	4	9	4	9,5	12										48	9,438	
Pemalang	5	8	5	4	5,5	4	5,5	12										48	5,396	
Petarukan	6,5	8	6,5	4	7	4	7,5	12										48	7,313	
Comal	3	8	3	4	3,5	4	3,5	12										48	3,417	
Stagi	7,5	8	7,5	4	8	4	7,5	12										48	8,229	
Pekalongan	5,5	8	5,5	4	6	4	6	12										50	6,040	
Batang	4,5	8	4,5	4	5	4	5	12										50	5,060	
Ujungnegoro	8,5	8	8,5	4	9	4	9,5	12										50	9,440	
Kuripan	7	8	7	4	7	4	7,5	12										50	7,620	
Plabuan	9	8	9	4	9	4	10	12										50	10,000	
Krengseng																				

Tabel 5.16.(Tabel Lanjutan) Waktu Tempuh Rata-rata Kelompok KA GAPEKA Redesain

Stasiun	Kelompok KA																Σf	t (menit)
	E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D			
	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f		
Weleri	3,5	8	3,5	12	3,5	4	4	4	12	4	4	2	4	10	4,5	2	50	3,780
Kalibodri	4,5	8	5	12	5	4	5	12	5	5	2	6	10	6	2	50	5,160	
Kaliwungu	8,5	8	8,5	12	9	4	9,5	12	12	9,5	2	11,5	10	11	2	50	9,520	
Mangkang	3,5	8	3,5	12	3,5	4	4	12	12	4	2	4,5	10	4,5	2	50	3,880	
Jrakah	4,5	8	4,5	12	4,5	4	5	12	12	5	2	5,5	10	5,5	2	50	4,880	
S.Poncol	4	8	4	12	4	4	4	12	12	4	2	4,5	10	5	2	50	4,140	
S.Tawang	1,5	8	1,5	12			1,5	8	8	1,5	8	1,5	10	1,5	4	62	2,242	
S.Gudang	1,5	6	2	6	2	8	2	8	8	2	8	2	10	2	4	50	2,260	
Alastua	4	6	4	6	4	8	4	8	8	4,5	8	5,5	10	5,5	8	46	4,674	
Brumbung	5	6	5	6	5	8	5	8	8	5,5	8	6	10	6,5	8	46	5,565	
Tegowanu	6,5	6	6,5	4	6,5	6	6,5	6	6	7,5	4	8,5	8	9	4	32	7,438	
Gubug	5,5	6	5,5	4	5,5	6	5,5	6	6	6,5	4	6,5	8	7	4	32	6,063	

Tabel 5.16. (Tabel Lanjutan) Waktu Tempuh Rata-rata Kelompok KA GAPEKA Redesain

Stasiun	Kelompok KA																Σf	t (menit)
	E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D			
	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f		
Karangjati	9	6	9	4			9	6	10	4	11,5	8	12,5	4			32	10,188
Sedadi	6	6	6	4			7	6	7	4	8	8	8,5	4			32	7,125
Ngrombo	4	6	4	4			4,5	6	4,5	4	5,5	8	5,5	4			32	4,719
Gambringan	1	6	1	4			1	6	1	4	1	8	1,5	4			32	1,063
Jambon	7,5	6	7,5	4			8	6	8	4	9	8	10	8			36	8,528
Panunggalan	4	6	4	4			4,5	6	4,5	4	5	8	5	8			36	4,583
Kradenan	6,5	6	6,5	4			7	6	7	4	8	8	8,5	8			36	7,417
Sulur	6	6	6,5	4			6,5	6	6,5	4	7,5	8	8	8			36	6,972
Doplang	5	6	5	4			5,5	6	5,5	4	6	8	6,5	8			36	5,694
Randublatung	8	6	8,5	4			9	6	9	4	9,5	8	11	8			36	9,333
Wadu	7,5	6	8	4			8,5	6	8,5	4	5	8	10	8			36	7,833
Kapuan	4	6	4,5	4			4,5	6	4,5	4	4,5	8	5,5	8			36	4,639

Tabel 5.16. (Tabel Lanjutan) Waktu Tempuh Rata-rata Kelompok KA GAPEKA Redesain

Stasiun	Kelompok KA																Σf	t (menit)
	E.S		E.EB		E.E		C.E		E.K		B.C		B		D			
	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f	tt	f		
Cepu	3,5	6	4	4			4	6	4	4	4,5	8	5	8			36	4,250
Tobo	5	6	5,5	4			6	6	5,5	4	6,5	8	7	4			32	5,938
Kalitidu	9	6	9,5	4			10	6	10	4	11	8	12	4			32	10,250
Bojonegoro	9,5	6	10	4			10,5	6	10,5	4	12	8	12,5	4			32	10,875
Brumbung																		
Tanggung			14,5	2			14,5	2	14,5	4	16,5	2	16,5	4			14	15,357
Kedungjati			13	2			13	2	13	4	14,5	2	14,5	4			14	13,643

Keterangan :

E.S = KA Ekspres Spesial
 E.EB = KA Ekspres Eksekutif/Bisnis
 E.E = KA Ekspres Ekonomi
 C.E = KA Cepat Ekonomi
 E.K = KA Ekonomi/KRD
 B.C = KA Barang Cepat
 B = KA Barang

D = KA Dinas

tt = Waktu tempuh (menit)

f = Frekuensi KA (24 Jam)

t = Waktu tempuh rata-rata/operasional (menit)

3. Perhitungan kapasitas tiap petak

Perhitungan ini memerlukan variabel-variabel yang sama dengan tahapan yang sama pada perhitungan kapasitas petak *existing*, hanya nilai dari variabel-variabel tersebut berbeda. Variabel waktu tempuh dan koefisien waktu pelayanan memiliki nilai yang didasarkan pada kondisi baru. Koefisien waktu pelayanan kontrol jalan rel dipakai (c) = 0,5 berkaitan dengan penerapan sistem blok otomatis dan CTC.

Contoh perhitungan kapasitas petak diambil petak Larangan-Tegal, dengan data $t = 4,396$ menit, koefisien waktu pelayanan (c) = 0,5 menit, efisiensi = $2/3$, maka kapasitas petak Larangan-Tegal,

$$C_{\text{teoritis (Larangan-Tegal)}} = \frac{1440 \cdot 2/3}{(4,396 + 0,5)} = 196 \text{ rangkaian KA}$$

$$C_{\text{praktis (Larangan-Tegal)}} = 0,6 \cdot C_{\text{teoritis}} = 118 \text{ rangkaian KA}$$

Perhitungan untuk petak-petak lain analog dengan petak Larangan-Tegal, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.17. Kapasitas Petak GAPEKA Redesain

Stasiun	Waktu tempuh rata-rata (t)	Koefisien waktu pelayanan (c)	Kapasitas Petak	
			teoritis	Praktis
Tegal				
Larangan	4.396	0.5	196	118
Surodadi	7.646	0.5	118	71
Pemalang	9.438	0.5	97	58
Petarukan	5.396	0.5	163	98
Comal	7.313	0.5	126	75
Sragi	3.417	0.5	245	147
Pekalongan	8.229	0.5	110	66

Tabel 5.17. (Tabel Lanjutan) Kapasitas Petak GAPEKA Redesain

Stasiun	Waktu tempuh rata-rata (t)	Koefisien waktu pelayanan (c)	Kapasitas Petak	
			teoritis	Praktis
Batang	6.040	0.5	147	88
Ujungnegoro	5.060	0.5	173	104
Kuripan	9.440	0.5	97	58
Plabuan	7.620	0.5	118	71
Krengseng	10	0.5	91	55
Weleri	3.780	0.5	224	135
Kalibudri	5.160	0.5	170	102
Kaliwungu	9.520	0.5	96	57
Mangkang	3.880	0.5	219	132
Jeraklah	4.880	0.5	178	107
Sem.Poncol	4.140	0.5	207	124
Sem.Tawang	2.177	0.5	350	210
Sem.Gudang	2.271	0.5	348	209
Alastua	4.739	0.5	186	111
Brumbung	5.630	0.5	158	95
Tegowanu	7.594	0.5	121	73
Gubug	6.156	0.5	146	88
Karangjati	10.406	0.5	90	54
Sedadi	7.219	0.5	126	76
Ngrombo	4.781	0.5	184	110
Gambringan	1.094	0.5	614	369
	8.559	0.5	106	64

Tabel 5.17. (Tabel Lanjutan) Kapasitas Petak GAPEKA Redesain

Stasiun	Waktu tempuh rata-rata (t)	Koefisien waktu pelayanan (c)	Kapasitas Petak	
			teoritis	Praktis
Jambon	4.588	0.5	189	113
Paunggalan	7.441	0.5	121	73
Kradenan	7	0.5	128	77
Sulur	5.706	0.5	155	93
Doplang	9.588	0.5	98	59
Randubaltung	8.853	0.5	115	69
Wadu	4.765	0.5	187	112
Kapuan	4.265	0.5	202	121
Cepu	5.933	0.5	149	89
Tobo	10.267	0.5	89	54
Kalitidu	10.900	0.5	84	51
Bojonegoro				
Brumbung	15.357	0.5	61	36
Tanggung	13.643	0.5	68	41
Kedungjati				

4. Kapasitas lintas

Sesuai dengan pembagian lintas sebelumnya, maka besar kapasitas lintas-lintas pada DAOP IV adalah sebagai berikut,

Tabel 5.18. Kapasitas Lintas

Lintas	Petak Terpanjang	Kapasitas Lintas (KA/24 Jam)
Bojonegoro-Cepu	Bojonegoro-Kalitidu	51
Cepu-Semarang Gudang	Karangjati-Gubug	54
Kedungjati-Brumbung	Tanggung-Brumbung	36
Sem.Gudang-Sem.Poncol	Sem.Tawang-Sem.Poncol	210
Sem.Poncol-Pekalongan	Kalibodri-Kaliwungu	57
Pekalongan-Tegal	Pemalang-Surodadi	58

Penggunaan sistem kontrol jalan rel modern terpusat (CTC) terbukti dapat meningkatkan pelayanan kuantitatif maupun kualitatif terhadap operasi KA. Kapasitas lintas meningkat sehingga mampu menampung frekuensi KA yang beroperasi saat ini atau beberapa tahun mendatang.

Penggunaan sistem kontrol jalan rel modern terpusat (CTC) juga terbukti dapat mempersingkat waktu tempuh perjalanan karena sistem kontrol jalan rel seperti ini memungkinkan KA melaju pada kecepatan komersial yang lebih tinggi dengan tingkat keamanan dan ketepatan yang lebih tinggi.

5.2. Kapasitas Lintas Kaitannya dengan Sistem Kontrol Jalan Rel

Sistem Kontrol Jalan Rel merupakan kesatuan sistem pengamanan, telekomunikasi dan pengendalian. Masing-masing memberikan pengaruh terhadap lama waktu pelayanan.

Waktu pelayanan adalah total waktu yang dibutuhkan oleh sistem-sistem tersebut beroperasi secara serial. Besar kecilnya total waktu tempuh akan

dipengaruhi oleh jenis tiap sistem yang terpakai, semakin maju sistem yang dipakai akan memberikan waktu pelayanan yang semakin singkat, begitu pula sebaliknya.

Pada DAOP IV, beberapa lintas telah memakai sistem yang lebih maju dan ada beberapa lintas yang masih memakai sistem manual. Pada lintas Bojonegoro-Cepu, Cepu-Semarang Gudang dan Kedungjati-Brumbung masih memakai sistem pengamanan berupa persinyalan mekanis dan pelayanan blok manual. Waktu pelayanan yang dapat diberikan lintas-lintas tersebut lebih lama dan berakibat pada rendahnya kapasitas lintas yang dapat diberikan.

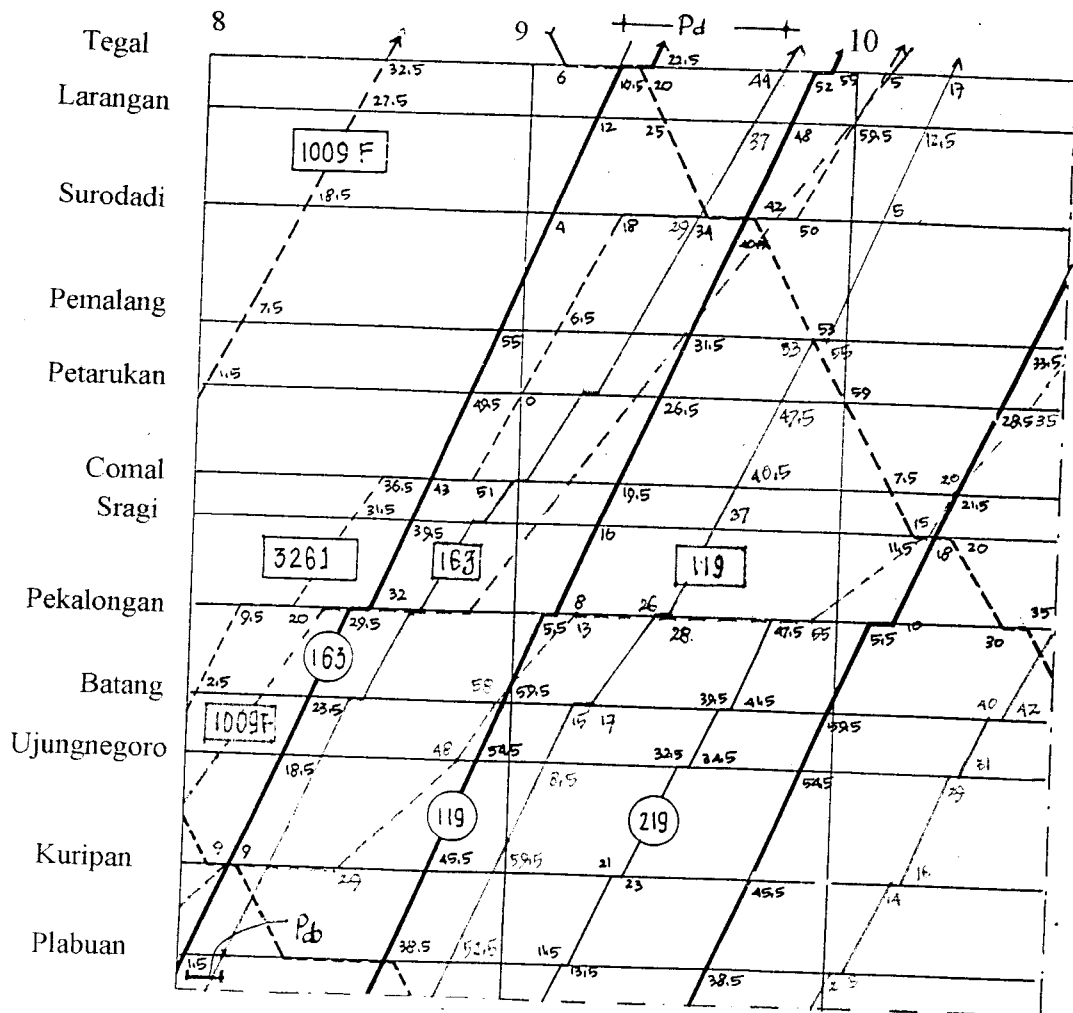
Jenis sistem kontrol jalan rel selain berpengaruh terhadap waktu pelayanan juga berpengaruh pada kecepatan komersial KA yang dipakai dalam perencanaan GAPEKA. Sistem yang lebih maju akan memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi pada KA untuk melaju dengan kecepatan yang lebih tinggi dan lebih konstan, begitu pula sebaliknya. Terlihat pada DAOP IV khususnya lintas-lintas yang memakai sistem manual kecepatan komersial KA masih belum optimal. Kecepatan komersial KA yang rendah ini berakibat pada rendahnya kecepatan operasi pada lintas-lintas tersebut. Selanjutnya berpengaruh pada tingginya waktu tempuh rata-rata pada lintas-lintas tersebut dan berakibat pada rendahnya kapasitas lintas yang dapat disediakan.

Penerapan sistem kontrol jalan rel terpusat (CTC) pada lintas-lintas tersebut diatas dapat meningkatkan kapasitas lintas yang dapat disediakan. Dengan sistem ini waktu pelayanan yang diberikan lebih singkat dan memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi pada KA untuk melaju dengan kecepatan yang lebih tinggi dan lebih konstan. Terlihat pada lintas Semarang Gudang-Semarang Poncol yang telah memakai sistem pengendalian daerah dapat memberikan kapasitas lintas praktis yang sangat tinggi.

Penerapan sistem kontrol jalan rel terpusat (CTC) secara garis besar telah memberikan efisiensi berupa peningkatan kecepatan komersial, peningkatan kapasitas lintas dan penurunan waktu tempuh, berikut penjelasan teoritis atau grafis dari efisiensi yang dihasilkan.

1. Kecepatan Komersial

Penerapan sistem kontrol jalan rel terpusat (CTC) mendorong terjadinya efisiensi berupa peningkatan kecepatan komersial, efisiensi dapat terlihat pada gambar 5.4 berikut.



Gambar 5.4. Gabungan Grafik Perjalanan KA Existing dan Redesain pada Pukul 08.00-10.00 antara stasiun Plabuan-Tegal

Gambar 5.4 menunjukkan garis-garis grafik perjalanan KA setelah diterapkannya sistem kontrol jalan rel terpusat (CTC) memiliki kemiringan yang lebih besar dibandingkan dengan garis-garis grafik perjalanan KA *existing*, hal ini menunjukkan kecepatan komersial yang terpakai pada kondisi sistem kontrol jalan rel terpusat (CTC) lebih tinggi dibandingkan dengan kecepatan komersial *existing*. Peningkatan kecepatan komersial dapat lebih jelas digambarkan secara teoritis pada tabel berikut.

