

**PENGINTEGRASIAN POLA OPERASI PERJALANAN
KERETA API PANGRANGO DAN SILIWANGI DI STASIUN
SUKABUMI**

KERTAS KERJA WAJIB



Diajukan Oleh:

FARHAN SYAHFARUL MAGHRIBI
NOTAR: 19.03.034

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN
TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN
BEKASI
2022**

**PENGINTEGRASIAN POLA OPERASI PERJALANAN
KERETA API PANGRANGO DAN SILIWANGI DI STASIUN
SUKABUMI**

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi
Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya



Diajukan Oleh:

FARHAN SYAHFARUL MAGHRIBI
NOTAR: 19.03.034

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA–STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN
TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN
BEKASI
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Kertas Kerja Wajib (KKW) ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Farhan Syahfarul Maghribi

Notar : 19.03.034

Tanda Tangan :

Tanggal : 29 Juli 2022

HALAMAN PENGESAHAN

KERTAS KERJA WAJIB

**PENGINTEGRASIAN POLA OPERASI PERJALANAN
KERETA API PANGRANGO DAN SILIWANGI DI STASIUN
SUKABUMI**

Yang Dipersiapkan dan Disusun oleh

FARHAN SYAHFARUL MAGHRIBI

Notar : 19.03.034

Telah disetujui oleh:

PEMBIMBING UTAMA

Ir. YUNANDA RAHARJANTO., ST., MT., IPM

NIP. 19810626 200604 1 000

Tanggal : 29 Juli 2022

PEMBIMBING PENDAMPING

RICKO YUDHANTA., ST., M.Sc

NIP. 19830830 201012 1 002

Tanggal : 29 Juli 2022

KERTAS KERJA WAJIB
PENGINTEGRASIAN POLA OPERASI PERJALANAN
KERETA API PANGRANGO DAN SILIWANGI DI STASIUN
SUKABUMI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian

Oleh:

FARHAN SYAHFARUL MAGHIBI
NOTAR : 19.03.034

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 03 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT
PEMBIMBING

Ir. YUNANDA RAHARJANTO, ST. MT. IPM
NIP. 19810626 200604 1 000 Tanggal.....

PEMBIMBING

RICKO YUDHANTA., ST., M.Sc
NIP. 19830830 201012 1 002 Tanggal.....

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD
BEKASI, 2022

KERTAS KERJA WAJIB

**PENGINTEGRASIAN POLA OPERASI PERJALANAN
KERETA API PANGRANGO DAN SILIWANGI DI STASIUN
SUKABUMI**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

FARHAN SYAHFARUL MAGHRIBI
NOTAR: 19.03.034

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 03 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

DEWAN PENGUJI

PENGUJI I

UTUT WIDYANTO, M.Sc

NIP. 19840408 200604 1 002

PENGUJI III

Drs. AAN SUNANDAR, MM

NIP. 19691026 200604 1 000

PENGUJI II

Ir. YUNANDA RAHARJANTO, ST. MT. IPM

NIP.19810626 200604 1 000

PENGUJI IV

Ir. TOTOK LUKITO, MM

PENGUJI V

Ir. ELI JUMAELI, M.Ti

NIP. 19660722 199303 2 001

MENGETAHUI,

**KETUA PROGRAM STUDI
MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN**

Ir. BAMBANG DRAJAT, MM

NIP.19581228 198903 1 0002

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia -STTD
saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Farhan Syahfarul Maghribi

Notar : 19.03.034

Program Studi : D-III Manajemen Transportasi Perkeretaapian

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD. **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENGINTEGRASIAN POLA OPERASI PERJALANAN KERETA API PANGRANGO
DAN SILIWANGI DI STASIUN SUKABUMI

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknis Transportasi Darat Indonesia-STTD berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 03 Agustus 2022

Yang Menyatakan

(Farhan Syahfarul Maghribi)

ABSTRAK

KA Pangrango merupakan kereta api penumpang kelas eksekutif dan ekonomi dengan rute Bogor Paledang – Sukabumi. KA tersebut melewati 4 wilayah administrasi daerah yaitu Kota Bogor, Kabupaten Bogor, Kabupaten Sukabumi dan Kota Suabumi. KA Pangrango menjadi alternatif moda transportasi di 4 daerah tersebut. Selain karena harga yang terjangkau, waktu tempuh tempuh relatif lebih singkat jika dibanding moda transportasi darat yang ada.

KA Siliwangi merupakan kereta api penumpang lokal kelas ekonomi dengan rute Sukabumi – Cipatat. Sebelum reaktivasi hingga ke Stasoin Cipatat, KA Siliwangi melayani rute Sukabumi – Cianjur. Nama KA Siliwangi sendiri diambil dari salah satu pemimpin Kerajaan Sunda Galuh yaitu Prabu Siliwangi. Dengan harga yang hanya Rp5.000,00, KA Siliwangi menjadi andalan masyarakat di sepanjang lintas Sukabumi – Cipatat. Selain itu waktu tempuh yang cepat.

Saat ini terdapat 6 perjalanan antara KA Pangrango dan KA Siliwangi. Dari 6 perjalanan tersebut 2 diantaranya sudah terkoneksi, sedangkan 1 perjalanan masih belum terkoneksi. 1 perjalanan tersebut adalah antara KA Pangrango dengan nomor KA 217 dimana KA Pangrango sudah berangkat dari Stasiun Sukabumi menuju Stasiun Bogor, sementara KA Siliwangi dengan nomor KA 437 belum sampai Stasiun Sukabumi dengan selisih waktu 11 menit. Dari hasil analisa sangat dimungkinkan untuk dilakukan pengintegrasian antara KA Pangrango dan KA Siliwangi dengan cara keberangkatan KA Pangrango dengan nomor KA 217 dimundurkan keberangkatannya dari semula pukul 17.00 menjadi pukul 17.30.

Kata Kunci : Integrasi, Pola Operasi Kereta Api, Grafik Perjalanan Kereta Api (Gapeka)

ABSTRACT

The Pangrango Train is an executive and economy class passenger train with the Bogor Paledang – Sukabumi route. The train passes through 4 regional administrative areas, namely Bogor City, Bogor Regency, Sukabumi Regency and Suabumi City. The Pangrango train is an alternative mode of transportation in the 4 areas. In addition to the affordable price, the travel time is relatively shorter when compared to existing land transportation modes.

Siliwangi train is a local economy class passenger train with the Sukabumi – Cipatat route. Before reactivation to Cipatat Station, the Siliwangi train served the Sukabumi – Cianjur route. The name KA Siliwangi itself is taken from one of the leaders of the Sunda Galuh Kingdom, namely Prabu Siliwangi. With a price of only Rp. 5,000.00, the Siliwangi train is the mainstay of the community along the Sukabumi – Cipatat route. In addition, the travel time is fast.

Currently there are 6 trips between Pangrango Train and Siliwangi Train. Of the 6 trips, 2 of them have been connected, while 1 trip is still not connected. The first trip was between KA Pangrango with number KA 217 where KA Pangrango had departed from Sukabumi Station to Bogor Station, while KA Siliwangi with KA 437 had not yet arrived at Sukabumi Station with a time difference of 11 minutes. From the results of the analysis, it is very possible to integrate the Pangrango and Siliwangi trains by means of the departure of the Pangrango train with number KA 217, the departure from the original at 17.00 to 17.30.

Keyword : Integration, Pattern of Rail Operations, Railway Travel Graph (RTG)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur atas kehadiran Allah swt yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kertas kerja wajib ini dengan baik tanpa adanya halangan yang cukup berarti dan tepat pada waktunya. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan Nabi besar Muhammad saw yang telah mengajarkan kita dari jalan yang gelap menuju jalan yang terang.