Tabel 5.19. Besar Peningkatan Kecepatan Komersial

Lintas	Kecepatan Komersial (Km/Jam)			Peningkatan Terhadap Kondisi <i>Existing</i> (%)	
	Pra CTC		Pasca CTC	GAPEKA	Lapangan
	GAPEKA	Lapangan	GAPEKA		
Kuripan-Tegal	37,2-78,9	39,2-80,8	65-90	14,1-74,7	11,4-65,8
Krengseng-Kuripan	53,9-63,5	48,7-61,7	50-65	0-2,4	2,7-5,3
Sem.Tawang-Krengseng	24,9-86,5	24,9-82,8	30-100	15,6-20,5	20,5-20,8
Gambringan-Sem.Tawang	18,9-79,8	33,5-78,1	30-90	12,8-58,7	0-15,2
Bojonegoro-Gambringan	49,9-82	46,4-76,8	70-95	15,9-40,3	23,7-50,9
Kedungjati-Brumbung	36,7-43,2	34,7-36,9	40-45	4,2-8,9	15,3-21,9

2. Waktu Tempuh

Penerapan sistem kontrol jalan rel terpusat (CTC) mendorong terjadinya efisiensi berupa penurunan waktu tempuh KA, sebagai contoh pergerakan KA Tawang Mas (KA no 163) seperti terlihat pada gambar 5.4. Pada grafik perjalanan KA *existing*, KA Tawang Mas meninggalkan stasiun plabuan pukul 00.23 dan sampai di stasiun Tegal pukul 01.30, pada grafik perjalanan KA Redesain KA yang sama meninggalkan stasiun Plabuan pukul 00.10 dan sampai distasiun Tegal pukul 01.20, maka besar (p = penurunan waktu tempuh perjalanan) KA Tawang Mas adalah selisih jam kedatangan di stasiun Tegal (p_a) dikurangi selisih keberangkatan di stasiun Plabuan (p_b).

Tabel 5.20. (Tabel Lanjutan) Besar Penurunan Waktu Tempuh Perjalanan KA di DAOP IV

No KA	Nama KA	Waktu Tempuh (menit)			Penurunan (%)	
		Pra CTC		Pasca CTC	(A)	(B)
		GAPEKA (A)	Lapangan (B)	GAPEKA		
797	KRD	47	60,98	41	12,77	32,76
1003	Barang Cepat	412	416,23	286	30,58	31,29
1001F	Antaboga	392	495,57	282,5	27,93	42,99
1013F	Barang Cepat	402	465,8	289	28,11	37,96
2013F	Barang Cepat	415	423,18	285	31,33	32,65
1009F	Baja Satwa	239	275,26	180,5	24,48	34,43
3261	Pupuk	247	170,70	140	43,32	17,98
2259	Semen	54	61,56	46,5	13,89	24,46
3209	Pupuk	55	62,54	43	21,82	31,24
2291	PSK	138	147,67	100	27,54	32,28
3263	BBM	220	240,06	124,5	43,41	48,14
3203	BBM	270	240,79	128	52,59	46,84
3027	~	180	168,80	124,5	30,83	26,24
9409	DINAS	5	5	5	0,00	0,00
9403	DINAS	4	4	4	0,00	0,00
9405	DINAS	4	-	-	-	-
9425	DINAS	8	8	8	0,00	0,00
9429	DINAS	8	8	8	0,00	0,00
9421	DINAS	8	8	8	0,00	0,00
9401	DINAS	4	4	4	0,00	0,00
9427	DINAS	8	8	8	0,00	0,00

Kondisi tersebut harus bisa didukung oleh jalan rel secara struktural maupun geometris oleh karena itu analisis-analisis sebelumnya harus ditunjang dengan analisis struktural dan geometris sebagai *cross checking*.

Dari pengamatan lapangan mengenai spesifikasi bantalan dan rel serta hasil wawancara dengan personil PT.KAI bagian jalan dan jembatan mengenai struktur jalan rel selengkapnya, diperoleh data seperti terlihat pada lampiran X.

Pengamatan dilakukan di beberapa titik dan dianggap mewakili kondisi struktural masing-masing lintas. Kondisi struktur lintas Kuripan-Tegal diwakili oleh kondisis sturktur di wilayah stasiun Pekalongan, lintas Krengseng-Kuripan diwakili oleh kondisi struktur di wilayah stasiun Plabuan, lintas Semarang Tawang-Krengseng diwakili oleh kondisi struktur di wilayah stasiun Weleri, lintas Gambringan-Semarang Tawang diwakili oleh kondisi struktur di wilayah stasiun Brumbung, lintas Bojonegoro-Gambringan diwakili oleh kondisi struktur di wilayah stasiun Cepu dan lintas Kedungjati-Brumbung diwakili oleh kondisi struktur di wilayah stasiun Brumbung.

Kondisi peningkatan frekuensi KA dan kondisi hasil pengamatan mengenai struktur jalan rel memperlihatkan tidak dperlukannya perubahan struktural dengan alasan sebagai berikut :

1. Perancangan struktur jalan rel oleh PT.KAI didasarkan pada beban gandar atau beban roda, dan bukan berdasar pada volume lalulintas KA, beban gandar yang terpakai maksimal adalah 18 ton.
2. Metoda garis pengaruh dipakai pada perancangan jembatan-jembatan yang ada pada wilayah DAOP IV ataupun DAOP yang lain, yang didasarkan pada beban gandar maksimum sebesar 18 ton.

3. Pada desain GAPEKA baru, kecepatan komersial rencana dipakai lebih kecil dari batas kecepatan maksimum umum, sehingga komponen struktur jalan rel tidak mengalami perubahan yang berarti tidak mengarah pada terjadinya perubahan kelas jalan.

Selain peningkatan frekuensi KA juga terjadi peningkatan kecepatan komersial, kondisi ini harus bisa didukung oleh geometris jalan rel, dari data sekunder tentang alinemen horisontal menunjukkan perlunya penanganan pada petak-petak Comal-Sragi, Semarang Tawang-Semarang Poncol, Kalibodri-Weleri, Brumbung –Alastua dan Gambringan-Jambon.

Analisis alinemen horisontal terhadap lengkung-lengkung yang terdapat pada petak-petak tersebut di atas berpedoman pada Peraturan Dinas No. 10 mengenai Perencanaan Konstruksi Jalan Rel diwakili oleh petak Comal-Sragi adalah sebagai berikut:

Analisis alinemen horisontal pada petak Comal-Sragi

Data :

Jenis Lengkung : dengan lengkung peralihan

R minimum : 400 m

V maks komersial rencana : 90 Km/Jam

V komersial rencana terpakai tiap level KA dan frekuensi :

KA.Ekspres Spesial (90;8), KA. Ekspres Eksekutif/Bisnis (85;12), KA Ekspres Ekonomi (85;4), KA.Cepat Ekonomi (80;12), KA Ekonomi/KRD (80; -), KA.Barang Cepat (70;10), KA. Dinas (- ; -).

Analisis :

- Dicari V maks yang diijinkan untuk lengkung dengan Rmin 400 metode

Dari Peraturan Dinas No. 10 PERENCANAAN KONSTRUKSI JALAN REL (Tabel 2.1.Persyaratan Perencanaan Lengkung), dengan cara interpolasi didapat $V_{rencana} = V_{maks} = 84 \text{ Km /Jam}$.

- Komparasi antara V_{maks} komersial terpakai dengan $V_{rencana}$

$$V_{maks} \text{ komersial terpakai} = 90 \text{ Km/Jam} > V_{rencana} = 84 \text{ Km/Jam}$$

Berarti KA tidak aman melewati tikungan tersebut.

- Perencanaan peninggian (h) agar KA dapat lewat dengan aman

$$V_{rencana} = 1,25 \cdot V_{operasi}$$

$$= 1,25 \cdot (\sum f \cdot V_{kom} / \sum f)$$

$$= (90 \cdot 8 + 85 \cdot 12 + 85 \cdot 4 + 80 \cdot 12 + 70 \cdot 10 + 65 \cdot 2) : 48$$

$$= 100,8 \text{ dipakai } 110 \text{ Km/Jam}$$

Dari Peraturan Dinas No.10 (Tabel.2.3. Peninggian Rel di Tikungan), untuk $V_{rencana} 110 \text{ Km/Jam}$ dengan $R_{minimum} 400 \text{ m}$, diperoleh peninggian (h) melebihi peninggian maksimum (h_{maks}) = 110 mm, berarti KA belum aman melewati tikungan tersebut.

- Penanganan

Tikungan dengan $R_{minimum} 400 \text{ m}$ tersebut diberi peninggian 100 mm dengan pemasangan rambu pembatas kecepatan maksimum sebesar ;

Tikungan dengan $R_{min} 400 \text{ m}$ dan peninggian (h) 100 mm, diperoleh kecepatan rencana ($V_{rencana}$) = 80 Km/Jam.

Batas kecepatan maksimum yang diijinkan untuk melewati tikungan tersebut adalah ($V_{maksimum}$) = $1,25 \cdot 80 = 64 \approx 60 \text{ Km/Jam}$

Analisis untuk lengkung-lengkung lain dan penanganannya adalah analog dengan analisis dan penanganan pada lengkung yang berposisi di petak Comal-Sragi dan terlihat pada tabel 5.20.

Tabel 5.22. Penanganan Lengkung

Lengkung pada Petak	Penanganan
Comal-Sragi	Rmin tetap 400 m, peninggian (h) 100 mm, rambu pembatas kecepatan maksimum 60 Km/Jam
Kalibodri-Weleri	Rmin tetap 350 m, peninggian (h) 110 mm, rambu pembatas kecepatan maksimum 60 Km/Jam
Sem.Tawang-Sem.Poncol	Rmin tetap 250 m, peninggian (h) 90 mm, rambu pembatas kecepatan maksimum 45 Km/Jam
Sem.Gudang-Sem.Tawang	Kondisis <i>existing</i> masih aman
Brumbung-Alastua	Rmin tetap 400 m, peninggian (h) 100 mm, rambu pembatas kecepatan maksimum 60 Km/Jam
Gambringan-Jambon	Rmin tetap 300 m, peninggian (h) 100 mm, rambu pembatas kecepatan maksimum 55 Km/Jam
Kedungjati-Tanggung	Kondisis <i>existing</i> masih aman

Analisis alinemen vertikal pada lengkung-lengkung yang memiliki landai penentu tertinggi pada lintas-lintas yang ada di DAOP IV menunjukkan trase jalan rel yang ada masih dapat dilewati dengan aman oleh KA berkecepatan komersial yang terpakai pada redesai GAPEKA. Hal tersebut dapat dilihat pada analisis berdasar pada Peraturan Dinas No.10 (Tabel 5.2. Landai Penentu Maksimum) berikut :

1. Lintas Kuripan-Tegal, landai penentu terbesar 10 ‰ $V_{maksimum}$ yang diijinkan 110 Km/Jam lebih besar dari $V_{maksimum}$ komersial terpakai 90 Km/Jam, trase jalan rel aman dilewati.
2. Lintas Krengseng-Kuripan, landai penentu terbesar 5,4 ‰ $V_{maksimum}$ yang diijinkan 110 Km/Jam lebih besar dari $V_{maksimum}$ komersial terpakai 65 Km/Jam, trase jalan rel aman dilewati.

3. Lintas Semarang Tawang-Krengseng, landai penentu terbesar 8,5 ‰
Vmaksimum yang diijinkan 110 Km/Jam lebih besar dari Vmaksimum komersial
terpakai 100 Km/Jam, trase jalan rel aman dilewati.
4. Lintas Gambringan-Semarang Tawang, landai penentu terbesar 8 ‰
Vmaksimum yang diijinkan 110 Km/Jam lebih besar dari Vmaksimum komersial
terpakai 90 Km/Jam, trase jalan rel aman dilewati.
5. Lintas Bojonegoro-Gambringan, landai penentu terbesar 5 ‰ Vmaksimum
yang diijinkan 110 Km/Jam lebih besar dari Vmaksimum komersial terpakai 95
Km/Jam, trase jalan rel aman dilewati.
6. Lintas Kedungjati-Brumbung, landai penentu terbesar 11 ‰ Vmaksimum yang
diijinkan 100 Km/Jam lebih besar dari Vmaksimum komersial terpakai 45
Km/Jam, trase jalan rel aman dilewati.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Merujuk pada hasil analisis-analisis yang dilakukan serta mengingat tujuan penulisan tugas akhir ini, maka kami menyimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Sistem kontrol jalan rel pada DAOP IV *existing* dirubah dengan pesinyalan elektrik, *interlocking* elektrik, wesel listrik, blok otomatis dan dilengkapi pengendalian terpusat.
2. Kesibukan kontrol jalan rel tertinggi di DAOP IV terdapat pada lintas Semarang Gudang-Semarang Poncol.
3. Hasil analisis kapasitas lintas *existing* DAOP IV menyatakan bahwa frekuensi KA pada Lintas Bojonegoro-Cepu, Cepu-Semarang Gudang, Semarang Poncol-Pekalongan dan Pekalongan-Tegal berturut-turut sebesar 32 rangkaian KA/hari, 46 rangkaian KA/hari, 50 rangkaian KA/hari dan 48 rangkaian KA/hari telah melampaui kapasitas lintas praktis yang disediakan lintas-lintas tersebut berturut-turut sebesar 30 rangkaian KA/hari, 30 rangkaian KA/hari, 41 rangkaian KA/hari dan 42 rangkaian KA/hari yang berarti lintas-lintas tersebut di atas telah mengalami kejenuhan.
4. Hasil analisis kapasitas *existing* DAOP IV menyatakan bahwa besar kapasitas lintas praktis Semarang Gudang-Semarang Poncol dan Kedungjati-Brumbung

5. berturut-turut sebesar 115 rangkaian KA/hari dan 27 rangkaian KA/hari masih mampu menampung frekuensi KA berturut-turut sebesar 62 rangkaian KA/hari dan 14 rangkaian KA/hari, maka lintas-lintas tersebut belum mengalami kejenuhan.
6. Waktu tempuh total perjalanan *existing* antara KA level atas dengan KA level dibawahnya memiliki perbedaan besar, seperti terlihat pada tabel 5.20.
7. Penurunan waktu tempuh total untuk KA-KA penumpang kelas ekonomi dan KA barang cepat maupun biasa lebih besar dibanding dengan KA-KA kelas spesial dan eksekutif/Bisnis.
8. Dimensi dan komponen struktur jalan rel mampu mendukung peningkatan frekuensi Kereta Api.
9. Geometri jalan rel berkaitan dengan lengkung vertikal menunjukkan trase jalan rel bisa mendukung peningkatan kecepatan komersial maksimum yang terpakai pada redesain GAPEKA.
10. Geometri jalan rel berkaitan dengan lengkung horisontal menunjukkan perlunya perubahan spesifikasi pada lengkung – lengkung yang memiliki R_{minimum} terkecil, yakni dipakainya peninggian dan dilengkapi dengan rambu pembatasan kecepatan maksimum.

6.2. Saran

Setelah melakukan analisis-analisis yang berkaitan dengan permasalahan, penulis dapat mengambil beberapa point penting guna lebih memperlancar dan mempermudah usaha peningkatan kualitas pelayanan, antara lain sebagai berikut:

1. Pada penerapan sistem kontrol jalan terpusat (CTC), posisi pengendalian dilakukan dari stasiun Semarang Tawang.
2. Perlu diadakan survei tentang waktu keberangkatan dan kedatangan untuk KA produk DAOP IV sehubungan bertumpuknya lalu lintas KA pada jam 16.00 sampai 24.00 guna pengurangan frekuensi persilangan.
3. Perlu penambahan sarana transportasi berupa lokomotif yang memiliki kemampuan menarik rangkaian pada kecepatan tinggi, sehingga lokomotif-lokomotif yang lama dan memiliki kemampuan yang sama dapat dialokasikan untuk kereta api barang.
4. Renovasi pada gerbong-gerbong lama sehingga gerbong-gerbong memiliki ketahanan untuk ditarik dengan kecepatan tinggi.
5. Penyempurnaan emplasemen-emplasemen untuk mengurangi waktu tunda akibat naik turunnya penumpang.
6. Berkaitan dengan penerapan sistem kontrol jalan rel terpusat (CTC) maka perlu ;
 - a. Redesain jadwal perjalanan dan pergerakan KA di DAOP IV guna penyesuaian terhadap peningkatan pelayanan lintas.
 - b. Penambahan sepur-sepur pinggir pada stasiun-stasiun tertentu untuk mempermudah perencanaan GAPEKA dan untuk mengurangi waktu tunggu akibat persilangan.
7. Peningkatan kelas jalan pada DAOP IV dengan jalan pembaharuan terhadap komponen-komponen struktur jalan rel sehingga kecepatan komersial bisa ditingkatkan.

8. Perlu diadakan studi kelayakan terhadap keserasian dengan lingkungan disepanjang lintas guna keperluan peningkatan daya dukung geometri jalan rel.
9. Perlu ditindaklanjuti dengan penerapan jalur ganda agar sistem kontrol jalan rel terpusat lebih optimal dalam memberikan pelayanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja TD dan Irdi GSB, 1993, *ROAD RAILWAY BRIDGES AND TUNNELS ENGINEERING*, Standart book House 1705-A, Nai Sarak, Delhi 10006.
- American Railway Engineering Association, *MANUAL FOR RAILWAY ENGINEERING*.
- Diklat Pembinaan Sarana dan Prasarana Kereta Api Bidang Operasi, 1997, *PENGANTAR TENTANG OPERASI PERJALANAN K.A.*
- Directorate General of Land Transport and Inland Waterways Ministry of Communication Republic of Indonesia, December 1992, *PROJECT DESCRIPTION FOR PARTIAL DOUBLE TRACKING ON BANDUNG LINE FIRST STAGE IMPROVEMENT FOR JAKARTA-BANDUNG*.
- Directorate General of Land Transport and Inland Waterways Ministry of Communication Republic of Indonesia, December 1992, *PROJECT DESCRIPTION FOR PARTIAL DOUBLE TRACKING ON JAKARTA-CIREBON LINE FIRST STAGE IMPROVEMENT BETWEEN HAURGEULIS-JATIBARANG*.
- Forinash Cv dan Kopellman F.S, 1993, *APLICATION AND INTERPRETATION OF NESRED LOGIT MODELS OF INTERCITY MODE CHOICE*, *Transportation Record* 1413.
- Ghareib AH, *EVALUATION OF LOGIT AND PROBIT MODELS IN CHOICE SITUATION*, *Jurnal of Transportation Engineering*.
- Joewono, 1995, *DIKTAT PENGETAHUAN LALULINTAS OPERASI KERETA API*, BPL-ATKA.
- Morlok Edward K, 1985, *PENGANTAR TEKNIK DAN PERENCANAAN TRANSPORTASI*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Murwono Djoko, 1994 *MEDIA TEKNIK DAN PERENCANAAN TRANSPORTASI*, Cetakan Ketiga Erlangga, Jakarta.
- Norojono Oly, 1990, *KAJIAN TEORITIK PENGARUH WAKTU PERJALANAN TERHADAP ANGKUTAN UMUM*, Media Teknik Fakultas Teknik UGM.
- Perusahaan Umum KA, November 1998, *PERATURAN DINAS TENTANG PENGAWASAN PERJALANAN KA TERPUSAT DI WILAYAH JABOTABEK*, Kantor Pusat Bandung.

- PT. KAI, 1986, PERENCANAAN KONSTRUKSI JALAN REL, Peraturan Dinas No. 10.
- PT. KAI, 1991, SISTEM PERSINYALAN BARU, Buku untuk Pelatihan Kursus "B" oleh PMS-II.
- PT. KAI, 1991, MATERI DAN PENJELASAN TENTANG PERATURAN SISTEM PERSINYALAN LISTRIK DAN BLOK OTOMATIK DI DAERAH JABOTABEK, Buku untuk Pelatihan Kursus "B" oleh PMS-II.
- PT. KAI, 1993, PERATURAN PERJALANAN KERETA API DENGAN SISTEM PERSINYALAN LISTRIK DAN BLOK OTOMATIK DI DAERAH JABOTABEK, Cetakan ke II, Kantor Pusat Bandung.
- PT. KAI, 1995, PENDIDIKAN DAN TEKNOLOGI PERKERETAAPIAN, Prosiding Simposium dan Diskusi Panel, Kantor Pusat Bandung.
- PT. KAI, 1998, PERATURAN DINAS TENTANG PENGAWASAN PERJALANAN KERETA API TERPUSAT (CTS) DI WILAYAH JABOTABEK, Kantor Pusat Bandung.
- Perusahaan Umum KA, November 1998, PERATURAN DINAS TENTANG PENGAWASAN PERJALANAN KA TERPUSAT DI WILAYAH JABOTABEK, Kantor Pusat Bandung.
- Subarkah Iman, Ir., 1981, JALAN KERETA API, Cetakan Pertama, Idea Dharma, Bandung.
- Wahyudi Herman, DR., Ir., 1993, JALAN KERETA API LANJUT (Sistem dan Fasilitas Jalan Rel), Jurusan Teknik Sipil FTSP ITS Surabaya.
- Warpani Suwarjoko, 1990, MERENCANAKAN SISTEM PENGANGKUTAN, Penerbit ITB Bandung.

Tanggal : 3 SEPTEMBER 2000

C

K.A	Stasiun																	
	Brumbung		Alastua		S.Gudang		S.Tawang		S.Poncol		Jerakah		Mangkang		Kaliwungu		Kalibodri	
	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber
AB Anggrck I	-	12.21	-	12.26	-	12.31	12.34	12.41	-	12.43	-	12.47	-	12.51	-	12.55	-	13.04
AB Anggrck II	-	24.18	-	24.23	-	24.28	24.31	24.33	-	24.35	-	24.39	-	24.43	-	24.47	-	24.56
Argobromo	-	23.42	-	23.47	-	23.52	23.55	23.59	-	24.01	-	24.05	-	24.09	-	24.13	-	24.23
Argomuria	-	-	-	-	-	-	-	05.00	-	05.02	-	05.06	-	05.11	-	05.15	-	05.24
Sembrani	-	23.01	-	23.08	-	23.15	23.20	23.26	-	23.31	23.38	23.46	-	23.53	-	23.59	-	24.10
Kamandanu	-	-	-	-	-	-	-	20.55	-	20.58	-	21.01	-	21.10	-	21.16	-	21.27
Bangunkarta	20.44	20.50	-	21.00	-	21.10	21.17	21.24	-	21.29	-	21.36	-	21.43	-	21.50	-	22.02
Mahesa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jayabaya	-	19.20	-	19.27	-	19.36	19.41	19.53	-	19.57	-	20.03	-	20.09	20.16	20.21	-	20.32
Senja Utama	-	-	-	-	-	-	-	20.00	-	20.05	-	20.12	-	20.19	20.26	20.32	-	20.44
Fajar Utama	-	-	-	-	-	-	-	08.00	-	08.03	-	08.08	-	08.13	-	08.18	-	08.29
Brantas	-	20.11	-	20.18	-	20.26	-	20.31	20.37	20.44	-	20.51	-	20.58	-	21.04	-	21.16
Kertajaya	20.47	20.00	21.14	21.19	-	21.28	-	21.34	21.40	21.48	-	21.52	-	22.00	-	22.07	-	22.12
G.B.M	-	21.52	-	22.01	-	22.11	-	22.17	22.24	22.32	-	22.41	-	22.49	-	22.58	-	23.11
Tawang Jaya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.45	-	19.55	20.02	20.32	20.40	20.44	-	20.57
Tawang Mas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	07.30	-	07.38	-	07.46	07.54	07.56	-	08.09
Parcel	02.39	02.44	-	02.53	-	03.00	03.07	03.12	03.19	03.52	-	03.59	-	04.06	-	04.13	04.25	04.28
Tegal Arum	-	-	-	-	-	-	DAK I TEGAL KE BARAT					-	-	-	-	-	-	-
FIDER	16.49	16.51	17.00	17.02	-	17.09	-	17.13	17.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pandanaran	08.11	08.13	-	08.24	-	08.31	-	08.35	08.41	08.58	09.09	09.11	09.23	09.25	09.35	09.37	09.55	09.57
Kaligung I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	08.30	-	08.36	-	08.43	-	08.50	-	09.02
Kaligung II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.35	-	16.42	-	16.48	-	16.54	-	17.05
KRD (797)	-	08.50	-	09.05	-	09.13	-	09.19	09.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KRD (805)	08.45	08.47	08.56	08.58	09.05	09.19	09.21	09.25	09.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KRD (811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KRD (809)	-	-	-	-	-	-	SURABAYA - BOJONEGORO					-	-	-	-	-	-	
Antaboga	-	06.52	-	07.02	-	07.11	-	07.16	07.21	07.38	-	07.48	-	07.57	08.05	08.29	08.47	09.10
Barang Cepat	-	05.31	-	05.39	05.47	05.52	-	05.54	06.00	06.05	-	06.13	-	06.21	-	06.28	-	06.44
Baja Satwa	-	-	-	-	-	-	TIDAK BEROPERASI					-	-	-	-	-	-	
Barang Cepat	-	-	-	-	-	-	TIDAK BEROPERASI					-	-	-	-	-	-	
Barang Cepat	-	15.35	-	15.43	-	15.50	-	15.53	15.57	16.06	-	16.17	-	16.26	-	16.35	-	16.52
P.S.K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEMEN	02.31	02.53	02.59	03.01	03.07	03.12	03.14	03.19	03.21	-	-	-	-	-	-	-	-	
B.B.M	-	-	-	-	-	-	TIDAK BEROPERASI					-	-	-	-	-	-	
PUPUK	19.48	20.18	-	20.28	20.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
B.B.M	-	18.43	-	18.55	19.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PUPUK	-	-	-	-	-	-	TIDAK BEROPERASI					-	-	-	-	-	-	
3027	-	-	-	-	-	-	TIDAK BEROPERASI					-	-	-	-	-	-	
Dinas (9409)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9403)	-	-	-	-	-	-	-	02.40	02.44	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dinas (9401)	-	-	-	-	-	-	-	15.30	15.34	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dinas (9405)	-	-	-	-	-	-	-	22.50	22.54	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dinas (9425)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9425)	-	-	-	-	-	22.00	-	22.04	22.09	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dinas (9421)	-	-	-	-	-	-	TIDAK BEROPERASI					-	-	-	-	-	-	
Dinas (9427)	-	-	-	-	-	19.15	-	19.19	19.23	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tanggal : 6 SEPTEMBER 2000

C

K.A	Stasiun																	
	Brumbung		Alastua		S.Gudang		S.Tawang		S.Poncol		Jerakah		Mangkang		Kalihwungu		Kalibodri	
	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber
AB Anggrek I	-	16.01	-	16.06	-	16.11	16.14	17.22	-	17.24	-	17.28	-	17.32	-	17.36	-	17.45
AB Anggrek II	-	02.11	-	02.16	-	02.21	02.24	02.26	-	02.28	-	02.32	-	02.36	-	02.44	-	02.50
Argobromo	-	23.03	-	23.14	-	23.19	23.22	23.26	-	23.28	-	23.32	-	23.36	-	23.40	-	23.49
Argomuria	-	-	-	-	-	-	05.02	05.02	-	05.02	-	05.06	-	05.10	-	05.15	-	05.25
Sembrani	-	22.27	-	22.34	-	22.41	22.46	22.59	-	23.04	23.11	23.17	-	23.23	-	23.31	-	23.40
Kamandanu	-	-	-	-	-	-	20.05	20.05	-	20.05	-	21.05	-	21.11	-	21.16	-	21.27
Bangunkarta	21.04	21.10	-	21.20	-	21.25	21.35	21.42	-	21.47	-	21.54	-	22.04	-	22.08	-	22.20
Mahesa																		
Jayabaya	-	19.18	-	19.25	-	19.31	19.36	19.55	-	19.59	20.05	20.25	-	20.32	-	20.40	-	20.52
Senja Utama	-	-	-	-	-	-	20.00	20.00	-	20.05	-	20.11	-	20.17	-	20.23	-	20.35
Fajar Utama	-	-	-	-	-	-	08.00	08.03	08.05	08.05	-	08.10	-	08.15	-	08.20	-	08.31
Brantas	-	20.17	-	20.25	-	20.33	-	20.38	20.44	20.51	-	20.58	-	21.05	21.11	21.27	-	21.39
Kertajaya	-	20.38	20.51	20.55	-	21.04	-	21.09	21.14	21.34	-	21.41	-	21.48	-	21.54	-	22.05
G.B.M	-	21.33	-	21.41	-	21.50	-	21.55	22.01	22.09	-	22.17	-	22.24	-	22.32	-	22.44
Tawang Jaya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.39	-	19.44	19.49	19.54	-	20.00	-	20.10
Tawang Mas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	07.35	-	07.41	-	07.47	07.53	07.55	-	08.06
Parcel	01.46	01.51	-	01.58	-	02.03	02.08	02.13	02.18	02.51	-	02.56	-	03.01	-	03.06	-	03.16
Tegal Arum	-	-	-	-	-	-	TEGAL BARAT				-	-	-	-	-	-	-	-
FIDER	17.21	17.23	17.34	17.36	-	17.44	-	17.49	17.51	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pandanaran	08.07	08.09	-	08.19	-	08.26	-	08.30	08.35	08.47	08.57	08.59	09.10	09.12	09.22	09.24	09.41	09.43
Kaligung I	-	-	-	-	-	-	-	-	08.25	08.26	08.33	08.33	-	08.41	-	08.49	-	09.02
Kaligung II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.52	-	16.59	-	17.05	-	17.11	-	17.22
KRD (797)	-	08.45	-	08.51	-	08.56	-	08.59	09.02	-	-	-	-	-	-	-	-	
KRD (805)	09.19	09.21	09.32	09.34	-	09.41	-	09.46	09.52	-	-	-	-	-	-	-	-	
KRD (811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KRD (809)	-	-	-	-	-	-	-	-	SURABAYA - BOJONEGORO								-	-
Antaboga	-	03.43	-	03.54	-	04.04	-	04.10	04.16	04.22	-	04.33	-	04.43	-	04.52	05.01	05.05
Barang Cepat	-	05.16	-	05.24	05.32	05.37	-	05.41	05.45	05.50	-	05.58	-	06.06	-	06.13	-	06.29
Baja Satwa	-	06.56	-	07.05	-	07.12	-	07.14	-	07.19	-	07.30	07.39	08.09	08.09	08.31	-	08.43
Barang Cepat	-	18.34	-	18.42	-	18.49	-	18.52	18.55	19.01	-	19.08	-	19.17	-	19.24	-	19.40
Barang Cepat	-	15.39	-	15.48	-	15.56	-	15.59	16.03	16.09	-	16.25	-	16.36	-	16.46	-	17.05
P.S.K	-	22.43	-	22.55	23.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEMEN	05.57	06.00	-	06.10	-	06.20	-	06.25	06.30	-	-	-	-	-	-	-	-	
B.B.M	-	18.09	-	18.16	18.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PUPUK	21.58	22.16	22.24	22.41	22.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
B.B.M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PUPUK	-	-	-	-	-	06.00	-	06.07	06.14	06.29	-	06.43	-	06.56	07.10	07.17	-	07.42
3027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9409)	-	-	-	-	-	-	02.20	02.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9403)	-	-	-	-	-	-	15.30	15.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9401)	-	-	-	-	-	-	22.45	22.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9405)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9425)	-	-	-	-	-	18.25	-	18.29	18.35	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dinas (9429)	-	-	-	-	-	22.55	-	22.59	23.04	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dinas (9421)	-	-	-	-	-	18.30	-	18.34	18.36	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dinas (9427)	-	-	-	-	-	23.24	-	23.28	23.32	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tanggal : 7 SEPTEMBER 2000

E

K.A	Stasiun															
	Petarukan		Pemalang		Surodadi		Larangan		Tegal							
	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber
AB Anggrek I	-	17.11	-	17.16	-	17.25	-	17.32	-	17.37						
AB Anggrek II	-	03.56	-	04.03	-	04.14	-	04.23	-	04.30						
Argobromo	-	24.58	-	01.03	01.12	01.18	-	01.27	-	01.31						
Argomuria	-	06.32	-	06.37	-	06.46	-	06.52	-	06.58						
Sembrani	-	04.10	-	04.19	-	04.30	-	04.37	-	04.46						
Kamandanu	-	23.03	-	23.09	-	23.20	-	23.28	-	23.34						
Bangkakarta	-	23.44	-	23.50	24.01	24.05	-	24.14	-	24.20						
Mahesa																
Jayabaya	-	22.43	-	22.50	23.02	23.06	-	23.16	-	23.23						
Senja Utama	21.58	22.00	22.06	22.08	-	22.18	-	22.26	-	22.32						
Fajar Utama	-	10.11	10.17	10.19	10.29	10.32	-	10.40	-	10.45						
Brantas	-	24.47	-	24.56	-	01.03	-	01.14	-	01.23						
Kertajaya	-	01.26	-	01.37	-	01.51	-	02.03	-	02.12						
G.B.M	-	04.24	-	04.31	-	04.42	-	04.51	-	04.58						
Tawang Jaya	-	24.20	24.30	24.39	-	24.52	-	01.03	-	01.11						
Tawang Mas	-	10.38	10.45	10.48	11.00	11.09	-	11.19	-	11.28						
Parcel	-	09.05	09.14	09.17	-	09.31	09.43	09.48	-	09.57						
Tegal Arum	-	-	PARI	TEGAL	EE	PARAT	-	-	-	-						
FIDER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Pandanaran	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Kaligung I	-	10.49	-	10.55	10.09	10.20	-	11.28	-	11.34						
Kaligung II	-	18.33	-	18.39	-	18.49	-	18.58	-	19.01						
KRD (797)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
KRD (805)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
KRD (811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
KRD (809)	-	-	SURABAYA	-	BEJONEBORO	-	-	-	-	-						
Antaboga	-	12.51	13.04	13.04	-	13.43	-	13.58	-	14.08						
Barang Cepat	-	07.27	-	07.35	-	07.50	-	08.02	-	08.10						
Baja Satwa	-	-	-	TIDAK	BEROPERASI	-	-	-	-	-						
Barang Cepat	-	01.43	-	01.52	-	01.09	02.23	02.30	-	02.40						
Barang Cepat	-	20.06	-	20.19	-	20.33	20.47	20.55	-	21.06						
P.S.K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
SEMEN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
B.B.M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
PUPUK	-	-	TIDAK	BEROPERASI	-	-	-	-	-	-						
B.B.M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
PUPUK	13.23	13.43	13.56	14.02	-	14.23	-	14.39	-	14.49						
3027	-	-	TIDAK	BEROPERASI	-	-	-	-	-	-						
inas (9409)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
inas (9403)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
inas (9401)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
inas (9405)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
inas (9425)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
inas (9429)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
inas (9421)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
inas (9427)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						