Kertas kerja wajib dengan judul **"PENGINTEGRASIAN POLA OPERASI PERJALANAN KERETA API PANGRANGO DAN SILIWANGI DI STASIUN SUKABUMI"** ini disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Ahli Madya Transportasi (A.Md.Tra) pada program studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian. Dalam penyelesaiannya, tentu saja terdapat pihak-pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dengan rendah hati penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga serta keluarga besar yang selalu mendoakan dan mendukung.
2. Bapak Ahmad Yani, ATD., MT selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD beserta jajarannya.
3. Bapak Ir. Bambang Drajat, MM selaku Kepala Prodi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian beserta seluruh Dosen dan Staf yang telah mendidik selama pendidikan.
4. Ibu Ir. Erni Basri, Ph.D., M.Eng selaku Kepala Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Wilayah Jawa Bagian Barat
5. Bapak Ir. Yunanda Raharjanto., ST., MT., IPM selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam penulisan kertas kerja wajib ini.
6. Bapak Ricko Yudhanta., ST. M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam penulisan kertas kerja wajib ini.
7. Rekan-rekan STTD XLI, SPOOR 16 dan MTP 3.4 serta kakak-kakak dan adik-adik taruna STTD yang telah membantu dan mendukung dalam penulisan kertas kerja wajib.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kesalahan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun bagi penulis kedepannya. Semoga kertas kerja wajib ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Bekasi, 03 Agustus 2022

Penulis

FARHAN SYAHFARUL MAGHRIBI

1903034

DAFTAR ISI

ABSTRAK	2
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Maksud dan Tujuan	3
E. Batasan Masalah.....	3
BAB II GAMBARAN UMUM	4
A. Kondisi Transportasi.....	4
B. Kondisi Umum Wilayah Studi	8
BAB III KAJIAN PUSTAKA	14
A. Perkeretaapian	14
B. Operasi Kereta Api	15
C. Gapeka	15
D. Teknik Sampling	20
BAB IV METODE PENELITIAN	22
A. Alur Pikir.....	22
B. Bagan Alir Penelitian	24
C. Teknik Pengumpulan Data	25
D. Teknik Analisis Data.....	26
E. Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	26
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH	28
A. Analisis Karakteristik dan Permintaan Penumpang	28
B. Analisis Pola Operasi KA Pangrango dan Siliwangi	35
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	46
A. Kesimpulan	46
C. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47

LAMPIRAN	49
-----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Kondisi penumpang di Stasiun Bogor Paledang dan Stasiun Sukabumi	4
Gambar II. 2 Lintas pelayanan KA Pangrango dan Siliwangi.....	5
Gambar II. 3 Kondisi dalam KA Pangrango pada kelas premium dan eksekutif ..	7
Gambar II. 4 Kondisi penumpang di dalam KA Siliwangi	7
Gambar II. 5 Peta Lintas Bogor - Sukabumi - Cipatat	8
Gambar IV. 1 Alur Pikir	23
Gambar IV. 2 Bagan Alir Penelitian	24
Gambar IV. 3 Survei Wawancara penumpang di dalam kereta.....	25
Gambar V. 1 Diagram jenis kelamin penumpang KA Pangrango.....	29
Gambar V. 2 Diagram usia pengguna KA Pangrango.....	29
Gambar V. 3 Diagram pekerjaan pengguna KA Pangrango.....	30
Gambar V. 4 Diagram maksud perjalanan penumpang KA Pangrango.....	30
Gambar V. 5 Diagram jenis kelamin pengguna KA Siliwangi	31
Gambar V. 6 Diagram usia pengguna KA Siliwangi	31
Gambar V. 7 diagram pekerjaan pengguna KA Siliwangi	32
Gambar V. 8 Diagram maksud perjalanan pengguna KA Siliwangi	32
Gambar V. 9 diagram keinginan melanjutkan perjalanan.....	33
Gambar V. 10 diagram permintaan perubahan jadwal	33
Gambar V. 11 diagram keinginan melanjutkan perjalanan	34
Gambar V. 12 diagram permintaan perubahan jadwal	34

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Jadwal perjalanan KA Pangrango dan Siliwangi.....	2
Tabel II. 1 Klasifikasi Stasiun Pada Lintas Pelayanan KA Pangrango dan KA Siliwangi.....	6
Tabel II. 2 Volume penumpang KA Pangrango.....	8
Tabel II. 3 Wilayah yang di lintasi jalur KA Bogor - Sukabumi - Cipatat	9
Tabel II. 4 Jumlah penduduk wilayah studi.....	13
Tabel III. 1 Rumus Headway	16
Tabel IV. 1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan.....	27
Tabel V. 1 Data lintas Bogor-Sukabumi-Cipatat	36
Tabel V. 2 Hasil analisis waktu tempuh	43
Tabel V. 3 Jadwal KA Pangrango Eksisting dan Baru.....	44
Tabel V. 4 Pola pengintegrasian KA Pangrango dan Siliwangi.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 HASIL SURVEI WAWACNARA PENUMPANG DI KERETA API PANGRANGO	49
LAMPIRAN 2 HASIL SURVEI WAWACNARA PENUMPANG DI KERETA API SILIWANGI	51
LAMPIRAN 3 INPUT HASIL SURVEI WAWANCARA DI DALAM KERETA API PANGRANGO	53
LAMPIRAN 4 INPUT HASIL SURVEI WAWANCARA DI DALAM KERETA API SILIWANGI	59
LAMPIRAN 5 Grafik Perjalanan Kereta Api Pangrango dan Siliwangi	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan baik digerakkan oleh manusia maupun mesin. Untuk menunjang kegiatan tersebut, maka perlu adanya sebuah sistem transportasi yang merupakan keterikatan dan keterkaitan antara penumpang, barang, prasarana dan sarana yang berinteraksi dalam rangka perpindahan orang atau barang yang tercakup dalam suatu tatanan baik secara alami maupun buatan.

Kereta api adalah suatu kendaraan yang dapat bergerak diatas jalan rel, baik dengan penggerak sendiri maupun ditarik oleh sarana perkeretaapian lainnya, yang akan maupun sedang bergerak di jalan rel dan terkait dengan perjalanan kereta api. Jika dibandingkan dengan moda transportasi darat lainnya, kereta api memiliki keunggulan pada daya tampung yang lebih besar dan waktu tempuh yang lebih cepat karena kereta api bergerak pada jalurnya sendiri.

KA Pangrango merupakan kereta api penumpang kelas eksekutif dan ekonomi dengan rute Bogor Paledang – Sukabumi. KA tersebut melewati 4 wilayah administrasi daerah yaitu Kota Bogor, Kabupaten Bogor, Kabupaten Sukabumi dan Kota Suabumi. KA Pangrango menjadi alternatif moda transportasi di 4 daerah tersebut. Selain karena harga yang terjangkau, waktu tempuh tempuh relatif lebih singkat jika dibanding moda transportasi darat yang ada.

KA Siliwangi merupakan kereta api penumpang lokal kelas ekonomi dengan rute Sukabumi – Cibatat. Sebelum reaktivasi hingga ke Stasin Cibatat, KA Siliwangi melayani rute Sukabumi – Cianjur. Nama KA Siliwangi sendiri diambil dari salah satu pemimpin Kerajaan Sunda Galuh yaitu Prabu Siliwangi. Dengan harga yang hanya Rp5.000,00, KA Siliwangi menjadi andalan masyarakat di sepanjang lintas Sukabumi – Cibatat. Selain itu waktu tempuh yang relat

cepat dan pemandangan yang indah di sepanjang lintas juga menjadi daya tarik KA Siliwangi.