Tanggal : 14 SEPTEMBER 2000

C

K.A	Stasiun																	
	Brumbung		Alastua		S.Gudang		S.Tawang		S.Poncol		Jerakah		Mangkang		Kaliwungu		Kalibodri	
	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber
AB Anggrek I	-	13.01	-	13.06	-	13.11	13.14	13.16	-	13.18	-	13.22	-	13.26	-	13.30	-	13.39
AB Anggrek II	-	24.49	-	24.54	-	24.59	21.02	21.06	-	21.08	-	21.12	-	21.16	-	21.20	-	21.29
Argobromo	-	23.22	-	23.27	-	23.32	23.35	23.42	-	23.49	-	23.50	-	23.54	-	23.58	-	24.10
Argomuria	-	-	-	-	-	-	-	05.00	-	05.02	-	05.06	-	05.11	-	05.15	-	05.24
Sembrani	-	22.45	-	22.51	-	22.57	23.01	23.07	-	23.11	23.16	23.24	-	23.30	-	23.35	-	23.46
Kamandanu	-	-	-	-	-	-	-	20.55	-	20.58	-	21.03	-	21.08	-	21.13	-	21.23
Bangunkarta	20.58	21.04	-	21.12	-	21.19	21.21	21.30	-	21.33	-	21.38	-	21.43	-	21.48	-	21.58
Mahesa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jayabaya	-	18.15	-	18.24	-	18.32	18.39	18.40	-	18.46	-	18.54	-	19.02	-	19.11	-	19.24
Senja Utama	-	-	-	-	-	-	-	20.00	-	20.04	-	20.10	-	20.16	-	20.22	-	20.33
Fajar Utama	-	-	-	-	-	-	-	08.00	-	08.03	-	08.08	-	08.13	-	08.18	-	08.28
Brantas	-	20.02	-	20.10	-	20.18	-	20.23	20.29	20.38	-	20.44	-	20.50	20.55	21.01	21.12	21.30
Kertajaya	-	21.12	21.26	21.31	-	21.38	-	21.44	21.50	21.52	-	22.00	22.06	22.25	-	22.32	-	22.44
G.B.M	-	22.36	-	22.45	22.55	23.07	-	23.13	23.10	23.18	-	23.37	-	23.45	23.53	24.10	-	24.23
Tawang Jaya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.30	-	19.35	19.40	19.45	-	19.51	-	20.01
Tawang Mas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	07.20	-	07.26	-	07.32	07.38	07.40	-	07.51
Parcel	05.04	05.09	-	05.19	-	05.27	05.35	05.40	05.48	06.11	-	06.19	-	06.27	-	06.35	-	06.48
Tegal Arum	-	-	-	-	-	-	DARI TEGAL KE BARAT				-	-	-	-	-	-	-	-
FIDER	16.53	16.55	17.03	17.05	-	17.11	-	17.14	17.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pandanaran	08.03	08.07	-	08.13	-	08.18	-	08.21	08.25	08.42	08.52	08.54	09.05	09.07	09.17	09.19	09.36	09.38
Kaligung I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	09.00	-	09.06	09.12	09.19	09.25	09.38	09.40	09.52
Kaligung II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.35	-	16.41	-	16.46	-	16.51	-	17.01
KRD (797)	09.11	09.13	-	09.23	-	09.32	-	09.39	09.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KRD (805)	09.51	09.53	09.02	09.04	-	09.11	-	09.14	09.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KRD (811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KRD (809)	-	-	-	-	SURABAYA - BOJONEGORO						-	-	-	-	-	-	-	-
Antaboga	-	05.41	-	05.49	-	06.00	-	06.07	06.14	06.19	-	06.31	-	06.42	-	06.52	07.12	07.16
Barang Cepat	-	05.52	-	06.00	06.08	06.18	06.17	06.19	06.23	06.31	-	06.39	06.47	06.52	06.59	07.16	-	07.33
Baja Satwa	-	07.03	-	07.12	-	07.19	-	07.21	07.25	07.40	-	07.50	-	07.58	08.07	08.28	-	08.39
Barang Cepat	-	19.08	-	19.16	-	19.23	-	19.26	19.29	19.35	19.42	19.45	-	19.52	19.59	20.01	-	20.15
Barang Cepat	-	15.48	-	15.56	-	16.04	-	16.08	16.13	16.19	16.33	16.46	-	16.54	-	17.02	-	17.18
P.S.K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEMEN	06.31	06.33	-	06.40	-	06.47	-	06.49	06.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B.B.M	-	22.11	-	22.21	22.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PUPUK	20.32	20.40	20.54	20.59	21.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B.B.M	-	18.56	19.06	19.23	19.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PUPUK	-	-	-	-	-	08.25	-	08.29	08.33	08.06	08.16	09.19	09.29	09.38	09.48	09.52	-	10.10
3027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9409)	-	-	-	-	-	-	-	02.20	02.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9403)	-	-	-	-	-	-	-	15.12	15.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9401)	-	-	-	-	-	-	-	22.43	22.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9405)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9425)	-	-	-	-	-	22.30	-	22.34	22.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9429)	-	-	-	-	-	21.44	21.48	21.58	22.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9421)	-	-	-	-	-	22.35	-	22.39	22.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinas (9427)	-	-	-	-	-	20.01	-	20.04	20.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tanggal : 15 SEPTEMBER 2000

C

K.A	Stasiun																			
	Brumbung		Alastua		S.Gudang		S.Tawang		S.Poncol		Jerakah		Mangkang		Kaliwungu		Kalibodri			
	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber		
AB Anggrek I	-	23.34	-	23.37	-	23.44	23.47	23.49	-	23.52	-	23.56	-	23.00	-	23.05	-	23.15		
AB Anggrek II	-	24.45	-	24.50	-	24.55	24.58	01.04	-	01.06	-	01.10	-	01.14	-	01.18	-	01.27		
Argobromo	-	23.28	-	23.34	-	23.40	23.44	23.48	-	23.51	-	23.55	-	23.59	-	24.03	-	24.13		
Argomuria	-	-	-	-	-	-	-	05.00	-	05.02	-	05.06	-	05.11	-	05.15	-	05.24		
Sembrani	-	22.35	-	22.41	-	22.47	22.51	22.58	-	23.02	23.08	23.14	-	23.20	-	23.25	-	23.36		
Kamandanu	-	-	-	-	-	-	-	20.55	-	20.58	-	21.03	-	21.08	-	21.13	-	21.23		
Bangunkarta	21.17	21.23	-	21.32	-	21.40	21.45	21.52	-	21.56	-	22.02	-	22.08	-	22.14	-	22.25		
Mahesa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Jayabaya	21.25	21.32	-	21.41	21.49	21.52	21.59	22.07	-	22.13	-	22.21	-	22.29	22.38	22.48	-	22.56		
Senja Utama	-	-	-	-	-	-	-	20.00	-	20.08	-	20.16	-	20.29	-	20.40	-	20.55		
Fajar Utama	-	-	-	-	-	-	-	08.00	-	08.03	-	08.08	-	08.13	-	08.18	08.28	08.30		
Brantas	-	20.07	-	20.16	-	20.25	-	20.31	20.38	20.45	-	20.53	-	21.01	21.08	21.23	21.36	21.44		
Kertajaya	-	23.08	23.22	23.40	-	23.49	-	23.55	24.01	24.05	-	24.13	-	24.21	-	24.28	-	24.40		
G.B.M	-	22.23	22.32	22.47	-	22.57	-	23.03	23.10	23.32	-	23.41	-	23.49	23.58	24.13	-	24.26		
Tawang Jaya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.30	-	19.37	19.44	19.49	-	19.57	-	20.09		
Tawang Mas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	07.30	-	07.36	-	07.42	07.48	07.50	-	08.01		
Parcel	07.42	07.47	-	07.56	-	08.03	08.10	08.15	08.27	08.45	-	08.52	-	08.59	-	09.06	-	09.18		
Tegal Arum	-	-	-	-	PARI TEGAL KE BARAT					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FIDER	16.53	16.55	17.03	17.05	-	17.11	-	17.14	17.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pandanaran	08.09	08.11	-	08.19	-	08.24	-	08.26	08.29	08.46	08.55	08.57	09.09	09.09	09.17	09.19	09.35	09.37		
Kaligung I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	08.20	-	08.27	-	08.34	-	08.41	-	08.53		
Kaligung II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.30	-	16.36	-	16.45	-	16.52	-	17.04		
KRD (797)	09.01	09.03	-	09.11	-	09.18	-	09.23	09.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
KRD (805)	09.12	09.14	09.25	09.27	-	09.36	-	09.41	09.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
KRD (811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
KRD (809)	-	-	-	-	SURABAYA - BOJONEGORO					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Antaboga	-	15.29	-	15.38	-	15.46	-	15.52	15.59	16.00	-	16.09	-	16.17	-	16.24	16.41	16.45		
Barang Cepat	-	05.16	-	05.24	05.32	05.37	-	05.41	05.45	05.58	-	05.58	-	06.06	-	06.13	-	06.29		
Baja Satwa	-	05.55	-	06.05	-	06.13	-	06.16	06.21	06.36	-	06.47	-	06.58	07.05	07.10	-	07.21		
Barang Cepat	-	-	-	-	-	-	-	-	TIDAK BEROPERASI					-	-	-	-	-	-	
Barang Cepat	-	15.41	-	15.52	-	16.02	-	16.07	16.13	16.38	-	16.53	-	17.03	-	17.12	-	17.30		
P.S.K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
SEMEN	07.29	07.31	-	07.38	-	07.45	-	07.47	07.50	-	-	-	-	-	-	-	-			
B.B.M	-	23.42	-	23.52	-	24.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
PUPUK	20.53	20.58	21.06	21.11	21.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
B.B.M	-	17.51	-	18.01	18.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
PUPUK	-	-	-	-	-	08.30	-	08.34	08.38	09.00	-	09.11	-	09.22	09.33	09.40	-	10.02		
3027	-	-	-	-	-	-	TIDAK BEROPERASI					-	-	-	-	-	-	-	-	
Dinas (9409)	-	-	-	-	-	-	02.20	02.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Dinas (9403)	-	-	-	-	-	-	18.12	18.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Dinas (9401)	-	-	-	-	-	-	22.42	22.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Dinas (9405)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Dinas (9425)	-	-	-	-	-	24.00	-	24.14	24.18	-	-	-	-	-	-	-	-			
Dinas (9429)	-	-	-	-	-	24.05	-	24.09	24.14	-	-	-	-	-	-	-	-			
Dinas (9421)	-	-	-	-	-	18.30	-	18.34	18.39	-	-	-	-	-	-	-	-			
Dinas (9427)	-	-	-	-	-	21.20	-	21.24	21.28	-	-	-	-	-	-	-	-			

Stasiun	KA Express Spesial													
	1		3		5		13		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Weleri	3		3.27		4.2		3.63				3.63			
Kalibodri	6.13		6.47		5.27		5.13		KA . 13 ARGOMURIA		5.13			
Kaliwungu	9.13		9.4		9.80		9.27				9.27			
Mangkang	4.07		4.2		4.07		4				4			
Jerakah	4		4.13		4.07		5				5			
Sem.Poncol	4.07		4.2		4.13		4				4			
Sem.Tawang	2.13	2	2.2	2	2.4	2	2			2				
Sem.Gudang	3		3		3.07				KA . 1 ARGOANGGREK		3			
Alastua	5		5.13		5						5			
Brumbung	5		5.13		5.13						5			
Tegowanu	7		2.13		7.2						7			
Gubug	5		5.13		5.27						5			
	9		9.2		9.53					9				

Stasiun	KA Express Eksekutif / Bisnis																	
	63		69		75		105		117		119		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Weleri	5.67		4.67		9.27	18	5.80		5.53		5.40	2			5.40			
Kalibodri	6.60		7.73		10.33		8.80		8.80		8.67				8.67			
Kaliwungu	11.07		11		11.53		11.87	5	11.8		10.60		KA . 119		10.60			
Mangkang	5.53		5.67		6.40		7.93		6.67		5.27				5.27			
Jerakah	6.27		5.73		6.40		6.80		6.67		5.20				5.20			
Sem.Poncol	6.13		5.6		6.33		6.40		6.53		5.13				5.13			
Sem.Tawang	4.33		3.53		4.2		4.60		4.40		3.13				3.13			
Sem.Gudang	4.30				5.30		5.73								4.30			
Alastua	6.20				8.40		6.87						KA . 63		6.20			
Brumbung	6.33				9.53		7.60								6.33			
Tegowanu	8.47						7.73								8.47			
Gubug	6.60						8.80						KA . 63		6.60			
	10.93						12.87								10.93			

Stasiun	KA Express Ekonomi						
	737		735		W	Reff	
	TT	TD	TT	TD		TT	TD
Tegal	6.07		6.80		KA . 737	6.07	
Larangan	8.60		9.13			8.60	
Surodadi	10.53		12			10.53	
Pemalang	6.07		6.93			6.07	
Petarukan	8.07		8.07			8.07	
Comal	6.07		5.93			6.07	
Sragi	10.07		10.13			10.07	
Pekalongan	9.07		9.13			9.07	
Batang	8.07		6.93			8.07	
Ujungnegoro	11.07		10.13			11.07	
Kuripan	9.07		8		KA . 735	9.07	
Plabuan	11.07		11.2			11.07	
Krengseng	5.07		5			5.07	
Weleri	8.07		8.13			8.07	
Kalibodri	11.07		11.33			11.07	
Kaliwungu	6.07		5.93			6.07	
Mangkang	6.07		6			6.07	
Jerakah	7.07		6			7.07	
Sem.Poncol	-		-			-	
Bojonegoro							
Total	147,25		146,77			143,26	
Peklg-Tegal	55,48		58,99			55,48	
S.Pon-Peklg	91,77		87,78			87,78	

Stasiun	KA Ekonomi Cepat																	
	139		141		143		179		161		163		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Weleri	6.47		7.80		8.13		5.87		6.67		5.6				5.6			
Kalibodri	9.47		9.80		10.53		9.53		7.73		8.73				8.73			
Kaliwungu	12.33		11.87		12.47		11.93		11.87		11.8		KA . 163		11.8			
Mangkang	6.40		6.80		8.40		6.93		7.53		7.13				7.13			
Jerakah	7.47		7.73		7.40		6.93		6.67		6.67				6.67			
Sem. Poncol	7.47		7.73		8.47		6.93		6.67		7				7			
Sem. Tawang	6.47		6		6.40		6.93								6.47			
Sem. Gudang	5.53		5.73		5.33		7.07						KA . 139		5.53			
Alastua	8.53		8.67		9.47		7.07								8.53			
Brumbung	8.53		13.8		8.53		8.93								8.53			
Tegowanu			9.80		9.47		10.07								10.07			
Gubug			8.80		7.53		8.13						KA . 179		8.13			
			12.8		12.53		12.07								12.07			

Stasiun	KA Ekonomi Cepat																	
	139		141		143		179		161		163		W	Reff				
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		TT	TD			
Tobo			8.80												10.07			
Kalitidu			14.8		10.53		12.47						KA. 179		12.47			
Bojonegoro			14.8		14.5		14.07								14.07			
Total			388,26		383,02		364,01		159,67		158,93				358,46			
Peklg-Tegal			69,39		61,4		60,88		65,47		65,07				60,88			
S.Pon-Peklg			109,67		111,75		98,47		94,20		93,86				93,86			
Brun-S.Pon			34,2		29,73		30		-		-				29,06			
Boj-Brum			175		180,14		174,66		-		-				174,66			
Brumbung	16.53												KA. 139		16.53			
Tanggung	17.07														17.07			
Kedungjati																		
Total	230,28														217,37			
Peklg-Tegal	64,07														60,88			
S.Pon-Peklg	103,55														93,86			
Brun-S.Pon	29,06														29,06			
Kedjat-Brum	33,60														33,60			

Stasiun	KA Ekonomi / KRD													
	217		219		805		811		797		W	Referensi		
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		TT	TD	
Weleri			9,8								KA . 219	9,8		
Kalibodri			11,53									11,53		
Kaliwungu			16,6								KA . 219	16,6		
Mangkang			9,4									9,4		
Jerakah			10,6									10,6		
Sem.Poncol	3,8		9,53									9,53		
Sem.Tawang	3,93		4,27		4,87				5,33			4,27		
Sem.Gudang	6,8		3,4		4				5,33		KA . 219	3,4		
Alastua	8,87		6,2		7,87				7,33			6,2		
Brumbung	11,73		9,2		9,87				8,33			9,2		
Tegowanu	19,27				10,87							11,73		
Gubug	14,87				10,87						KA . 217	19,27		
					15,87							14,87		

Stasiun	KA Barang Cepat														Referensi	
	1003		1001F		1013F		1009F		2013F		W	Referensi				
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		TT	TD			
Tegal	8		8,67		10,09		8,39		11,8		K-A 1003	8				
Larangan	12		13,67		14,6		12,46		14,53			12				
Surodadi	15,08		17,58		17,6		15,54		17,8		K-A 1003	15,08				
Pemalang	8		11,58		11,4		8,39		9,67			8				
Petarukan	12,08		13,67		13,8		12,54		13,67		K-A 1003	12,08				
Comal	4		6,67		5,8		4,39		5,8			4				
Sragi	15,08		16,67		16,4		15,77		16,27		K-A 1003	15,08				
Pekalongan	10		13,58		11,8		10,46		12,73			10				
Batang	8		10,67		9,8		8,39		9,8		K-A 1003	8,39				
Ujungnegoro	15,25		16,58		16,3		15,77		17,73			15,25				
Kuripan	9,08		10,58		10,8		9,46		11,87		K-A 1003	9,46				
Plabuan	12,17		16,67		13,7		12,69		13,87			12,17				
Krengseng																

Stasiun	KA Barang																	
	3261		2259		3209		2291		3263		3203		3027		W		Ref	
	tt	td	tt	td	tt	td	tt	td	tt	td	tt	td	tt	td	tt	td	tt	td
Weleri	12.6																12.6	
Kalibodri	22.4															KA 3261	22.4	
Kaliwungu	12.3																12.3	
Mangkang	11.8																11.8	
Jerakah	12.4																12.4	
Sem.Poncol	5.5						4.33										4.33	
Sem.Tawang	5.5						3.73									KA 2259	3.73	
Sem.Gudang							9			11.07							9	
Alastua							9.73			12.13							9.73	
Brumbung							16.93			19.67						KA 2259	15.2	
Tegowanu							17.87			19.67							12.2	
Gubug																	21.27	
Karangjati																KA 3263	13.87	

Stasiun	KA Express Special													
	1		3		5		13		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Tegal	4		4		4		4				4			
Larangan	6		6		6		6				6			
Surodadi	8,5		8,5		8,5		8,5				8,5			
Pemalang	5		5		5		5		KA. 13 Argomuria		5			
Petarukan	6,5		6,5		6,5		6,5				6,5			
Comal	3		3		3		3				3			
Sragi	7,5		7,5		7,5		7,5				7,5			
Pekalongan	5,5	5	5,5	5	5,5	5	5,5	3			5,5	3		
Batang	4,5		4,5		4,5		4,5				4,5			
Ujungnegoro	8,5		8,5		8,5		8,5		KA. 13 Argomuria		8,5			
Kuripan	7		7		7		7				7			
Plabuan	9		9		9		9				9			

Stasiun	KA Express Special													
	1		3		5		13		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Krengseng	3,5		3,5		3,5		3,5				3,5			
Weleri	4,5		4,5		4,5		4,5				4,5			
Kalibodri	8,5		8,5		8,5		8,5				8,5			
Kaliwungu	3,5		3,5		3,5		3,5		KA. 13 Argomuria		3,5			
Mangkang	4,5		4,5		4,5		4,5				4,5			
Jerakah	4		4		4		4				4			
S.Poncol	1,5		1,5		1,5		1,5				1,5			
S.Tawang	1,5	2	1,5	2	1,5	2	1,5	2			1			
S.Gudang	4		4		4		4				4			
Alastua	5		5		5		5				5			
Brumbung	6,5		6,5		6,5		6,5				6,5			
Tegowanu	5,5		5,5		5,5		5,5				5,5			

Stasiun	KA Express Spesial													
	1		3		5		13		W	Reff				
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		TT	TD			
Gubug	9		9		9		9				9			
Karangati	6		6		6		6				6			
Sedadi	4		4		4		4				4			
Ngrombo	1		1		1		1				1			
Gambringan	7,5		7,5		7,5		7,5				7,5			
Jambon	4		4		4		4				4			
Panunggalan	6,5		6,5		6,5		6,5				6,5			
Kradenan	6		6		6		6				6			
Sulur	5		5		5		5				5			
Doplang	8		8		8		8				8			
Randublantung	7,5		7,5		7,5		7,5				7,5			
Wadu	4		4		4		4				4			

Stasiun	KA Express Ksekutif / Bisnis																	
	63		69		75		105		117		109		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Weleri	3,5		3,5		3,5		3,5		3,5		3,5				3,5			
Kalibodri	4,5		5		5	4		5		5				5				
Kaliwungu	8,5		8,5		9		9		9		9		KA.69 Kamandanu	8,5				
Mangkang	3,5	4	3,5		3,5		3,5		3,5		3,5			3,5				
Jerakah	4,5		4,5		4,5		4,5		4,5		4,5			4,5				
S.Poncol	4		4		4		4		4		4			4				
S.Tawang	1,5	2	1,5		1,5	6		1,5	7		1,5		KA.69	1,5				
S.Gudang	2		2		2		2		2		2			2				
Alastua	4		4,5		4,5		4,5		4,5		4,5		KA.63 Sembrani	4				
Brumbung	5		5		5		5		5		5			5				
Tegowanu	6,5		7		7		7		7		7			6,5				
Gubug	9		9,5		9,5		9,5		9,5		9,5		KA.63 Sembrani	5,5		9		

Stasiun	KA Ekonomi Cepat																	
	139		141		143		179		161		163		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Tegal	4,5		4,5		4,5		4,5		4,5		4,5				4,5			
Larangan	8		8		8	13,5	8		8		8				8			
Surodadi	9		9,5	5	8,5	5,5	9,5		9,5		9		KA.163 Tawangmas		9			
Pemalang	5,5	9	5,5		5,5		5,5		5,5		5,5				5,5			
Petarukan	7,5		7,5		6,5		7,5		7,5	4	6,5				6,5			
Comal	3,5		3,5	2,5	3,5	8	3,5		3,5		3,5				3,5			
Sragi	8,5		7,5		8,5		9		8,5		7,5				7,5			
Pekalongan	6	25,5	6	2,5	6	23	6,5	9,5	6	5	6	2,5			6	2,5		
Batang	5		5		7		5		5		5		KA.163 Tawangmas		5			
Ujungnegoro	9,5		9,5		9,5		9,5		9,5	3	9,5				9,5			
Kuripan	7,5	5	7,5	2	7,5		7,5		7,5	6,5	7,5				7,5			
Plabuan	10		9,5		10	5	10		10		10				10			

Stasiun	KA Barang Cepat																	
	1003		1001F		1013F		2013F		1009F		W		Reff					
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD				
Weleri	4		4		6		4		4				6					
Kalibodri	6	27	6		6		6		6				6					
Kaliwungu	11,5		11,5		11,5	2,5	11,5		11,5	7,5			11,5					
Mangkang	4,5		4,5		4,5		4,5		4,5	11	KA 1013F		4,5					
Jerakah	5,5		5,5		5,5		5,5		5,5				5,5					
S.Poncol	4,5		4,5	5	4,5	6	4,5	17,5	4,5	15			4,5	6				
S.Tawang	1,5		1,5		1,5		1,5		1,5				1,5					
S.Gudang	2		2		2		2		2				2					
Alastua	5,5	15	5,5	3	5,5		5,5		5,5	2,5			5,5					
Brunbung	6		6		6		6	17	6				6					
Tegowanu	8,5		8,5		8,5		8,5		8,5				8,5					
Gubug	6,5		6,5		6,5		6,5		6,5				6,5					

Stasiun	KA Barang Cepat																	
	1003			1001F			1013F			2013F			1009F			W	Reff	
	TT	TD		TT	TD		TT	TD		TT	TD		TT	TD			TT	TD
Cepu	4,5	5,5		4,5	2		4,5	3		4,5	8,5		4,5			4,5		
Tobo	6,5			6,5			6,5			6,5	12		6,5			6,5	3	
Kalitidu	11			11			11	19		11	28		11			11		
Bojonegoro	12	4		12			12	4		12			12			12	19	
Total	266	150		267,5	93		289	121,5		267,5	126		267,5			289	4	
Pekal-Tegal	53,5	5		52,5	15,5		53,5	54,5		53,5	20		53,5			53,5	5	
Brum -Pekal	96	79		96	31		100	23		96	44,5		96			100	23	
Boji-Brum	136,5	66		134	46,5		135,5	44		135,5	63,5		135,5			135,5	44	
Brumbung																		
Tanggung										16,5			16,5			16,5		
Kedungjati										14,5			14,5			14,5		
Total										160,5	17		160,5			180,5	17	
Pekal-Tegal										53,5	97		53,5			53,5	41	
Brum -Pekal										96	41,5		96			96	5	
Kedj-Brum										31	40,5		31			31	23	
											17						17	

Ditandatangani dan disahkan oleh Kepala Stasiun

Stasiun	KA Barang																							
	3261		2259		3209		2291		3263		3203		3027		W		Reff							
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD						
Kalibodri	6																6							
Kaliwungu	11	16															11	16						
Mangkang	4,5																4,5							
Jerakah	5,5																5,5							
S.Poncol	5																5							
S.Tawang			1,5	5													1,5							
S.Gudang			2														2							
Alastua			5,5		5,5	9											5,5							
Brumbung			6,5	10,5	6,5												6,5							
Tegowanu																	9	6						
Gubug																	7							
Karangjati																	12,5	12,5						
Sedadi																	8,5	14,5						

Stasiun	KA Ekonomi Cepat																	
	139		141		143		179		161		163		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Tegal	4,5		4,5		4,5		4,5		4,5		4,5				4,5			
Larangan	8		8	13,5	8		8		8		8				8			
Surodadi	9	9	9,5	5,5	8,5	5,5	9,5	5,5	9,5	5,5	9		KA.163 Tawangmas		9			
Pemalang	5,5		5,5		5,5		5,5		5,5		5,5				5,5			
Petarukan	7,5		7,5		6,5		7,5		7,5	4	6,5				6,5			
Comal	3,5		3,5	8	3,5		3,5		3,5		3,5				3,5			
Sragi	8,5		7,5		8,5		9		8,5	5	7,5				7,5	2,5		
Pekalongan	6	25,5	6	23	6	6,5	6,5	9,5	6	5	6				6			
Batang	5		5		7		5		5	3	5				5			
Ujungnegoro	9,5		9,5		9,5		9,5		9,5	6,5	9,5		KA.163 Tawangmas		9,5			
Kuripan	7,5	5	7,5	5	7,5		7,5		7,5		7,5				7,5			
Plabuan	10		9,5		10		10		10		10				10			

Stasiun	KA Ekonomi / KR																	
	217		219		805		811		797		W	Reff						
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		TT	TD					
Tegal																		
Larangan																		
Surodadi																		
Pemalang																		
Petarukan																		
Comal																		
Sragi																		
Pekalongan																		
Batang																		
Ujungnegoro																		
Kuripan																		
Plabuan																		
Krengseng																		

Stasiun	KA Ekonomi / KR													
	217		219		805		811		797		W	Reff		
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		TT	TD	
Tegal														
Larangan														
Surodadi														
Pemalang														
Petarukan														
Comal														
Sragi														
Pekalongan			6									6		2
Batang			5	2								5		2
Ujungnegoro			9,5	2								9,5		2
Kuripan			7,5	2								7,5		2
Plabuan			10	2								10		2
Krengseng				2										2

K A E K O N O M I / K R

Stasiun	KA Express Ksekutif / Bisnis																	
	63		69		75		105		117		109		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Cepu	5,5	2					5,5	4										
Tobo	9,5						9,5	1,5					KA.63 Sembrani		5,5	2		
Kalitidu	10						9,5	3							9,5			
Bojonegoro															10			
Total	22,5	15,5	109	5			234	26	111	13	109,5	2,5			229	8,5		
Pekal-Tegal	41,5	7,5	44	3			41,5	4,5	44	5	44	2,5			41,5	4,5		
S.Pon-Pekal	63	4	63,5	2			65,5	4	65,5	8	65,5				63,5	2		
S.Taw-S.Pon	1,5	2	1,5				1,5	7	1,5						1,5			
Brum-S.Taw	11						11,5		11						11			
Bojo-Brum	111,5	2					114	8,5	111,5						111,5	2		
Brumbung																		
Tanggung																		
Kedungjati																		
Total															14,5		13	
Pekal-Tegal					14,5								KA.75 Bangun Karta		14,5			
S.Pon-Pekal					13										13			
S.Taw-S.Pon					15													
Brum-S.Taw					15													
Kedj-Brum					15													
Total					150										145	15	145	15
Pekal-Tegal					44,5										41,5	21,5	41,5	21,5
S.Pon-Pekal					65,5										63,5	4,5	63,5	4,5
S.Taw-S.Pon					1,5										1,5	2	1,5	2
Brum-S.Taw					11,5										11		11	
Kedj-Brum					27,5										27,5		27,5	

Stasiun	KA Express Ekonomi							
	735		737		W	Reff		
	TT	TD	TT	TD		TT	TD	
Tegal	4		4		KA.735 Kaligung	4		
Larangan	7,5		7,5			7,5		
Surodadi	9		9			9		
Pemalang	5		5	4		5		
Petarukan	7		7			7		
Comal	3,5		3,5			3,5		
Sragi	8		8			8		
Pekalongan		4,5		2,5			4,5	
Batang	6		6			6		
Ujungnegoro	5		5			5		
Kuripan	9		9		9			
Plabuan	7		7		7			
Krengseng	9		9		KA.735 Kaligung	9		
Weleri	3,5		3,5			3,5		
Kalibosdri	5		5			5		
Kaliwungu	9		9			9		
Mangkang	3,5		3,5			3,5		
Jerakah	4,5		4,5			4,5		
S.Poncol	4		4			4		
Bojonegoro								
Total	109,5	4,5	109,5	6,5			109,5	4,5
Pekl-Tegal	44	4,5	44	6,5			44	4,5
S.Pon-Pekl	65,5		65,5			65,5		

Stasiun	KA Ekonomi Cepat																	
	139		141		143		179		161		163		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Tegal	4,5		4,5		4,5		4,5		4,5		4,5				4,5			
Larangan	8		8		13,5		8		8		8				8			
Surodadi	9		9,5	5	5,5		9,5		9,5		9		KA.163 Tawangmas		9			
Pemalang	5,5	9	5,5		5,5		5,5		5,5		5,5				5,5			
Petarukan	7,5		7,5		6,5		7,5		7,5		7,5				7,5			
Comal	3,5		3,5	2,5	3,5	8	3,5		3,5	4	3,5				3,5			
Sragi	8,5		7,5		8,5		9		8,5		7,5				7,5			
Pekalongan	6	25,5	6	2,5	23		6,5	9,5	6	5	6	2,5			6	2,5		
Batang	5		5		7		5		5		5		KA.163 Tawangmas		5			
Ujungnegoro	9,5		9,5		9,5		9,5		9,5	3	9,5				9,5			
Kiripan	7,5	5	7,5	2	7,5		7,5		7,5	6,5	7,5				7,5			
Plabuan	10		9,5		10	5	10		10		10				10			

Stasiun	KA Ekonomi Cepat																	
	139		141		143		179		161		163		W		Reff			
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		
Krengseng	4		4	6	4		4		4		4				4			
Weleri	5		5	22	5	12	5		5		5				5			
Kalibodri	9,5		8,5		9,5	4,5	9,5		9,5		9,5				9,5			
Kaliwungu	3,5		6		4		4	6	4		4				4			
Mangkang	4,5		5		5		5		5		5				5			
Jerakah	4		4		4		4		4	4	4				4			
S.Poncol	1,5	6,5	1,5		1,5	3	1,5	9,5	1,5		1,5				1,5			
S.Tawang	2		2		2		2		2		2				2			
S.Gudang	4,5		4		4		4,5		4,5		4,5				4			
Alastua	5,5		5		5,5		5,5		5,5		5,5				5			
Brumbung			6,5		7,5		7,5	7,5	7,5		7,5				6,5			
Tegowanu			5,6		6		6		6		6				5,6			

Kereta Api Ekonomi Cepat

Stasiun	KA Ekonomi Cepat														W		Reff		
	139		141		143		179		161		163		TT	TD					
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD							
Gubug																			
Karangjati			9				10												9
Sedadi			7				7,5												7
Ngrombo			4,5				4,5												4,5
Gambringan			1				1												1
Jambon			8				9,5												8
Panunggalan			4,5				4,5												4,5
Kradenan			7				7												7
Sulur			6,5				6,5												6,5
Doplang			5,5				5,5												5,5
Randublating			9				9												9
Wadu			8,5				7												8,5
			4,5				4,5												4,5

KA.143
GBM

Stasiun	KA Ekonomi Cepat															
	139		141		143		179		161		163		W	Reff		
	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD	TT	TD		TT	TD	
Kapuan															4	3
Cepu			4		6	3	6	3,5					KA.143 GBM		6	
Tobo			6		10		10								10	
Kalitidu			10,5		10,5		10,5								10,5	
Bojonegoro						4	5									4
Total			245,5	40	250,5	58,5	77,5	116,5	22,5	114	2,5			243	9,5	
Pekal-Tegal			46	10	47,5	27	9,5	47	9	44,5	2,5			44,5	2,5	
S.Pon-Pekal			70	30	69,5	24,5	25	69,5	13,5	69,5				69,5		
Brum -S.Pon			12		13	12	11,5							12		
Bojo-Brum			117,5		121	7	31,5							117,5	7	
Brumbung	14,5															
Tanggung													KA.139 Brantas	14,5		
Kedungjati														13		
Total	15,5	46												153	2,5	
Pekal-Tegal	46,5	34,5												44,5	2,5	
S.Pon-Pekal	68,5	11,5												69,5		
Brum -S.Pon	13													12		
Kedj-Brum	27,5													27,5		

Stasiun	V Maks (km/j)	Jarak (km)	KA EKSPRES SPESIAL											
			1			3			5			13		
			tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)
Tegal	95	5,523	5	66,28	69,76	5	66,28	69,76	4	82,85	87,21	6	55,23	58,14
Larangan	95	10,062	7	86,25	90,78	7	86,25	90,78	9	67,08	70,61	6	100,62	105,92
Surodadi	95	12,438	9	82,92	87,28	9	82,92	87,28	9	82,92	87,28	9	82,92	87,28
Pemalang	95	6,877	5	82,52	86,87	5	82,52	86,87	5	82,52	86,87	5	82,52	86,87
Petarukan	95	9,714	8	72,86	76,69	8	72,86	76,69	7	83,26	87,65	7	83,26	87,65
Comal	95	4,288	3	85,76	90,27	3	85,76	90,27	3	85,76	90,27	3	85,76	90,27
Sragi	95	11,228	9	74,85	78,79	9	74,85	78,79	9	74,85	78,79	9	74,85	78,79
Pekalongan	95	7,877	8	59,08	62,19	8	59,08	62,19	8	59,08	62,19	7	67,52	71,07
Batang	95	6,512	6	65,12	68,55	6	65,12	68,55	5	78,14	82,26	5	78,14	82,26
Ujungnegoro	95	12,26	8	91,95	96,79	8	91,95	96,79	9	81,73	86,04	9	81,73	86,04
Kuripan	70	7,324	7	62,78	89,68	7	62,78	89,68	7	62,78	89,68	7	62,78	89,68
Plabuan	70	9,621	10	57,73	82,47	10	57,73	82,47	9	64,14	91,63	9,5	60,76	86,81
Krengseng	105	5,333	3	106,66	101,58	3	106,66	101,58	4	80,00	76,19	3,5	91,42	87,07

Stasiun	V Maks (km/h)	Jarak (km)	KA EKSPRES SPESIAL											
			1			3			5			13		
			tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)
Weleri	105	7,353	6	73,53	70,03	6	73,53	70,03	5	88,24	84,03	5	88,24	84,03
Kalibodri	105	13,511	9	90,07	85,78	9	90,07	85,78	9	90,07	85,78	9	90,07	85,78
Kaliwungu	105	5,533	4	83,00	79,04	4	83,00	79,04	4	83,00	79,04	4	83,00	79,04
Mangkang	105	6,754	4	101,31	96,49	4	101,31	96,49	4	101,31	96,49	5	81,05	77,19
Jerakah	105	5,902	4	88,53	84,31	4	88,53	84,31	4	88,53	84,31	4	88,53	84,31
Sem.Poncol	105	1,749	2	52,47	49,97	2	52,47	49,97	2	52,47	49,97	2	52,47	49,97
Sem.Tawang	95	1,2	3	24,00	25,26	3	24,00	25,26	3	24,00	25,26	3	24,00	25,26
Sem.Gudang	95	5,913	5	70,96	74,69	5	70,96	74,69	5	70,96	74,69	5	70,96	74,69
Alastua	95	6,85	5	82,20	86,53	5	82,20	86,53	5	82,20	86,53	5	82,20	86,53
Brumbung	95	9,427	6	94,27	99,23	7	80,80	85,06	7	80,80	85,06	7	80,80	85,06
Tegowanu	95	7,546	5	90,55	95,32	5	90,55	95,32	5	90,55	95,32	5	90,55	95,32
Gubug	95	13,08	9	87,20	91,79	9	87,20	91,79	9	87,20	91,79	9	87,20	91,79
Karangjati	95	8,834	7	75,72	79,71	7	75,72	79,71	5	106,01	111,59	5	106,01	111,59