Saat ini terdapat 6 perjalanan antara KA Pangrango dan KA Siliwangi. Dari 6 perjalanan tersebut 2 diantaranya sudah terkoneksi, sedangkan 1 perjalanan masih belum terkoneksi. 1 perjalanan tersebut adalah antara KA Pangrango dengan nomor KA 217 dimana KA Pangrango sudah berangkat dari Stasiun Sukabumi menuju Stasiun Bogor, sementara KA Siliwangi dengan nomor KA 437 belum sampai Stasiun Sukabumi dengan selisih waktu 11 menit.

Tabel I. 1 Jadwal perjalanan KA Pangrango dan Siliwangi

JADWAL PERJALANAN KA PANGRANGO							
Bogor Paledang - Sukabumi			Stasiun		Sukabumi - Bogor Paledang		
216	218	214			213	215	217
08.34	14.34	20.04	BOP	SI	05.30	11.30	17.00
08.44	14.44	20.14	BTT	CSA	05.41	11.42	17.11
09.04	15.04	20.34	MSG	KE	05.56	11.56	17.26
09.15	15.15	20.48	CGB	CBD	06.06	12.06	17.36
09.30	15.30	20.59	CCR	PRK	06.19	12.19	17.49
09.46	15.46	21.15	PRK	CCR	06.35	12.35	18.05
09.59	15.59	21.28	CBD	CGB	06.49	12.49	18.19
10.08	16.08	21.38	KE	MSG	07.01	13.01	18.31
10.24	16.24	21.54	CSA	BTT	07.21	13.21	18.51
10.34	16.34	22.04	SI	BOP	07.30	13.30	19.00
JADWAL PERJALANAN KA SILIWANGI							
Sukabumi - Cipatat			Stasiun		Cipatat - Sukabumi		
436	438	440			435	437	439
05.45	11.45	17.45	SI	CPT	08.45	14.45	20.35
06.01	12.01	18.01	GDS	CPY	09.05	15.05	20.55
06.12	12.12	18.12	CRG	CRJ	09.17	15.17	21.07
06.22	12.22	18.22	LP	CJ	09.43	15.43	21.33
06.48	12.48	18.48	CBB	CBB	10.09	16.09	21.59
07.16	13.16	19.16	CJ	LP	10.35	16.35	22.25
07.40	13.40	19.40	CRJ	CRG	10.45	16.45	22.35
07.52	13.52	19.52	CPY	GDS	10.56	16.56	22.46
08.11	14.11	20.11	CPT	SI	11.11	17.11	23.01

Untuk memenuhi layanan yang berkelanjutan dari Bogor – Sukabumi – Cianjur – Cipatat, maka perlu adanya penyesuaian jadwal perjalanan KA Pangrango dan Siliwangi. Kebutuhan tersebut akan disesuaikan dengan kebutuhan angkutan penumpang dan keinginan penumpang serta grafik perjalanan KA yang ada saat ini. Maka atas dasar-dasar tersebut, diambil judul KKW (Kertas Kerja Wajib) tentang **"PENGINTEGRASIAN POLA**

OPERASI PERJALANAN KERETA API PANGRANGO DAN SILIWANGI DI STASIUN SUKABUMI”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Terdapat 58,5% potensi penumpang yang ingin melanjutkan perjalanan dengan KA Pangrango maupun KA Siliwangi
2. Perlunya peninjauan kembali untuk perbaikan jadwal KA Pangrango dan KA Siliwangi akibat selisih waktu antar KA yang jauh dan terdapat 1 perjalanan yang tidak terkoneksi

C. Rumusan Masalah

Dari penjelasan yang ada pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan

1. Bagaimana minat penumpang dengan adanya integrasi antara KA Pangrango dan Siliwangi
2. Bagaimana jadwal untuk pengintegrasian KA Pangrango dan Siliwangi

D. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan kertas kerja wajib ini adalah untuk optimalisasi waktu yang digunakan untuk mengintegrasikan KA Pangrango dan Siliwaangi.

Tujuannya adalah untuk

1. Mengkaji Pola Pengintegrasian perjalanan KA Pangrango dan KA Siliwangi di Stasiun Sukabumi.
2. Merencanakan pembuatan grafik perjalanan baru KA Pangrango dan Siliwangi

E. Batasan Masalah

Untuk mencapai sasaran yang lebih jelas, dalam penulisan kertas kerja wajib ini dibatasi dalam ruang lingkup yang meliputi :

1. Penelitian ini membahas KA Pangrango dan Siliwangi dalam rencana pengintegrasian pola operasi
2. Merencanakan usulah jadwal perjalanan baru KA Pangrango dan Siliwangi tanpa membahas tentang kebutuhan sarana

BAB II

GAMBARAN UMUM

A. Kondisi Transportasi

1. Kondisi Angkutan Kereta Api

Kereta Api merupakan layanan angkutan orang dengan kereta yang melayani antar kota bahkan antar provinsi. Dalam beberapa wilayah terdapat kereta api lokal yang melayani kebutuhan bolak balik atau komuter. Minat masyarakat pada kereta api lintas Bogor-Sukabumi-Cipatat tergolong tinggi. Berdasarkan data Angkutan Penumpang Daop 1 Jakarta, jumlah pengguna KA pada tahun 2019 sebesar 1.388.319 dan mengalami penurunan pada tahun 2020 sebesar 282.636 karena pandemi.



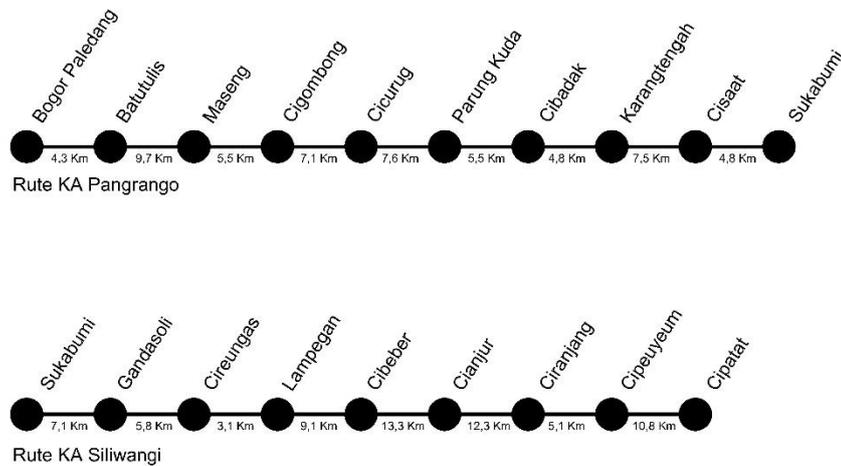
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar II. 1 Kondisi penumpang di Stasiun Bogor Paledang dan Stasiun Sukabumi

Gambar diatas merupakan kondisi kepadatan penumpang di Stasiun Bogor Paledang dan Stasiun Sukabumi. Dapat dilihat bahwa penumpang terpantau padat hingga memenuhi ruang tunggu stasiun. Dengan ini terbukti bahwa minat masyarakat terhadap angkutan kereta api sangat tinggi.