Stasiun	Jarak (km)	Maks (100 km/h)	KA EKSPRES SPESIAL											
			1			3			5			13		
			tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)
Sedadi	5,86	95	4	87,90	92,53	4	87,90	92,53	5	70,32	74,02	5	70,32	74,02
Ngrombo	1,15	95	1	69,00	72,63	2	34,50	36,32	2	34,50	36,32	2	34,50	36,32
Gambringan	11,159	100	9	74,39	74,39	9	74,39	74,39	9	74,39	74,39	9	74,39	74,39
Jambon	5,714	100	5	68,57	68,57	4	85,71	85,71	4	85,71	85,71	4	85,71	85,71
Panunggalan	9,542	100	7	81,79	81,79	7	81,79	81,79	7	81,79	81,79	7	81,79	81,79
Kradenan	9,187	100	6	91,87	91,87	6	91,87	91,87	7	78,75	78,75	7	78,75	78,75
Sulur	7,398	100	6	73,98	73,98	6	73,98	73,98	5	88,78	88,78	5	88,78	88,78
Doplang	12,556	100	10	75,34	75,34	10	75,34	75,34	10	75,34	75,34	10	75,34	75,34
Randublatung	11,464	100	8	85,98	85,98	8	85,98	85,98	8	85,98	85,98	8	85,98	85,98
Wadu	6,252	100	4	93,78	93,78	4	93,78	93,78	4	93,78	93,78	4	93,78	93,78
Kapuan	5,526	100	5	66,31	66,31	5	66,31	66,31	5	66,31	66,31	5	66,31	66,31
Cepu	7,903	100	6	79,03	79,03	6	79,03	79,03	6	79,03	79,03	6	79,03	79,03
Tobo	13,694	100	9	91,29	91,29	9	91,29	91,29	9	91,29	91,29	9	91,29	91,29

Stasiun	V Maks Unum km/j	Jarak (km)	KA EKSPRES EKSEKUTIF/BISNIS																	
			63			69			75			105			117			119		
			u	Vk (km/j)	P (%)	u	Vk (km/j)	P (%)	u	Vk (km/j)	P (%)	u	Vk (km/j)	P (%)	u	Vk (km/j)	P (%)	u	Vk (km/j)	P (%)
Tegal	95	5.523	5	66,28	69,76	6	55,23	58,14	5	66,28	69,76	5	66,28	69,76	5	66,28	69,76	4,5	73,64	77,52
Larangan	95	10.062	7	86,25	90,78	8	75,47	79,44	8	75,47	79,44	8	75,47	79,44	7,5	80,50	84,73	7,5	80,50	84,73
Surodadi	95	12.438	9	82,92	87,28	10	74,63	78,56	10	74,63	78,56	10	74,63	78,56	9,5	78,56	82,69	10	74,63	78,56
Pemalang	95	6.877	7	58,95	62,05	5	82,52	86,87	5	82,52	86,87	5	82,52	86,87	5	82,52	86,87	5,5	75,02	78,97
Petarukan	95	9.714	7	83,26	87,65	7	83,26	87,65	8	72,86	76,69	8	72,86	76,69	7	83,26	87,65	7	83,26	87,65
Comal	95	4.288	3	85,76	90,27	4	64,32	67,71	4	64,32	67,71	5	51,46	54,16	4	64,32	67,71	3,5	73,51	77,38
Sragi	95	11.228	9	74,85	78,79	10	67,37	70,91	10	67,37	70,91	9	74,85	78,79	9	74,85	78,79	9	74,85	78,79
Pekalongan	95	7.877	6	78,77	82,92	9	52,51	55,28	8	59,08	62,19	7	67,52	71,07	7	67,52	71,07	9	74,85	78,79
Batang	95	6.512	5	78,14	82,26	6	65,12	68,55	6	65,12	68,55	6	65,12	68,55	6	65,12	68,55	6,5	60,11	63,27
Ujunggoro	95	12.26	9	81,73	86,04	9	81,73	86,04	10	73,56	77,43	9	81,73	86,04	10	73,56	77,43	9	81,73	86,04
Kuripan	70	7.324	7	62,78	69,68	8	54,93	58,47	9	48,83	52,48	7	62,78	69,68	7	62,78	69,68	7	62,78	69,68
Plabuan	70	9.621	9	64,14	71,63	11	52,48	58,47	11	52,48	58,47	9	64,14	71,63	10	57,73	62,47	9,5	60,76	66,81
Krengseng	105	5.333	4	80,00	76,19	4	80,00	76,19	8	40,00	38,09	4	80,00	76,19	4	80,00	76,19	5	64,00	60,95

Stasiun	V Maks Umum km/j	Jarak (km)	KA EKSPRES EKSEKUTIF/BISNIS																	
			63			69			75			105			117			119		
			tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)
Weleri	105	7,353	5	88,24	84,03	60,02	9	49,02	46,69	7	63,03	60,02	8	55,15	52,52					
Kalibodri	105	13,511	9	90,07	85,78	77,21	10	81,07	77,21	10	81,07	77,21	10	81,07	77,21					
Kaliwungu	105	5,533	4	83,00	79,04	63,23	5	66,40	63,23	6	55,33	52,70	5	66,40	63,23					
Mangkang	105	6,754	5	81,05	77,19	77,19	5	81,05	77,19	5	81,05	77,19	5	81,05	77,19					
Jerakah	105	5,902	5	70,82	67,45	67,45	5	70,82	67,45	5	70,82	67,45	5	70,82	67,45					
Sem.Poncol	105	1,749	3	34,98	33,31	33,31	3	34,98	33,31	3	34,98	33,31	3	34,98	33,31					
Sem.Tawang	95	1,2	3	24,00	25,26		4	18,00	18,95	4	18,00	18,95	4	18,00	18,95					
Sem.Gudang	95	5,913	5	70,96	74,69		7	50,68	53,35	5	70,96	74,69	5	70,96	74,69					
Alastua	95	6,85	5	82,20	86,53		8	51,38	54,08	6	68,50	72,11	6	68,50	72,11					
Brumbung	95	9,427	7	80,80	85,06		6	94,27	99,23	6	94,27	99,23	6	94,27	99,23					
Tegowanu	95	7,546	5	90,55	95,32		7	64,68	68,08	7	64,68	68,08	7	64,68	68,08					
Gubug	95	13,08	9	87,20	91,79		11	71,35	75,10	11	71,35	75,10	11	71,35	75,10					
Karangjati	95	8,834	6	88,34	92,99		7	75,72	79,71	7	75,72	79,71	7	75,72	79,71					

		KA EKONOMI CEPAT																		
Stasiun	V Maks Umum km/j	Jarak (km)	139			141			143			179			161			163		
			tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)
Tegal	95	5,523	5	66,28	69,76	5	66,28	69,76	5	66,28	69,76	5	66,28	69,76	5	66,28	69,76	7	47,34	49,83
Larangan	95	10,062	7	86,25	90,78	8	75,47	79,44	7,5	80,50	84,73	8	75,47	79,44	8	75,47	79,44	8	75,47	79,44
Surodadi	95	12,438	9	82,92	87,28	10	74,63	78,56	9,5	78,56	82,69	10	74,63	78,56	10	74,63	78,56	11	67,84	71,41
Pemalang	95	6,877	5	82,52	86,87	7	58,95	62,05	5	82,52	86,87	5	82,52	86,87	8	51,58	54,29	6	68,77	72,39
Petarukan	95	9,714	7	83,26	87,65	7	83,26	87,65	7	83,26	87,65	7	83,26	87,65	7	83,26	87,65	8	72,86	76,69
Comal	95	4,288	3	85,76	90,27	4	64,32	67,71	3,5	73,51	77,38	4	64,32	67,71	6	42,88	45,14	6	42,88	45,14
Sragi	95	11,228	10	67,37	70,91	9	74,85	78,79	6,5	103,64	109,10	9	74,85	78,79	9	74,85	78,79	9	74,85	78,79
Pekalongan	95	7,877	9	52,51	55,28	8	59,08	62,19	7	67,52	71,07	8	59,08	62,19	7	67,52	71,07	7	67,52	71,07
Batang	95	6,512	7	55,82	58,75	6	65,12	68,55	6	65,12	68,55	6	65,12	68,55	6	65,12	68,55	6	65,12	68,55
Ujungnegoro	95	12,26	10	73,56	77,43	10	73,56	77,43	10	73,56	77,43	10	73,56	77,43	9	81,73	86,04	9	81,73	86,04
Kuripan	70	7,324	8	54,93	78,47	11	39,95	57,07	10	43,94	62,78	7	62,78	89,68	7	62,78	89,68	7	62,78	89,68
Plabuan	70	9,621	9	64,14	91,63	9,5	60,76	86,81	11	52,48	74,97	10	57,73	82,47	9	64,14	91,63	9	64,14	91,63
Krengseng	105	5,333	4	80,00	76,19	5	64,00	60,95	6	53,33	50,79	4	80,00	76,19	5	64,00	60,95	4	80,00	76,19

Stasiun	V Maks Umum km/j	Jarak (km)	KA EKONOMI CEPAT																	
			139			141			143			179			161			163		
			tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)
Weleri	105	7,353	7	63,03	60,02	7	63,03	60,02	8	55,15	52,52	7	63,03	60,02	6	73,53	70,03	7	63,03	60,02
Katibodri	105	13,511	10	81,07	77,21	9,5	85,33	81,27	10	81,07	77,21	10	81,07	77,21	10	81,07	77,21	10	81,07	77,21
Kaliwungu	105	5,533	4	83,00	79,04	4	83,00	79,04	6	55,33	52,70	5	66,40	63,23	6	55,33	52,70	5	66,40	63,23
Mangkang	105	6,754	5	81,05	77,19	5	81,05	77,19	5	81,05	77,19	5	81,05	77,19	5	81,05	77,19	5	81,05	77,19
Sem.Poncol	105	5,902	5	70,82	67,45	5	70,82	67,45	6	59,02	56,21	5	70,82	67,45	5	70,82	67,45	5	70,82	67,45
Sem.Tawang	105	1,749	4	26,24	24,99	3	34,98	33,31	4	26,24	24,99	5	20,99	19,99	5	20,99	19,99	5	20,99	19,99
Sem.Gudang	95	1,2	4	18,00	18,95	3	24,00	25,26	3	24,00	25,26	5	14,40	15,16	5	14,40	15,16	5	14,40	15,16
Alastua	95	5,913	6	59,13	62,24	6	59,13	62,24	7	50,68	53,35	5	70,96	74,69	5	70,96	74,69	5	70,96	74,69
Brumbung	95	6,85	6	68,50	72,11	9	45,67	48,07	6	68,50	72,11	7	58,71	61,80	7	58,71	61,80	7	58,71	61,80
Tegowanu	95	9,427	7	80,80	85,06	7	80,80	85,06	7	80,80	85,06	8	70,70	74,42	8	70,70	74,42	8	70,70	74,42
Grubug	95	7,546	7	64,68	68,08	7	64,68	68,08	5,5	82,32	86,65	6	75,46	79,43	6	75,46	79,43	6	75,46	79,43
Karangjati	95	13,08	10	78,48	82,61	10	78,48	82,61	10	78,48	82,61	10	78,48	82,61	10	78,48	82,61	10	78,48	82,61
	95	8,834	7	75,72	79,71	7	75,72	79,71	6,5	81,54	85,84	7	75,72	79,71	7	75,72	79,71	7	75,72	79,71

KA EKONOMI CEPAT																				
Stasiun	V Maks Umum (km/j)	Jarak (km)	139			141			143			179			161			163		
			tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)
Sedadi	95	5,86				5	70,32	74,02	5	70,32	74,02	5	70,32	74,02	5	70,32	74,02			
Ngrombo	95	1,15				2	34,50	36,32	2	34,50	36,32	2	34,50	36,32	2	34,50	36,32			
Gambringan	100	11,159				8,5	78,77	78,77	9	74,39	74,39	9	74,39	74,39	9	74,39	74,39			
Jambon	100	5,714				4,5	76,19	76,19	5	68,57	68,57	8	42,86	42,86	8	42,86	42,86			
Panunggalan	100	9,542				7	81,79	81,79	8	71,57	71,57	8	71,57	71,57	7	78,75	78,75			
Kradenan	100	9,187				7	78,75	78,75	8	68,90	68,90	7	78,75	78,75	6	73,98	73,98			
Sulur	100	7,398				5,5	80,71	80,71	10	44,39	44,39	10	44,39	44,39	6	73,98	73,98			
Doplang	100	12,556				9,5	79,30	79,30	10	75,34	75,34	10	75,34	75,34	10	75,34	75,34			
Randublating	100	11,464				9,5	72,40	72,40	10	68,78	68,78	10	68,78	68,78	10	68,78	68,78			
Wadu	100	6,252				4,5	83,36	83,36	5	75,02	75,02	5	75,02	75,02	5	75,02	75,02			
Kapuan	100	5,526				5	66,31	66,31	5	66,31	66,31	5	66,31	66,31	5	66,31	66,31			
Cepu	100	7,903				8	59,27	59,27	8	59,27	59,27	8	59,27	59,27	8	59,27	59,27			
Tobo	100	13,694				10	82,16	82,16	10	82,16	82,16	10	82,16	82,16	10	82,16	82,16			

Stasiun	V Maks Umum Km/j	Jarak (Km)	KA EKONOMI/KRD																	
			217			219			805			811			797					
			tt	Vk (Km/j)	P (%)	tt	Vk (Km/j)	P (%)	tt	Vk (Km/j)	P (%)	tt	Vk (Km/j)	P (%)	tt	Vk (Km/j)	P (%)			
Weleri	105	7,353				12	36,77	35,01												
Kalibodri	105	13,511				15	54,04	51,47												
Kaliwungu	105	5,533				8	41,50	39,52												
Mangkang	105	6,754				9	45,03	42,88												
Jerakah	105	5,902				8	44,27	42,16												
Sem.Poncol	105	1,749	3	34,98	33,31	3	34,98	33,31				3	34,98	33,31						
Sem.Tawang	95	1,2	3	24,00	25,26	2	36,00	37,89				2	36,00	37,89						
Sem.Gudang	95	5,913	6	59,13	62,24	5	70,96	74,69				6	59,13	62,24						
Alastua	95	6,85	8	51,38	54,08	8	51,38	54,08				8	51,38	54,08						
Brumbung	95	9,427	11	51,42	54,13							11	51,42	54,13						
Tegowanu	95	7,546	9	50,31	52,95							9	50,31	52,95						
Gubug	95	13,08	14	56,06	59,01							14	56,06	59,01						
Karangjati	95	8,834	10	53,00	55,79							10	53,00	55,79						

Stasiun	V Maks Umum Km/j	Jarak (Km)	KA EKONOMI/KRD																										
			217			219			805			811			797														
			tt	Vk (Km/j)	P (%)	tt	Vk (Km/j)	P (%)	tt	Vk (Km/j)	P (%)	tt	Vk (Km/j)	P (%)	tt	Vk (Km/j)	P (%)												
Kalitidu Bojonegoro	100	14,461	14	61,98	61,98							16	54,23	54,23															
Brumbung Tanggung Kedungjati	50 50	10,725 9,443				17	37,85	75,71				15	37,77	75,54							15	42,90	85,80	15	37,77	75,54			

Stasiun	V maks umum km/jam	Jarak (km)	KABARANG CEPAT														
			1003			1001F			1013F			2013F			1009F		
			tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)
Tegal	95	5,523	8	41,42	43,60	6	55,23	58,14	9	36,82	38,76	10	33,14	34,88	8	41,42	43,60
Larangan	95	10,062	12	50,31	52,96	11	54,88	57,77	13	46,44	48,88	13	46,44	48,88	12	50,31	52,96
Surodadi	95	12,438	15	49,75	52,37	15	49,75	52,37	16	46,64	49,10	16	46,64	49,10	15	49,75	52,37
Pemalang	95	6,877	8	51,58	54,29	9	45,85	48,26	8	51,58	54,29	8	51,58	54,29	8	51,58	54,29
Petarukan	95	9,714	12	48,57	51,13	11	52,99	55,77	12	48,57	51,13	12	48,57	51,13	12	48,57	51,13
Comal	95	4,288	4	64,32	67,71	4	64,32	67,71	4	64,32	67,71	4	64,32	67,71	4	64,32	67,71
Sragi	95	11,228	15	44,91	47,28	14	48,12	50,65	15	44,91	47,28	15	44,91	47,28	15	44,91	47,28
Pekalongan	95	7,877	10	47,26	49,75	11	42,97	45,23	10	47,26	49,75	10	47,26	49,75	10	47,26	49,75
Batang	95	6,512	8	48,84	51,41	8	48,84	51,41	8	48,84	51,41	8	48,84	51,41	8	48,84	51,41
Ujungnegoro	95	12,26	15	49,04	51,62	14	52,54	55,31	15	49,04	51,62	15	49,04	51,62	15	49,04	51,62
Kuripan	70	7,324	9	48,83	69,75	8	54,93	78,47	9	48,83	69,75	9	48,83	69,75	9	48,83	69,75
Plabuan	70	9,621	12	48,11	68,72	14	41,23	58,90	12	48,11	68,72	12	48,11	68,72	12	48,11	68,72
Krengseng	105	5,333	7	45,71	43,53	6	53,33	50,79	6	53,33	50,79	6	53,33	50,79	6	53,33	50,79