Pada wilayah studi terdapat 2 layanan kereta api yaitu KA Pangrango dan KA Siliwangi. KA Pangrango merupakan kereta api komersial yang melayani pada lintas Stasiun Bogor Paledang hingga Stasiun Sukabumi. Sedangkan KA Siliwangi merupakan kereta api lokal yang melayani lintas Stasiun Sukabumi hingga Stasiun Cipatat. Kedua KA tersebut menjadi andalan masyarakat Bogor, Sukabumi, Cianjur dalam melakukan perjalanan harian maupun perjalanan komuter. Adapun data terkait dengan KA Pangrango dan KA Siliwangi adalah sebagai berikut :

a. Lintas pelayanan



Sumber : PT KAI Daop 1 Jakarta

Gambar II. 2 Lintas pelayanan KA Pangrango dan Siliwangi

KA Pangrango dalam pelayanannya melayani penumpang pada lintas Bogor Paledang – Sukabumi sepanjang 57 Km dan melewati 10 stasiun. Sedangkan KA Siliwangi melayani 9 stasiun pada lintas Sukabumi – Cipatat sejauh 66,9 Km. Berikut adalah data stasiun yang di lewati KA Pangrango dan KA Siliwangi :

Tabel II. 1 Klasifikasi Stasiun Pada Lintas Pelayanan KA Pangrango dan KA Siliwangi

No	Nama Stasiun	Singkatan	Kelas Stasiun	Letak	Ketinggian
1	Bogor Paledang	BOP	Kecil	0+200	+246
2	Batutulis	BTT	Kecil	4+378	+299
3	Maseng	MSG	Kecil	14+096	+425
4	Cigombong	CGB	Kecil	19+622	+699
5	Cicurug	CCR	Kecil	26+715	+478
6	Parungkuda	PRK	Kecil	34+359	+396
7	Cibadak	CBD	Kecil	39+884	+380
8	Karangtengah	KE	Kecil	44+774	+477
9	Cisaat	CSA	Kecil	52+352	+567
10	Sukabumi	SI	Besar	57+173	+584
11	Gandasoli	GDS	Kecil	64+296	+580
12	Cireungas	CRG	Kecil	70+142	+578
13	Lampegan	LP	Kecil	73+252	+439
14	Cibeber	CBB	Kecil	82+410	+456
15	Cianjur	CJ	Besar	95+774	+439
16	Ciranjang	CRJ	Kecil	108+078	+262
17	Cipeuyeum	CPY	Kecil	113+269	+276
18	Cipatat	CPT	Kecil	124+077	+387

Sumber : BTP Jabar, 2021

b. Penumpang

Adanya pelayanan KA Pangrango dan Siliwangi dinilai sangat penting bagi masyarakat Bogor, Sukabumi maupun Cianjur. Selain digunakan untuk keperluan komuter bagi para pekerja, kedua KA ini juga digunakan untuk berlibur dan rekreasi dimana terdapat banyak tempat wisata. Baik di wilayah Bogor, Sukabumi maupun Cianjur. Bahkan tidak sedikit yang menggunakan kedua KA ini untuk berbelanja menuju Kota Jakarta.



Sumber : Dokumentasi pribadi

Gambar II. 3 Kondisi dalam KA Pangrango pada kelas premium dan eksekutif



Sumber : Dokumentasi pribadi

Gambar II. 4 Kondisi penumpang di dalam KA Siliwangi
Meskipun sempat tidak beroperasi pada tahun 2020 dan 2021 karena pandemi, namun minat masyarakat sangat tinggi ketika KA Pangrango kembali beroperasi. Jumlah tempat duduk yang di sediakan selalu penuh terutama ketika akhir pekan atau hari libur nasional.

Tabel II. 2 Volume penumpang KA Pangrango

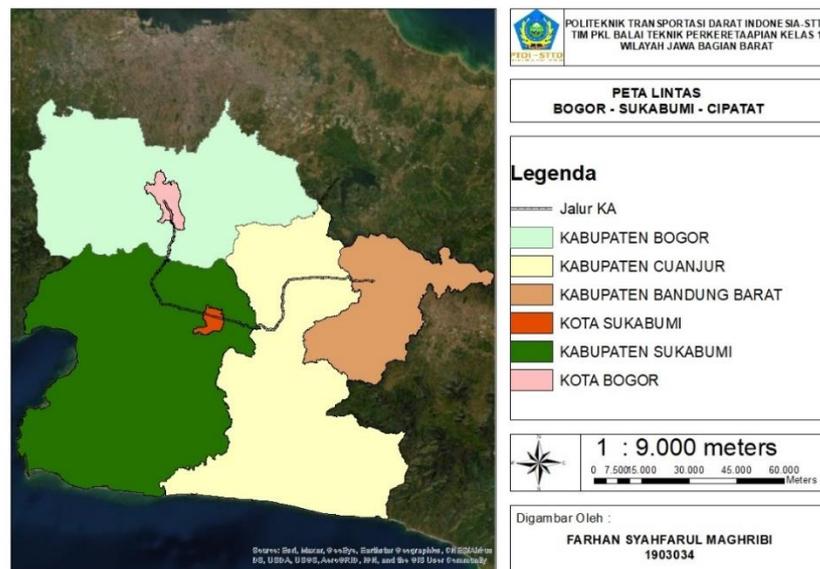
No	Tahun	Jumlah
1	2015	860.277
2	2016	1.075.783
3	2017	1.250.346
4	2018	1.227.944
5	2019	1.388.319
6	2020	282.636

Sumber : PT KAI Daop 1 Jakarta

Dari tabel di atas menunjukkan jumlah volume penumpang dari tahun 2015 sampai dengan 2020. Volume penumpang mulai tahun 2015 hingga 2019 mengalami peningkatan, sedangkan dari tahun 2019 ke tahun 2020 mengalami penurunan dikarenakan K dampak dari pandemi.

B. Kondisi Umum Wilayah Studi

1. Kondisi Lintas Bogor – Sukabumi – Cibatat



Sumber : Hasil Analisis

Gambar II. 5 Peta Lintas Bogor - Sukabumi - Cibatat

Lintas Bogor – Sukabumi - Cipatat merupakan salah satu lintas dalam lintas KA Bogor – Yogyakarta. Jalur ini masuk ke dalam wilayah kerja Daerah Operasi I Jakarta pada lintas Bogor – Sukabumi dan Daerah Operasi II Bandung pada lintas Gandasoli - Cipatat, yang memiliki panjang total 124 Km. Jalur KA ini membentang melintasi 6 wilayah, yaitu Kota Bogor, Kabupaten Bogor, Kota Sukabumi, Kabupaten Sukabumi, Kabupaten Cianjur dan Kabupaten Bandung Barat. Terdapat 22 Kecamatan dan 18 Stasiun yang dilintasi jalur KA ini.

Tabel II. 3 Wilayah yang di lintasi jalur KA Bogor - Sukabumi - Cipatat

Kabupaten dan Kota	Kecamatan	Stasiun
Kab. Bogor	a. Cijeruk b. Cigombong c. Caringin	St. Maseng, St. Cigombong
Kota Bogor	a. Bogor Tengah b. Bogor Selatan	St. Paledang, St. Batutulis, St. Ciomas
Kab. Sukabumi	a. Cicurug b. Parung Kuda c. Cibadak d. Cicantayan e. Cisaat f. Sukabumi g. Cireunghas	St. Cicurug, St. Cijambe, St. Parungkuda, St. Cibadak, St. Karangtengah, St. Pondokleungsir, St. Cisaat, St. Gandasoli, St. Cireunghas
Kota Sukabumi	Cikole	St. Sukabumi
Kabupaten Cianjur	a. Cibeber b. Cempaka c. Cilaku d. Cianjur e. Karangtengah f. Sukaluyu e. Ciranjang h. Haurwangi	St. Lampegan, St. Cibeber, St. Cianjur, St. Ciranjang, St. Cipeuyeum
Kabupaten Bandung Barat	Cipatat	St. Cipatat

Sumber : Laporan Umum Tim PKL BTP Jabar, 2022

Kondisi Jalur Rel Pada Lintas Bogor – Sukabumi – Cipatat berupa Lengkungan, Tanjakan dan Turunan. Sebab lintas Bogor – Sukabumi – Cipatat berada di daerah pegunungan dan perbukitan dengan titik tertinggi di Stasiun Cigombong dengan ketinggian 699 mdpl. Dilihat dari kondisi wilayah yang dilintasi Jalur Bogor – Sukabumi – Cipatat, wilayah ini

merupakan wilayah pemukiman padat penduduk, pertanian dan industri. Dengan adanya angkutan kereta api ini diharapkan mampu memperlancar perpindahan manusia dan barang yang ada di wilayah ini. Lintas Bogor – Sukabumi – Cipatat juga menawarkan pemandangan yang indah di sepanjang lintas. Sebab melintasi lereng Gunung Salak dan Gunung Pangrango serta melintasi Terowongan Lampegan

2. Kondisi Geografis Lintas Bogor – Sukabumi - Cipatat

Lintas kereta Api Bogor – Sukabumi terletak di Provinsi Jawa Barat memiliki posisi geografis yang sangat strategis karena berbatasan langsung dengan Ibu Kota Negara Jakarta dan Ibu Kota Provinsi Bandung, serta menghubungkan transportasi dari perkotaan menuju pemukiman pedesaan dan barang produksi dari pedesaan menuju perkotaan. Letak geografis lintas berbatasan dengan wilayah provinsi lain dengan batas administrasi wilayah sebagai berikut :

Sebelah Utara	:	Berbatasan dengan Kota Depok dan Provinsi DKI Jakarta
Sebelah Selatan	:	Berbatasan dengan Samudra Hindia
Sebelah Barat	:	Berbatasan dengan Provinsi Banten
Sebelah Timur	:	Berbatasan dengan Kabupaten Bandung Barat

a. Kota Bogor

Kota Bogor merupakan salah 1 kota yang menjadi wilayah metropolitan DKI Jakarta. Luas Kota Bogor yakni 118,5 Km² yang terbagi dalam 6 Kecamatan yang mencakup 68 Kelurahan. Secara astronomis, Kota Bogor terletak antara 106°48' Bujur Timur dan 6°26' Lintang Selatan. Kota Bogor berbatasan langsung dengan Kabupaten Bogor pada setiap sisinya. Berikut ini adalah batas-batas wilayah Kota Bogor :

Utara	:	Kecamatan Kemang, Kecamatan Bojong Gede, Kecamatan Sukaraja (Kabupaten Bogor)
-------	---	---

Selatan : Kecamatan Cijeruk dan Kecamatan Caringin
(Kabupaten Bogor)

Timur : Kecamatan Sukaraja dan Kecamatan Ciawi
(Kabupaten Bogor)

Barat : Kecamatan Dramaga dan Kecamatan
Ciomas (Kabupaten Bogor)

b. Kabupaten Bogor

Kabupaten Bogor merupakan salah 1 Kabupaten di Provinsi Jawa Barat yang berpusat di Kecamatan Cibinong. Kabupaten Bogor memiliki luas wilayah 2.664 Km² yang terbagi dalam 40 Kecamatan. Kabupaten Bogor berada pada 6°18'0" – 6°47'10" Lintang Selatan dan 106°23'45" - 107°13'30" dengan batas wilayah :

Utara : Kota Depok, Kota Bekasi, Kota Tangerang
Selatan, Kabupaten Tangerang
dan Kabupaten Bekasi.

Timur : Kabupaten Karawang, Kabupaten Cianjur
dan Kabupaten Purwakarta.

Selatan : Kabupaten Sukabumi dan Kabupaten Cianjur.

Barat : Kabupaten Lebak, Provinsi Banten

c. Kota Sukabumi

Kota Sukabumi terletak pada bagian selatan tengah Provinsi Jawa Barat pada koordinat 106°45'50" - 106°45'10 Bujur Timur dan 6°49'29" - 6°50'44" Lintang Selatan. Dengan luas wilayah 48,33 Km², terletak di kaki Gunung Gede dan Gunung Pangrango pada ketinggian 584 meter diatas permukaan laut. Kota Sukabumi terdiri dari 7 Kecamatan dan 33 Kelurahan. Berjarak 120 Km dari Ibukota Negara Jakarta dan 96 Km dari Ibukota Provinsi Jawa Barat. Batas batas wilayah Kota Sukabumi meliputi :

Utara : Kecamatan Sukabumi, Kabupaten Sukabumi

Selatan : Kecamatan Nyalindung, Kabupaten Sukabumi

Barat : Kecamatan Cisaat, Kabupaten Sukabumi

Timur : Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Sukabumi

d. Kabupaten Sukabumi

Kabupaten Sukabumi adalah Kabupaten terluas ke-2 di Pulau Jawa setelah Kabupaten Banyuwangi sehingga menjadikannya Kabupaten terluas di Provinsi Jawa Barat. Kabupaten dengan Ibukota di Kecamatan Pelabuhanratu ini memiliki luas wilayah 4.145 Km² dan terdiri dari 47 Kecamatan. Secara astronomis Kabupaten Sukabumi berada pada 106^o49' - 107^o Bujur Timur dan 60^o57' - 70^o25' Lintang Selatan. Batas-batas wilayah Kabupaten Sukabumi sebagai berikut :

Utara : Kabupaten Bogor
Selatan : Samudera Hindia
Timur : Kabupaten Lebak dan Samudera Hindia
Barat : Kabupaten Cianjur

e. Kabupaten Cianjur

Kabupaten Cianjur merupakan sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Barat yang Ibukotanya terletak di Kecamatan Cianjur. Sebagian besar wilayah Kabupaten Cianjur adalah pegunungan dan juga terdapat wilayah dataran rendah di pesisir pantai selatan. Luas wilayah Kabupaten Cianjur adalah 3.614 Km² dan terbagi menjadi 32 Kecamatan. Kabupaten Cianjur terletak pada koordinat 106^o42' - 107^o25' Bujur Timur dan 6^o21' - 7^o25' Lintang Selatan. Batas wilayah Kabupaten Cianjur meliputi :

Utara : Kabupaten Purwakarta dan Kabupaten Bogor
Selatan : Samudera Hindia
Timur : Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat dan Kabupaten Garut
Barat : Kabupaten Sukabumi

f. Kabupaten Bandung Barat

Kabupaten Bandung Barat merupakan Kabupaten baru di Provinsi hasil pemekaran dari Kabupaten Bandung dan merupakan salah satu dari wilayah aglomerasi Bandung Raya. Kabupaten Bandung Barat mempunyai luas wilayah 1.306 Km² yang terbagi menjadi 15 Kecamatan. Letak astronomis Kabupaten Bandung Barat yakni 107^o22'

- 108°50' Bujur Timur dan 6°41' - 7°19' Lintang Selatan. Secara administrasi batas wilayah Kabupaten Bandung Barat sebagai berikut :

Utara : Kabupaten Subang dan Kabupaten Purwakarta
 Selatan : Kabupaten Bandung dan Kabupaten Cianjur
 Timur : Kabupaten Bandung, Kota Cimahi dan Kota Bandung
 Barat : Kabupaten Cianjur

3. Kondisi Demografi

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat, jumlah penduduk Provinsi Jawa Barat pada tahun 2020 sebesar 49.935.858 jiwa. Dengan luas wilayah 35,38 ribu kilometer persegi. Jumlah penduduk terpadat berada di Kabupaten Bogor dimana Kabupaten Bogor merupakan salah satu daerah yang dilintasi oleh KA Pangrango.