Stasiun	V maks umum km/jam	Jarak (km)	KABARANG CEPAT														
			1003			1001F			1013F			2013F			1009F		
			tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)
Weleri	105	7,353	10	44,12	42,02	8	55,15	52,52	9	49,02	46,69	10	44,12	42,02	9	49,02	46,69
Kalibodri	105	13,511	16	50,67	48,25	16	50,67	48,25	16	50,67	48,25	16	50,67	48,25	17	47,69	45,42
Kaliwungu	105	5,533	7	47,43	45,17	6	55,33	52,70	7	47,43	45,17	7	47,43	45,17	8	41,50	39,52
Mangkang	105	6,754	8	50,66	48,24	7	57,89	55,13	8	50,66	48,24	8	50,66	48,24	8	50,66	48,24
Jerakah	105	5,902	8	44,27	42,16	8	44,27	42,16	7	50,59	48,18	7	50,59	48,18	8	44,27	42,16
Sem. Poncol	105	1,749	4	26,24	24,99	3	34,98	33,31	3	34,98	33,31	3	34,98	33,31	4	26,24	24,99
Sem. Tawang	95	1,2	4	18,00	18,95	3	24,00	25,26	3	24,00	25,26	2	36,00	37,89	2	36,00	37,89
Sem. Gudang	95	5,913	8	44,35	46,68	7	50,68	53,35	7	50,68	53,35	7	50,68	53,35	7	50,68	53,35
Alastua	95	6,85	8	51,38	54,08	8	51,38	54,08	8	51,38	54,08	8	51,38	54,08	8	51,38	54,08
Brumbung	95	9,427	11	51,42	54,13	11	51,42	54,13	11	51,42	54,13	11	51,42	54,13	15	37,71	39,69
Tegowanu	95	7,546	9	50,31	52,95	10	45,28	47,66	9	50,31	52,95	9	50,31	52,95	9	50,31	52,95
Gubug	95	13,08	16	49,05	51,63	15	52,32	55,07	16	49,05	51,63	16	49,05	51,63	16	49,05	51,63
Karangjati	95	8,834	11	48,19	50,72	10	53,00	55,79	11	48,19	50,72	11	48,19	50,72	11	48,19	50,72

Stasiun	V maks umum km/jam	Jarak (km)	KA BARANG CEPAT														
			1003			1001F			1013F			2013F			1009F		
			tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)
Sedadi	95	5,86	7	50,23	52,87	7	50,23	52,87	7	50,23	52,87	7	50,23	52,87	7	50,23	52,87
Ngrombo	95	1,15	2	34,50	36,32	3	23,00	24,21	2	34,50	36,32	2	34,50	36,32	2	34,50	36,32
Gambangran	100	11,159	13	51,50	51,50	14	47,82	47,82	13	51,50	51,50	13	51,50	51,50	13	51,50	51,50
Jambon	100	5,714	8	42,86	42,86	7	48,98	48,98	7	48,98	48,98	7	48,98	48,98	7	48,98	48,98
Panunggalan	100	9,542	11	52,05	52,05	12	47,71	47,71	11	52,05	52,05	11	52,05	52,05	11	52,05	52,05
Kradenan	100	9,187	11	50,11	50,11	11	50,11	50,11	12	45,94	45,94	12	45,94	45,94	12	45,94	45,94
Sulur	100	7,398	9	49,32	49,32	11	40,35	40,35	9	49,32	49,32	9	49,32	49,32	11	40,35	40,35
Doplang	100	12,556	15	50,22	50,22	15	50,22	50,22	15	50,22	50,22	15	50,22	50,22	15	50,22	50,22
Randublatung	100	11,464	17	40,46	40,46	14	49,13	49,13	14	49,13	49,13	14	49,13	49,13	16	42,99	42,99
Wadu	100	6,252	11	34,10	34,10	8	46,89	46,89	8	46,89	46,89	8	46,89	46,89	10	37,51	37,51
Kapuan	100	5,526	10	33,16	33,16	7	47,37	47,37	8	41,45	41,45	8	41,45	41,45	9	36,84	36,84
Cepu	100	7,903	10	47,42	47,42	9	52,69	52,69	10	47,42	47,42	10	47,42	47,42	12	39,52	39,52
Tobo	100	13,694	16	51,35	51,35	15	54,78	54,78	16	51,35	51,35	16	51,35	51,35	16	51,35	51,35

KA BARANG CEPAT

Stasiun	V maks km/jam	Jarak (km)	1003						1001F			1013F			2013F			1009F						
			tt		P (%)		V _k km/jam		tt		P (%)		V _k km/jam		tt		P (%)		V _k km/jam		tt		P (%)	
			tt	P (%)	V _k km/jam	P (%)	V _k km/jam	P (%)	V _k km/jam	P (%)	V _k km/jam	P (%)	V _k km/jam	P (%)	V _k km/jam	P (%)	V _k km/jam	P (%)	V _k km/jam	P (%)				
Kalitidu Bojonegoro	100	14,461	17	51,04	51,04	16	54,23	54,23	18	48,20	48,20									18	48,20	48,20		
Brumbung Tanggung Kedungjati	50 50	10,725 9,443																			16 14	40,22 40,47	80,44 80,94	

KA BARANG

Stasiun	Vmaks mm	Jarak Km	3261			2259			3209			2291			3263			3203			3027		
			tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)
			Weleri	105	7,353	11	40,11	38,20															
Kalibodri	105	13,511	21	38,60	36,76																		
Kaliwungu	105	5,533	11	30,18	28,74																		
Mangkang	105	6,754	10	40,52	38,59																		
Jerakah	105	5,902	11	32,19	30,66																		
Sem.Poncol	105	1,749	4	26,24	24,99	4	26,24	24,99															
Sem.Tawang	95	1,2	4	18,00	18,95	2	36,00	37,89	9	8,00	8,42												
Sem.Gudang	95	5,913				7	50,68	53,35	10	35,48	37,35												
Alastua	95	6,85				8	51,38	54,08	11	37,36	39,33												
Brumbung	95	9,427																					
Tegowanu	95	7,546																					
Gubug	95	13,08																					
Karangjati	95	8,834																					

Stasiun	V Maks (km/j)	Jarak (km)	KA EKSPRES SPESIAL											
			1			3			5			13		
			tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)
Tegal	95	5,52	5,070	65,36	68,80	5,130	64,60	68,00	4,070	81,42	85,71	6,070	54,59	57,47
Larangan	95	10,1	7,000	86,25	90,78	7,130	84,67	89,13	9,130	66,12	69,61	6,070	99,46	104,69
Surodadi	95	12,4	9,000	82,92	87,28	9,470	78,80	82,95	9,130	81,74	86,04	9,070	82,28	86,61
Pemalang	95	6,88	5,070	81,38	85,67	5,400	76,41	80,43	5,070	81,38	85,67	5,070	81,38	85,67
Petambakan	95	9,71	8,000	72,86	76,69	8,270	70,48	74,19	7,070	82,44	86,78	7,070	82,44	86,78
Comal	95	4,29	3,000	85,76	90,27	3,130	82,20	86,52	3,200	80,40	84,63	3,070	83,80	88,22
Sragi	95	11,2	9,000	74,85	78,79	9,070	74,28	78,18	9,470	71,14	74,88	9,200	73,23	77,08
Pekalongan	95	7,88	8,130	58,13	61,19	8,270	57,15	60,16	8,270	57,15	60,16	7,070	66,85	70,37
Batang	95	6,51	5,930	65,89	69,36	6,130	63,74	67,09	5,000	78,14	82,26	5,130	76,16	80,17
Ujungnegoro	95	12,3	8,130	90,48	95,24	8,330	88,31	92,96	9,600	76,63	80,66	9,130	80,57	84,81
Kuripan	70	7,32	7,130	61,63	88,05	7,330	59,95	85,64	7,330	59,95	85,64	7,070	62,16	88,79

Stasiun	V Maks (km/j)	Jarak (km)	KA EKSPRES SPESIAL											
			1			3			5			13		
			tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)
Plabuan	70	9,62	10,130	56,99	81,41	10,400	55,51	79,29	9,800	58,90	84,15	9,400	61,41	87,73
Krengseng	105	5,33	3,000	106,66	101,58	3,270	97,85	93,19	4,2	76,19	72,56	3,630	88,15	83,95
Weleri	105	7,35	6,130	71,97	68,54	6,470	68,19	64,94	5,27	83,72	79,73	5,130	86,00	81,90
Kalibodri	105	13,5	9,130	88,79	84,56	9,400	86,24	82,13	9,8	82,72	78,78	9,270	87,45	83,29
Kaliwungu	105	5,53	4,070	81,57	77,68	4,200	79,04	75,28	4,07	81,57	77,68	4,000	83,00	79,04
Mangkang	105	6,75	4,000	101,31	96,49	4,130	98,12	93,45	4,07	99,57	94,83	5,000	81,05	77,19
Jerakah	105	5,9	4,070	87,01	82,86	4,200	84,31	80,30	4,13	85,74	81,66	4,000	88,53	84,31
Sem.Poncol	105	1,75	2,130	49,27	46,92	2,200	47,70	45,43	2,4	43,73	41,64	2,000	52,47	49,97
Sem.Tawang	95	1,2	3,000	24,00	25,26	3,000	24,00	25,26	3,07	23,45	24,69			
Sem.Gudang	95	5,91	5,000	70,96	74,69	5,130	69,16	72,80	5	70,96	74,69			
Alastua	95	6,85	5,000	82,20	86,53	5,130	80,12	84,33	5,13	80,12	84,33			

Stasiun	V Maks Ujru m km/j	Jarak (km)	KA EKSPRES SPESIAL											
			1			3			5			13		
			tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)
Brumbung	95	9,43	7,000	80,80	85,06	2,130	265,55	279,53	7,2	78,56	82,69			
Tegowanu	95	7,55	5,000	90,55	95,32	5,130	88,26	92,90	5,27	85,91	90,43			
Gubug	95	13,1	9,000	87,20	91,79	9,200	85,30	89,79	9,53	82,35	86,68			
Karangjati	95	8,83	7,000	75,72	79,71	7,130	74,34	78,25	5,27	100,58	105,87			
Sedadi	95	5,86	4,000	87,90	92,53	4,000	87,90	92,53	5,2	67,62	71,17			
Ngrombo	95	1,15	1,000	69,00	72,63	2,000	34,50	36,32	2,27	30,40	32,00			
Gambringan	100	11,2	9,000	74,39	74,39	9,330	71,76	71,76	9,47	70,70	70,70			
Jambon	100	5,71	5,000	68,57	68,57	4,130	83,01	83,01	4,13	83,01	83,01			
Panunggalan	100	9,54	7,000	81,79	81,79	7,200	79,52	79,52	7,33	78,11	78,11			
Kradenan	100	9,19	6,000	91,87	91,87	6,130	89,92	89,92	7,33	75,20	75,20			
Sulur	100	7,4	5,930	74,85	74,85	6,130	72,41	72,41	5,13	86,53	86,53			

Stasiun	V Maks Umum (Km/j)	Jarak (km)	KA EKSPRES EKSEKUTIF/BISNIS																	
			63			69			75			105			117			119		
			tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)
Tegal	95	5.523	6,4	51,78	54,50	6,4	51,78	54,50	6,3	52,85	55,63	6,7	49,24	51,83	6,2	53,45	56,26	5	65,88	69,35
Larangan	95	10.062	8,5	70,78	74,50	8,5	71,28	75,03	9,3	65,13	68,55	9,7	62,05	65,31	8,6	69,96	73,64	8,1	74,53	78,46
Surodadi	95	12.438	11	69,10	72,74	11	70,87	74,60	11	66,22	69,70	12	62,55	65,85	11	69,75	73,42	11	70,40	74,11
Pemalang	95	6.877	8,5	48,72	51,28	5,6	73,68	77,56	6,3	65,81	69,27	6,7	61,31	64,54	6,4	64,47	67,87	6	69,12	72,75
Petuarukan	95	9.714	8,5	68,81	72,43	7,7	75,99	79,99	9,3	62,47	65,76	9,7	59,90	63,05	8,4	69,39	73,04	7,5	78,02	82,13
Comal	95	4.288	4,5	57,56	60,59	4,6	55,93	58,87	5,3	48,82	51,39	6,7	38,23	40,24	5,5	46,52	48,97	4,1	62,75	66,05
Sragi	95	11.228	11	62,38	65,66	11	63,14	66,46	11	58,73	61,83	8,7	77,70	81,79	11	63,55	66,90	9,7	69,24	72,88
Pekalongan	95	7.877	7,7	61,62	64,86	9,8	48,23	50,76	9,3	50,98	53,67	8,4	56,26	59,23	8,5	55,41	58,32	9,4	50,28	52,92
Batang	95	6.512	6,7	58,58	61,66	6,7	58,06	61,11	7,3	53,74	56,57	7,7	50,94	53,62	7,5	51,89	54,62	7	56,06	59,01
Ujungnegoro	95	12.26	11	67,30	70,84	9,9	74,53	78,45	11	64,13	67,51	11	67,67	71,23	12	63,03	66,35	9,7	75,60	79,58
Kuripan	70	7.324	8,7	50,34	71,91	8,9	49,54	70,77	10	42,54	60,77	8,7	50,34	71,91	8,7	50,34	71,91	7,7	56,85	81,21

KA EKSPRES EKSEKUTIF/BISNIS																				
Stasiun	V Maks Umum (Km/j)	Jarak (km)	63			69			75			105			117			119		
			tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)	tt	Vk Km/j	P (%)
Brumbung	95	9,427	8,5	66,78	70,29							7,7	73,17	77,02						
Tegowanu	95	7,546	6,6	68,60	72,21							8,8	51,45	54,16						
Gubug	95	13,08	11	71,80	75,58							13	60,98	64,19						
Karangjati	95	8,834	7,7	68,57	72,18							8,7	60,71	63,91						
Sedadi	95	5,86	5,6	62,79	66,09							6,7	52,71	55,49						
Ngrombo	95	1,15	3,3	20,72	21,81							3,7	18,50	19,47						
Gambringan	100	11,159	8,7	77,22	77,22							11	60,87	60,87						
Jambon	100	5,714	5,7	60,47	60,47							6,7	50,94	50,94						
Panunggalan	100	9,542	8,5	67,12	67,12							11	51,72	51,72						
Kradenan	100	9,187	8,7	63,58	63,58							9,9	55,51	55,51						
Sulur	100	7,398	6,4	69,36	69,36							8,8	50,44	50,44						

		KA EKONOMI CEPAT																		
Stasiun	V Maks Umum km/j	Jarak (km)	139			141			143			179			161			163		
			tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)
Tegal	95	5,523	7,400	44,78	47,14	7,730	42,87	45,13	7,730	42,87	45,13	6,800	48,73	51,30	6,670	49,68	52,30	8,670	38,22	40,23
Larangan	95	10,062	9,400	64,23	67,61	10,800	55,90	58,84	9,470	63,75	67,11	9,870	61,17	64,39	9,870	61,17	64,39	9,730	62,05	65,31
Sturodadi	95	12,438	11,470	65,06	68,49	12,800	58,30	61,37	11,800	63,24	66,57	11,870	62,87	66,18	11,870	62,87	66,18	11,000	67,84	71,41
Pemalang	95	6,877	7,400	55,76	58,69	9,730	42,41	44,64	7,470	55,24	58,14	6,730	61,31	64,54	9,870	41,81	44,01	7,670	53,80	56,63
Petarukan	95	9,714	9,670	60,27	63,45	9,730	59,90	63,05	9,470	61,55	64,79	8,870	65,71	69,17	8,530	68,33	71,92	9,730	59,90	63,05
Comal	95	4,288	6,400	40,20	42,32	6,800	37,84	39,83	5,330	48,27	50,81	5,870	43,83	46,14	7,930	32,44	34,15	7,600	33,85	35,63
Sragi	95	11,228	12,330	54,64	57,51	11,800	57,09	60,10	10,530	63,98	67,34	10,870	61,98	65,24	10,730	62,78	66,09	10,670	63,14	66,46
Pekalongan	95	7,877	10,400	45,44	47,84	10,800	43,76	46,06	9,470	49,91	52,53	9,870	47,88	50,40	9,330	50,66	53,32	8,530	55,41	58,32
Batang	95	6,512	9,470	41,26	43,43	8,800	44,40	46,74	8,470	46,13	48,56	7,870	49,65	52,26	7,670	50,94	53,62	7,670	50,94	53,62
Ujungnegoro	95	12,260	12,400	59,32	62,44	12,870	57,16	60,16	12,470	58,99	62,09	11,870	61,97	65,23	10,800	68,11	71,70	10,730	68,56	72,16
Kuripan	70	7,324	10,270	42,79	61,13	13,600	32,31	46,16	12,470	35,24	50,34	8,870	49,54	70,77	8,460	51,94	74,20	8,730	50,34	71,91

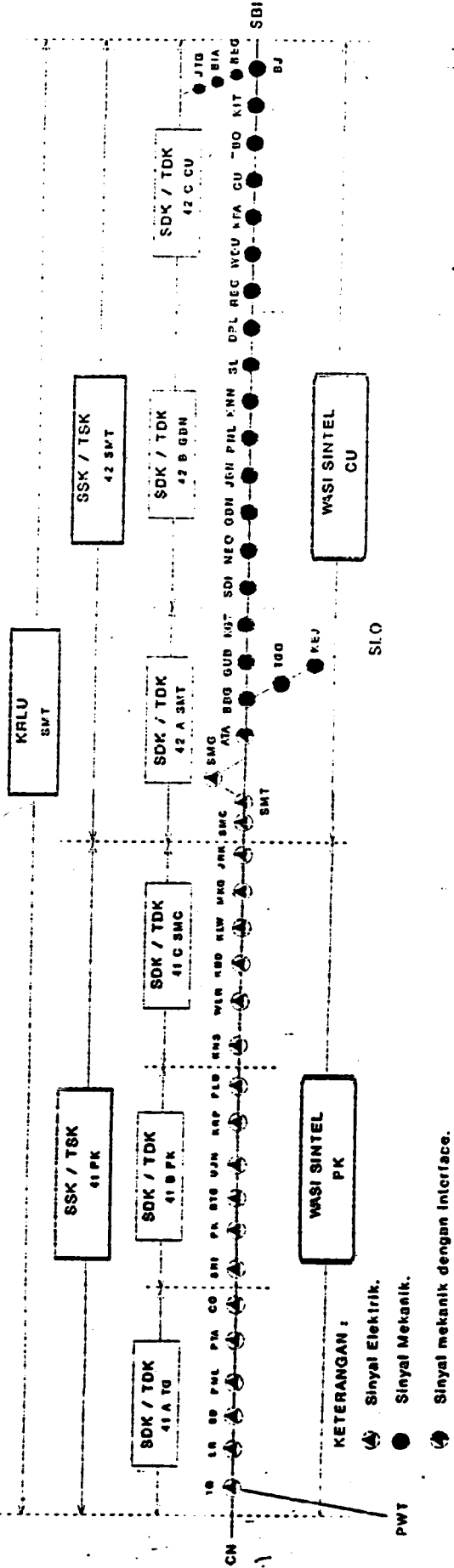
Stasiun	V Maks Umum km/h	Jarak (km)	KA EKONOMI CEPAT																	
			139			141			143			179			161			163		
			tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)	tt	Vk (km/j)	P (%)
Plabuan	70	9,621	11,400	50,64	72,34	11,870	48,63	69,47	13,470	42,86	61,22	11,870	48,63	69,47	10,800	53,45	76,36	11,270	51,22	73,17
Krengseng	105	5,333	6,470	49,46	47,10	7,800	41,02	39,07	8,130	39,36	37,48	5,870	54,51	51,92	6,670	47,97	45,69	5,600	57,14	54,42
Welori	105	7,353	9,470	46,59	44,37	9,800	45,02	42,87	10,530	41,90	39,90	9,530	46,29	44,09	7,730	57,07	54,36	8,730	50,54	48,13
Kaltobodri	105	13,511	12,330	65,75	62,62	11,870	68,29	65,04	12,470	65,01	61,91	11,930	67,95	64,72	11,870	68,29	65,04	11,800	68,70	65,43
Kaliwungu	105	5,533	6,400	51,87	49,40	6,800	48,82	46,50	8,400	39,52	37,64	6,930	47,90	45,62	7,530	44,09	41,99	7,130	46,56	44,34
Mangkang	105	6,754	7,470	54,25	51,67	7,730	52,42	49,93	7,400	54,76	52,15	6,930	58,48	55,69	6,670	60,76	57,86	6,670	60,76	57,86
Jerakah	105	5,902	7,470	47,41	45,15	7,730	45,81	43,63	8,470	41,81	39,82	6,930	51,10	48,67	6,670	53,09	50,56	7,000	50,59	48,18
Sem.Poncol	105	1,749	6,470	16,22	15,45	6,000	17,49	16,66	6,400	16,40	15,62	6,930	15,14	14,42						
Sem.Tawang	95	1,200	5,530	13,02	13,71	5,730	12,57	13,23	5,330	13,51	14,22	7,070	10,18	10,72						
Sem.Gudang	95	5,913	8,530	41,59	43,78	8,670	40,92	43,07	9,470	37,46	39,44	7,070	50,18	52,82						
Alastua	95	6,850	8,530	48,18	50,72	13,800	29,78	31,35	8,530	48,18	50,72	8,930	46,02	48,45						

Stasiun	V maks umum km/jam	Jarak (km)	KA BARANG CEPAT														
			1003		1001F		1013F		2013F		1009F						
			tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)			
Tegal	95	5.523	8	41,42	43,60	8,7	38,22	40,23	10,1	32,84	34,57	8,39	39,50	41,58	11,8	28,08	29,56
Larangan	95	10,062	12	50,31	52,96	14	44,16	46,49	14,6	41,35	43,53	12,5	48,45	51,00	14,53	41,55	43,74
Surodadi	95	12,438	16	47,23	49,72	18	42,45	44,68	17,6	42,40	44,63	15,5	48,02	50,55	17,8	41,93	44,13
Pemalang	95	6,877	8	51,58	54,29	12	35,63	37,51	11,4	36,19	38,10	8,39	49,18	51,77	9,67	42,67	44,92
Petarukan	95	9,714	13	45,53	47,93	14	42,64	44,88	13,8	42,23	44,46	12,5	46,48	48,92	13,67	42,64	44,88
Conal	95	4,288	4	64,32	67,71	6,7	38,57	40,60	5,8	44,36	46,69	4,39	58,61	61,69	5,8	44,36	46,69
Sragi	95	11,228	16	42,64	44,88	17	40,41	42,54	16,4	41,08	43,24	15,8	42,72	44,97	16,67	40,41	42,54
Pekalongan	95	7,877	10	47,26	49,75	14	34,80	36,63	11,8	40,05	42,16	10,5	45,18	47,56	12,73	37,13	39,08
Batang	95	6,512	8	48,84	51,41	11	36,62	38,55	9,8	39,87	41,97	8,39	46,57	49,02	9,8	39,87	41,97
Ujungnegoro	95	12,226	15	48,24	50,77	17	44,37	46,70	16,3	45,13	47,50	15,8	46,65	49,10	17,73	41,49	43,67
Kuripan	70	7,324	9,1	48,40	69,14	11	41,53	59,34	10,8	40,69	58,13	9,46	46,45	66,36	11,87	37,02	52,89

KA BARANG CEPAT																	
Stasiun	V maks unitum km/jam	Jarak (km)	1003			1001F			1013F			2013F			1009F		
			tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)
Plabuan	70	9,621	12	47,43	67,76	17	34,63	49,47	13,7	42,14	60,19	12,7	45,49	64,98	13,87	41,62	59,46
Krengseng	105	5,333	7,1	45,19	43,04	8,6	37,29	35,52	7,8	41,02	39,07	6,31	50,71	48,30	7,93	40,35	38,43
Weleri	105	7,353	10	43,38	41,31	11	41,35	39,38	10,7	41,23	39,27	9,31	47,39	45,13	11,73	37,61	35,82
Kalibodri	105	13,511	16	49,37	47,02	19	43,42	41,35	17,2	47,13	44,89	11,4	71,17	67,78	17,73	45,72	43,55
Kaliwungu	105	5,533	7	47,43	45,17	8,7	38,29	36,47	8,8	37,73	35,93	8,39	39,57	37,68	8,8	37,73	35,93
Mangkang	105	6,754	8	50,66	48,24	9,4	43,02	40,97	9,8	41,35	39,38	8,31	48,77	46,44	9,87	41,06	39,10
Jerakah	105	5,902	8	44,27	42,16	11	33,47	31,88	8,8	40,24	38,32	10,4	34,08	32,46	14,67	24,14	22,99
Sem.Poncol	105	1,749	4	26,24	24,99	5,7	18,51	17,63	4,5	23,32	22,21	4,39	23,90	22,77	4,8	21,86	20,82
Sem.Tawang	95	1,2	4	18,00	18,95	5,7	12,70	13,37	4,5	16,00	16,84	2,31	31,17	32,81	3,73	19,30	20,32
Sem.Gudang	95	5,913	8	44,35	46,68	9,6	37,03	38,98	8,8	40,32	42,44	7,31	48,53	51,09	8,33	42,59	44,83
Alastua	95	6,85	8	51,38	54,08	11	38,85	40,89	9,8	41,94	44,15	9,39	43,77	46,07	9,4	43,72	46,02

KA BARANG CEPAT																	
Stasiun	V maks umum km/jam	Jarak (km)	1003			1001F			1013F			2013F			1009F		
			tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)	tt	Vk km/jam	P (%)
Doplang	100	12,556	15	49,66	49,66	17	43,25	43,25	16,4	45,94	45,94	15,4	48,95	48,95			
Randublatung	100	11,464	17	39,69	39,69	16	41,89	41,89	15,5	44,38	44,38	16,3	42,17	42,17			
Wadu	100	6,252	11	33,86	33,86	11	35,46	35,46	9,5	39,49	39,49	10,2	36,67	36,67			
Kapuan	100	5,526	10	32,89	32,89	9,6	34,61	34,61	9,5	34,90	34,90	9,31	35,61	35,61			
Cepu	100	7,903	10	47,42	47,42	12	40,95	40,95	11,6	40,88	40,88	12,3	38,52	38,52			
Tobo	100	13,694	16	50,31	50,31	17	47,17	47,17	17,2	47,77	47,77	16,3	50,38	50,38			
Kalitidu	100	14,461	17	49,81	49,81	19	46,70	46,70	19,4	44,72	44,72	18,4	47,18	47,18			
Bojonegoro																	
Brumbung	50	10,725															
Tanggung	50	9,443													17,33	37,13	74,26
Kedungjati															15,4	36,79	73,58

**PETA WILAYAH
RESORT / DISTRIK
SINYAL TELEKOMUNIKASI DAN LISTRIK UMUM
DAERAH OPERASI 4 SEMARANG**





PERUSAHAAN UMUM KERETA API

KANTOR PUSAT BANDUNG

MAKLUMAT DIRUT PERUMKA NO : 2/LL.201/KA/99

JENIS KERETA API	Waktu Kerja Siang			Waktu Kerja Malam		
	Ka Biasa	Ka Fakultatif	Tidak berjalan pada hari yang ditunjukkan	Ka Biasa	Ka Fakultatif	Tidak berjalan pada hari yang ditunjukkan
Kereta api ekspres	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Kereta api cepat	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Kereta api KRL/KRD	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Kereta api penumpang	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Kereta api campuran	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Kereta api barang ekspres	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Kereta api barang cepat	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Kereta api barang terusan	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Kereta api barang lokal	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Kereta api dinas	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖















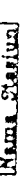























Keterangan :
 Tebal Ka ekspres = 0.6 mm
 Tebal Ka cepat = 0.6 mm
 Tebal KRL/KRD = 0.4 mm
 Tebal Ka penumpang = 0.4 mm
 Tebal Ka campuran = 0.4 mm
 Tebal nomor Ka = 0.3 mm
































Tebal Ka barang ekspres = 0.6 mm
 Tebal Ka barang cepat = 0.6 mm
 Tebal Ka barang terusan = 0.4 mm
 Tebal Ka barang lokal = 0.4 mm
 Tebal Ka dinas = 0.3 mm














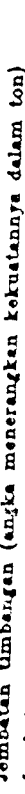

















COMPUTERIZED BY LKI-KP BUNVAH/LEGENDA-08021999

Catatan lainnya = 0.2 mm

ARTI TANDA HURUF DAN LUKISAN PADA GAPEKA

-  Rel bergelid
-  Terowongan
-  Lintas PK
-  Arch penah menunjukkan udik sebaliknya ke hilir
-  Petak jalan malam sistem A
-  Petak jalan malam sistem B
-  Sistem Blok
-  Sistem Blok Otomatik Terbuka
-  Sistem Blok Otomatik Tertutup
-  Pengendali Sinyal Elektrik
-  Pusat Pengendali Sinyal Elektrik
-  Letak sinyal blok antara arah hilir
-  Letak sinyal blok antara arah hulu
-  Kantor peralihan kawat B
-  Kantor peralihan kawat B dengan kemungkinan untuk disambung terus
-  Pesawat telepon tetap yang dipasang di jalan bebas
-  Pasar setiap hari
-  Pasar pada hari yang tertentu
-  Di Stasiun itu kondektur pemimpin, Mesin bebas dari pertanggungan jawab pemeriksaan peraltangan
-  Di Stasiun terdapat Dipo Lok
-  Stasiun pemeriksa R.19/1 pasal 6
-  Garis Stasiun penting
-  Garis Stasiun biasa
-  Garis perhentian
-  Garis spur simpang di jalan bebas
-  Tempat perhentian, dimana petugas berdira di tempat itu
-  Tempat perhentian, dimana petugas tidak berdira ditempat itu
-  Tempat perhentian yang tidak dilayani
-  Tempat perhentian yang dilayani oleh seorang Agen
-  Tempat perhentian yang dilayani berkala
-  Tempat simpangan yang dilayani berkala
-  Tempat simpangan yang dilayani } banya terdapat diln cabang dimana
-  Tempat simpangan yang dilayani } kereta api a: berbilang
-  Tempat simpangan yang dilayani } b: menyusul
-  Tempat simpangan yang dilayani } c: diusul
-  Berhenti sebentar
-  Berhenti jika perlu
-  Jalan langgung
- Di Stasiun tersebut kereta api tidak dapat berbilang
- Emplasemen ukuran panjang 800 m
- Emplasemen ukuran panjang lebih dari 800 m

-  Terminal peti kemas
-  Gudang GPP pupuk PUSPI (angka menerangkan kekuatannya dalam ton) dikalikan 1000
-  Rumah Sakit/Puskesmas
-  Pemeriksaan keluar/masuk peron
-  Gudang barang
-  Tempat muat dan bongkar tinggi
-  Tempat muat dan bongkar kendaraan di spur buntu
-  Tempat muat dan bongkar hewan
-  Acuan muatan
-  Jembatan tumpang (angka menerangkan kekuatannya dalam ton)
-  Jembatan pemutar lokomotif (angka menerangkan diameter dalam meter)
-  Tempat mengisi minyak diesel
-  Lokomotif cadangan
-  Kereta api tandu
-  Gerbong penolong (berisi alat untuk memperbaiki kerusakan bila kecelakaan)
-  Kenaikan lebih dari 1/125, Kereta api yang akan di bib ken tidak boleh diberhentikan di muka sinyal masuk (R.19 Jilid 1 pasal 27)
-  Ditempatkan diatas garis Ka dan dibelakang nomor KA atau kode pasar bila perlu :
-  Ah = Abad
-  Sn = Senin
-  Si = Selasa
-  Rb = Rabu
-  Km = Kamis
-  Jm = Jumat
-  St = Sabtu
-  F = Fakultatif
-  k = Berjalan Sebelum hari libur
-  L = Berjalan pada Hari libur
-  m = Berjalan sesudah hari libur
-  n = Berjalan pada Hari yang akan ditentukan
-  . = Tidak Berjalan pada Hari yang ditentukan
-  Si = Sabtu

-  Terminal peti kemas
-  Gudang GPP pupuk PUSPI (angka menerangkan kekuatannya dalam ton) dikalikan 1000
-  Rumah Sakit/Puskesmas
-  Pemeriksaan keluar/masuk peron
-  Gudang barang
-  Tempat muat dan bongkar tinggi
-  Tempat muat dan bongkar kendaraan di spur buntu
-  Tempat muat dan bongkar hewan
-  Acuan muatan
-  Jembatan tumpang (angka menerangkan kekuatannya dalam ton)
-  Jembatan pemutar lokomotif (angka menerangkan diameter dalam meter)
-  Tempat mengisi minyak diesel
-  Lokomotif cadangan
-  Kereta api tandu
-  Gerbong penolong (berisi alat untuk memperbaiki kerusakan bila kecelakaan)
-  Kenaikan lebih dari 1/125, Kereta api yang akan di bib ken tidak boleh diberhentikan di muka sinyal masuk (R.19 Jilid 1 pasal 27)
-  Ditempatkan diatas garis Ka dan dibelakang nomor KA atau kode pasar bila perlu :
-  Ah = Abad
-  Sn = Senin
-  Si = Selasa
-  Rb = Rabu
-  Km = Kamis
-  Jm = Jumat
-  St = Sabtu
-  F = Fakultatif
-  k = Berjalan Sebelum hari libur
-  L = Berjalan pada Hari libur
-  m = Berjalan sesudah hari libur
-  n = Berjalan pada Hari yang akan ditentukan
-  . = Tidak Berjalan pada Hari yang ditentukan
-  Si = Sabtu

Penerbitan ke 1 tanggal 1 April 1999

Dengan penerbitan ini, penerbitan yang lama tidak berlaku lagi

Mempergunakan benang berwarna R.19 Jilid 1 pasal 12

1. Selama satu bulan takwin garis perjalanan diberi tanda benang
 - a. Hijau jika KA fakultatif atau KA biasa menurut PPK berjalan tiap hari
 - b. Putih jika KA biasa menurut PPK dibatalkan perjalanannya tiap hari
2. Tiap hari garis perjalanan KA diberi tanda benang
 - a. Merah jika KA fakultatif atau KA luar biasa atau KA biasa yang menurut ayat 1 sub. b di atas telah dibatalkan perjalanannya kemudian menurut "Malika" atau "Tem" dijalankan untuk satu hari
 - b. Kuning jika KA biasa atau KA fakultatif atau KA luar biasa yang telah diumumkan perjalanannya dalam PPK selama satu bulan takwin sebagai dimaksud pada ayat 1 sub. a di atas kemudian dibatalkan perjalanannya untuk satu hari

Bentuk ini bersifat tetap, harus dipertahankan sebaik-
baiknya dan ditempelkan dibawah lembaran GAPEKA

SPESIFIKASI STRUKTUR JALAN REL DAOP IV HASIL PENGAMATAN

Lintas	Komponen Struktur						V maks Ijin (km/jam)
	Tipe Rel	Bantalan/Jarak (mm)	Penambat	Tebal Balas (cm)	Lebar Bantalan (cm)		
Kuripan-Tegal	R - 54	KAYU/600	E.G	30	25		110
Krengseng-Kuripan	R - 54	KAYU/600	E.G	30	25		110
Sem.Tawang-Krengseng	R - 54	KAYU/600	E.G	30	25		110
Gambringan-Sem.Tawang	R - 54	KAYU/600	E.G	30	25		110
Bojonegoro-Gambringan	R - 54	KAYU/600	E.G	30	25		110
Kedungjati-Brumbung	R - 54	KAYU/600	E.G	30	25		100

REKAPITULASI PEREKAMAN DATA SEKUNDER DAN HASIL WAWANCARA GEOMETRI JALAN REL

LINTAS	ALINEMEN					
	Horizontal			Vertikal		
	Posisi	Rminimum (m)	Keterangan	Landai Penentu terbesar (°/oo)	V maks ijin (Km/Jam)	
Kuripan-Tegal	Comal-Sragi	400	dg Leng. Peralihan	10	110	
Krengseng-Kuripan	-	-	-	5,4	110	
Sem. Tawang-Krengseng	Sem. Tawang-Sem. Poncol	250	dg Leng. Peralihan	8,5	110	
	Kalibodri-Weleri	350	dg Leng. Peralihan			
Gambringan-Sem. Tawang	Sem. Gudang-Sem. Tawang	200	dg Leng. Peralihan	8	110	
	Brumbung-Alastua	400	dg Leng. Peralihan			
Bojonegoro-Gambringan	Gambringan-Jambon	300	dg Leng. Peralihan	5	110	
Kedungjati-Brumbung	Kedungjati-Brumbung	400	dg Leng. Peralihan	11	100	