Selain Kabupaten Bogor, daerah lain yang dilintasi oleh KA Pangrango dan Siliwangi adalah Kota Bogor, Kota Sukabumi, Kabupaten Sukabumi, Kabupaten Cianjur dan Kabupaten Bandung Barat. Berikut ini merupakan data kependudukan pada enam daerah tersebut :

Tabel II. 4 Jumlah penduduk wilayah studi

Wilayah Jawa Barat	Jumlah Penduduk Menurut Kabupaten/Kota (Jiwa)			
	2017	2018	2019	2020
Provinsi Jawa Barat	48037827	48683861	49316712	49935858
Kota Bogor	1081009	1096828	1112081	1126927
Kabupaten Bogor	5715009	5840907	5965410	6088233
Kota Sukabumi	323788	326282	328680	330691
Kabupaten Sukabumi	2453498	2460693	2466272	2470219
Kabupaten Cianjur	2256589	2260620	2263072	2264328
kabupaten Bandung Barat	1666510	1683711	1699896	1714982

Sumber : BPS Provinsi Jawa Barat

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

A. Perkeretaapian

Menurut Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian, perkeretaapian adalah suatu kesatuan sistem yang terdiri dari prasarana, sarana, dan sumber daya manusia serta norma, kriteria, persyaratan dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api. Berdasarkan undang-undang tersebut, dalam pasal 3 dijelaskan bahwa penyelenggaraan perkeretaapian bertujuan untuk memperlancar perpindahan orang dan/atau barang secara masal dengan selamat, aman, nyaman, cepat dan lancar, tepat, tertib dan teratur, efisien, serta menunjang pemerataan, pertumbuhan, stabilitas, pendorong dan penggerak pembangunan nasional.

Hingga saat ini, moda transportasi kereta api merupakan salah satu moda transportasi yang paling banyak diminati oleh masyarakat terutama untuk keperluan perjalanan commuter maupun jarak jauh. Selain tarifnya yang murah, moda transportasi kereta api juga memiliki waktu tempuh yang lebih cepat jika di banding moda transportasi darat lainnya. Menurut Hermanto (2018), beberapa keunggulan moda transportasi kereta api diantaranya :

1. Moda kereta api lebih hemat dalam penggunaan bahan bakar. Salah satu faktornya yaitu karena memiliki jalur sendiri. Jenis transportasi jalan terus bertambah setiap tahunnya. Pertumbuhan tersebut tidak sebanding dengan pembangunan jalan sehingga meningkatkan resiko adanya kemacetan. Kemacetan tersebut berkontribusi dalam pemborosan bahan bakar. Dilihat dari aspek tersebut maka kereta api relatif lebih hemat dalam penggunaan bahan bakar.
2. Kereta api memiliki jalur sendiri sehingga tidak perlu berbagi dengan kendaraan lainnya. Hal ini membuat kereta api lebih sedikit dalam penggunaan ruang jika dibandingkan dengan jalan.
3. Kereta api memiliki daya angkut yang lebih besar sehingga akan lebih efisien untuk keperluan angkutan masal.
4. Dampak polusi relatif lebih rendah.

B. Operasi Kereta Api

Menurut Yuliantono (2011), operasi kereta api dalam arti luas adalah semua aktifitas atau kegiatan yang berkaitan dengan jalannya kereta api. Dalam arti sempit operasi kereta api adalah pengendalian terhadap masalah yang timbul karena adanya gerakan dari penggunaan sarana Prinsip-prinsip pengoperasian kereta api yaitu sebagai berikut :

1. Usahakan kereta api berjalan terus dalam keadaan isi
2. Kecepatan KA mempengaruhi waktu perjalanan
3. Unit-unit prasarana, sarana, dan operasi saling tergantung antara satu dengan lainnya.
4. Angkutan KA akan menguntungkan untuk angkutan jarak jauh dengan muatan maksimum
5. Potensi kapasitas angkut tidak tetap, tergantung metode atau strategi yang digunakan
6. Pengoperasian sarana yang melebihi kebutuhan akan menambah biaya
7. Waspada terhadap angkutan puncak
8. Perencanaan yang realistis dapat mencapai hasil yang baik
9. Keandalan dan kepercayaan adalah faktor utama

Dalam pengoperasian kereta api harus sesuai dengan ketentuan yaitu pada satu petak blok hanya diizinkan dilewati oleh satu kereta api pada waktu yang sama. Untuk pengoperasian pada jalur ganda kereta berada di sebelah kanan kecuali terjadi hal lain yang memungkinkan kereta berjalan pada jalur kiri. Dalam pengoperasian kereta api, kecepatan maksimum ditentukan berdasarkan kemampuan prasarana dan sarana. Operasi kereta api tidak boleh melebihi kapasitas lintas yang dilalui.

C. Gapeka

Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA) merupakan pedoman utama pengaturan pelaksanaan perjalanan kereta api yang digambarkan dalam bentuk garis yang menunjukkan stasiun, waktu, jarak, kecepatan dan posisi perjalanan kereta api mulai dari berangkat, bersilang, bersusulan dan berhenti yang digambarkan dalam grafis. Dalam menyusun rencana perjalanan kereta api tersebut ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Headway

Headway merupakan selang waktu kereta api adayang dan/atau berangkat suatu kereta api dengan kereta api berikutnya. Untuk menghitung headway, perlu diketahui jenis hubungan blok yang digunakan pada lintas tersebut karena setiap jenis hubungan blok akan menggunakan perhitungan yang berbeda. Berikut adalah rumus perhitungan headway sesuai dengan jenis hubungan bloknya. Adapun rumus headway menurut Supriadi (2008) adalah sebagai berikut :

Tabel III. 1 Rumus Headway

No	Item	Jalur Tunggal	Jalur Kembar
1	Manual Mekanik		
	Telegraf, Elektro Mekanik	$H \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$	$H \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$
	Blok pos	sama	$H \frac{120 \times Sab + 180}{v} + 1$
2	Otomatik Tertutup		
	Pelayanan sinyal terjauh didahulukan	$H \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1,5$	$H \frac{60 \times Sab + 150}{v} + 0,25$
	Dipasang sinyal blok	sama	$H \frac{60 \times Sab + 150}{v} + 0,25$
	Pelayanan sinyal terdekat didahulukan	$H \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1,5$	$H \frac{60 \times Sab + 90}{v} + 0,25$
	Dipasang sinyal blok	sama	$H \frac{60 \times Sab + 90}{v} + 0,25$
3	Otomatik terbuka		
	Setiap KA hanya 1 aspek hijau	sama	$H \frac{120 \times B + 60}{v} + 0,25$
	Setiap KA hanya 2 aspek hijau	sama	$H \frac{180 \times B + 60}{v} + 0,25$

Sumber : Supriadi, 2008

2. Kapasitas Jalur Kereta Api

Kapasitas Jalur Kereta Api atau biasa disebut Kapasitas Lintas adalah kemampuan tertinggi suatu jalur kereta api untuk dapat menampung sejumlah perjalanan kereta ai dalam waktu 24 jam atau dalam periode

tertentu. Menurut Arifin (2015), Kapasitas Lintas merupakan jumlah terbesar (KA/hari) yang dapat dijalankan pada ruas atau lintas tertentu dengan jadwal dan rencana operasi tertentu namun tidak melebihi batas waktu perjalanan yang ditentukan. Kapasitas lintas dibagi menjadi 2 jenis, yaitu :

- a. Kapasitas teoritis (fisik) yang merupakan jumlah maksimal KA yang dapat melewati suatu lintas tertentu
- b. Kapasitas praktis yang merupakan batas praktis volume lalu lintas tipikal yang melewati jalur rel dengan mencapai batas kinerja standar. Adapun rumus yang dapat digunakan untuk menghitung kapasitas lintas yaitu :

- a. Kapasitas Lintas Jalur Tunggal

$$\text{Kapasitas Lintas} = \frac{1440}{H} \times 0,6$$

Sumber : Supriadi, 2008

- b. Kapasitas Lintas Jalur Ganda

$$\text{Kapasitas Lintas} = \frac{1440}{H} \times 2 \times 0,7$$

Sumber : Supriadi, 2008

3. Kapasitas Stasiun

Kapasitas Stasiun atau juga dapat disebut Kapasitas Emplasemen merupakan kemampuan maksimum untuk melayani urusan perjalanan kereta api dan langsiran dalam waktu 24 jam atau dalam periode tertentu. Untuk menentukan besarnya kapasitas stasiun terdapat beberapa faktor yaitu :

- a. Tata Letak jalur
- b. Jumlah jalur
- c. Fungsi atau penggunaan masing-masing jalur
- d. Sistem persinyalan
- e. Gangguan antar jalur
- f. Kecepatan kereta api/langsiran
- g. Percepatan dan perlambatan

- h. Pola operasi
- i. Gerakan kereta api/langsiran
- j. Titik kilometer
- k. Kecepatan maksimum
- l. Panjang rangkaian

Kapasitas stasiun/emplasmen didasarkan kepada headway terbesar di lintas tersebut. Headway harus diketahui terlebih dahulu sebelum mencari kapasitas stasiun/emplasemen. Untuk menghitung kapasitas stasiun/emplasemen digunakan rumus sebagai berikut :

$$K_s = \frac{1440}{H_s} \times \eta$$

Sumber : Supriadi, 2008

Keterangan :

- K_s : Kapasitas Stasiun selama periode 24 jam
- H_s : Headway rata-rata stasiun
- η : presentase waktu yang layak digunakan (0,7)

4. Frekuensi Perjalanan Kereta Api

Frekuensi Perjalanan Kereta Api adalah jumlah perjalanan kereta api pada suatu lintas dalam waktu 24 jam atau periode waktu tertentu dengan jumlah kereta api dalam satuan waktu sebagai hasil satuan perhitungannya.

5. Waktu Tempuh

Suatu KA dari satu stasiun ke stasiun berikutnya memerlukan waktu tempuh. Menurut Supriadi, (2008) waktu tempuh merupakan hasil dari perhitungan unsur kecepatan, jarak, akselerasi dan deselerasi. Terdapat 2 rumus yang digunakan untuk menghitung waktu tempuh yaitu :

a. Rumus untuk Kecepatan Konstan

Rumus ini digunakan saat KA berada pada lintas dan dalam kondisi kecepatan maksimal yang diizinkan.

$$t = \frac{60 \times s}{v}$$

Sumber : Supriadi, 2008

Keterangan :

t : waktu tempuh (menit)

s : jarak tempuh (Km)

v : Kecepatan (Km/Jam)

b. Rumus untuk Perubahan Kecepatan

Rumus perubahan kecepatan digunakan saat kereta akan berhenti atau mulai bergerak (berangkat) dimana terjadi deselerasi (perlambatan dan akselerasi (percepatan)

$$V = V_0 + at$$

Sumber : Supriadi, 2008

Keterangan :

V : Kecepatan akhir (m)

V_0 : Kecepatan awal

a : Percepatan / perlambatan (m/s^2)

t : Waktu (s)

Jika terdapat perubahan kecepatan, ada 2 cara yang dapat digunakan untuk menghitung waktu tempuh tersebut. Cara yang pertama yakni menggunakan cara manual dengan rumus perubahan kecepatan. Cara kedua yaitu dengan cara konvensional. cara ini dilakukan dengan perhitungan kecepatan biasa namun menambahkan waktu akselerasi dan deselerasi sebanyak 2 menit (dengan asumsi 1,5 menit untuk percepatan dan 0,5 menit untuk perlambatan). Menurut Supriyadi (2000), sistem konvensional metodenya sangat mudah dan masih digunakan untuk pembuatan perencanaan perjalanan KA dalam GAPEKA.

D. Teknik Sampling

Dalam melakukan sebuah penelitian, dibutuhkan sebuah survei untuk mendapatkan suatu fakta atau keterangan secara langsung dari suatu kelompok atau populasi tertentu. Menurut Sumargo (2000), pengumpulan data dapat dilakukan melalui sensus dimana metode ini mendata seluruh populasi sehingga secara logika tidak ada kesalahan dalam pengumpulan data atau nol kesalahan. Namun dalam pelaksanaan sensus waktu yang di perlukan sangat banyak, tenaga serta biaya juga tinggi mengingat sensus harus dilakukan pada seluruh populasi tanpa terlewat. Oleh karena itu, perlu ada suatu metode pengumpulan data yang lebih efisien dan efektif namun dapat memenuhi kebutuhan data yang diinginkan.

Survei merupakan teknik pengumpulan data sebagian dari populasi yang menghasilkan gambaran populasi tersebut. Untuk melaksanakan survei, perlu diketahui jumlah populasi serta jumlah sampel yang akan dijadikan responden. Diperlukan suatu metode untuk pengambilan sampel yang mewakili populasi secara umum. Menurut Sumargo (2020) metode pemilihan sampel yang ideal adalah :

1. Menghasilkan sampel yang menggambarkan populasi dengan reliabel;
2. Dapat menentukan presisi hasil penelitian untuk nilai tertentu simpangan baku (*standart error*) dari estimasi yang diperoleh;
3. Sederhana sehingga mudah dilaksanakan; dan
4. Memberikan keterangan sebanyak mungkin untuk biaya tertentu.

Dalam menentukan jumlah sampel, perlu dilakukan perhitungan agar sampel tersebut sesuai jumlah kebutuhan. Menurut Bagus (2016), jumlah sampel yang terlalu kecil dapat menyebabkan penelitian tidak menggambarkan kondisi populasi yang sesungguhnya. Sebaliknya jika jumlah sampel terlalu besar, maka menyebabkan pemborosan biaya penelitian.

Apabila sudah diketahui jumlah populasinya, maka rumus Slovin digunakan untuk menentukan jumlah sampel. Menurut Nalendra (2021), rumus Slovin adalah rumus atau formula untuk menghitung jumlah sampel minimal apabila perilaku dari sebuah populasi tidak diketahui secara pasti. Untuk menghitung jumlah sampel minimal, maka digunakan rumus berikut :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Sumber : Nalendra, 2021

Keterangan :

n : Jumlah sampel

N : Jumlah populasi

e : batas toleransi kesalahan (*error tolerance*)

batas toleransi kesalahan dinyatakan dalam presentase dimana semakin kecil

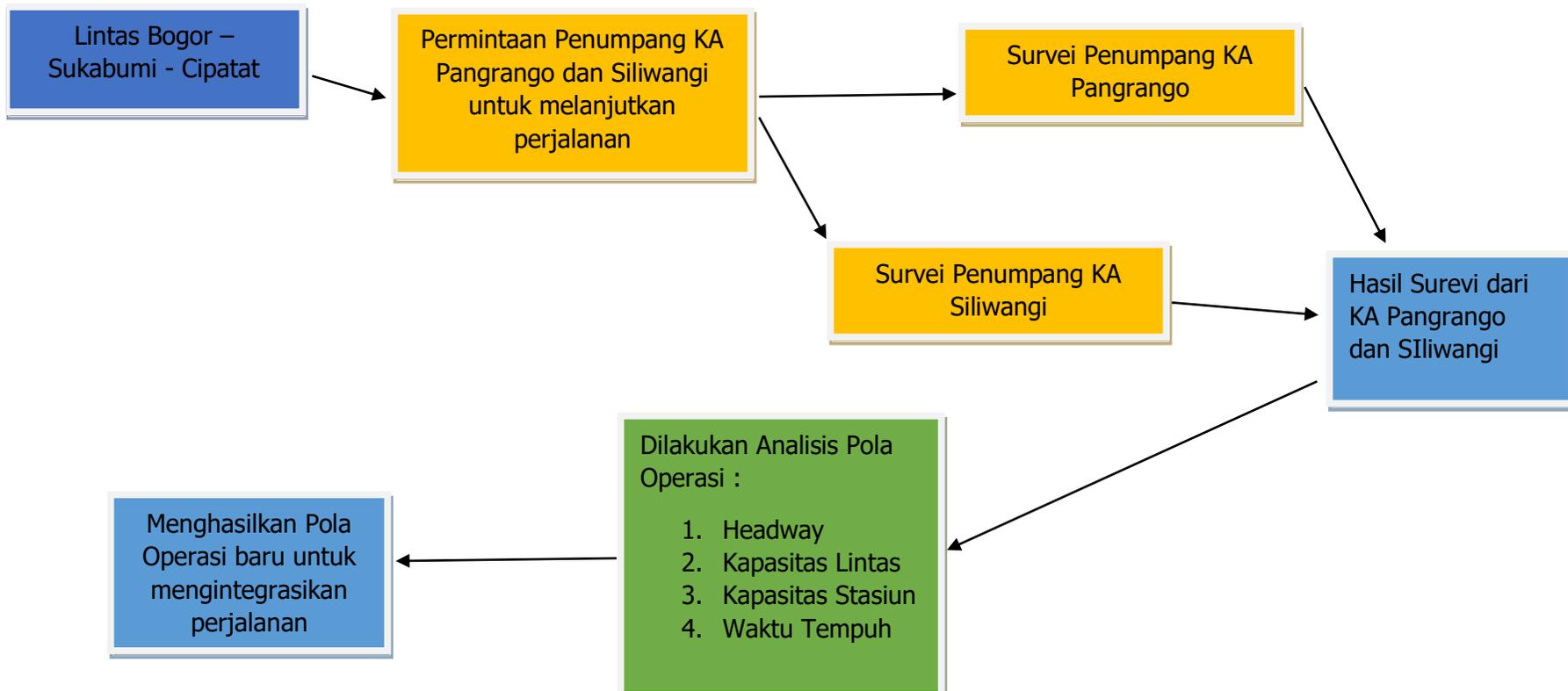
nilai batas toleransi maka tingkat akurasinya akan besar

BAB IV

METODE PENELITIAN

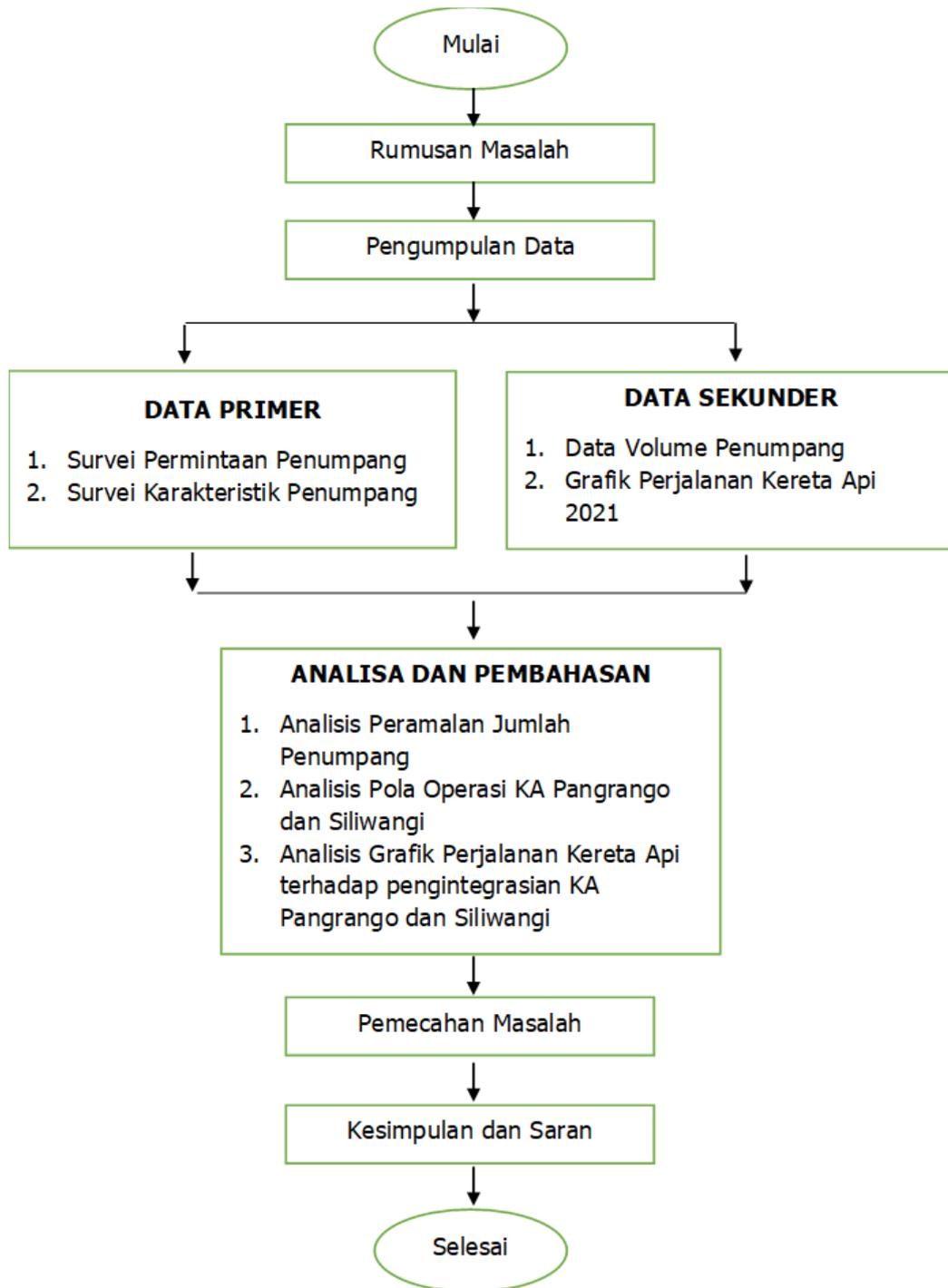
A. Alur Pikir

Penyusunan kertas kerja wajib ini dilakukan dengan memperhatikan data-data yang terkait dengan objek penelitian. Adapun data yang dimaksud berupa data primer dan data sekunder. Data tersebut diperoleh dari hasil survei dan tinjauan langsung dilapangan. Sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari instansi yang terkait untuk mendukung data saat proses analisis. Data yang diperoleh kemudian di proses hingga terbentuk output yang diinginkan sesuai dengan tujuan penelitian.



Gambar IV. 1 Alur Pikir

B. Bagan Alir Penelitian



Gambar IV. 2 Bagan Alir Penelitian

C. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penyusunan kertas kerja wajib ini, perlu adanya data dukung baik data primer maupun data sekunder sesuai dengan kebutuhan penelitian. Adapun teknik pengumpulan data tersebut adalah sebagai berikut.

1. Data Primer

a. Data Permintaan Angkutan Penumpang

Data permintaan angkutan penumpang dengan melakukan survei wawancara penumpang di dalam 2 kereta api yaitu KA Pangrango dan Siliwangi melalui kuisioner secara daring menggunakan *Googlr form*. Selain memperoleh data permintaan angkutan penumpang, dalam wawancara ini dapat diketahui juga karakteristik penumpang dengan mencantumkan beberapa pertanyaan terkait hal tersebut.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar IV. 3 Survei Wawancara penumpang di dalam kereta

2. Data Sekunder

Untuk mendukung data primer, data sekunder yang di perlukan yaitu data volume penumpang dan grafik perjalanan kereta api (GAPEKA) Tahun 2021. Data tersebut diperoleh dari PT KAI Daop 1 Jakarta.

D. Teknik Analisis Data

1. Analisis Kebutuhan Angkutan

Analisis kebutuhan angkutan KA dimasa mendatang dilakukan dengan metode peramalan (*forecasting*). Untuk metode peramalan yang digunakan yaitu metode *Least Square* dimana data yang diperoleh pada metode ini adalah data volume penumpang dalam waktu 5 tahun terakhir. Kemudian dari data tersebut diproteksikan untuk jumlah penumpang hingga 5 tahun yang akan datang.

2. Analisis Headway Minimum dan Kapasitas Lintas

Analisis headway minimum dilakukan dengan menggunakan rumus headway sesuai dengan jenis hubungan blok pada lintas studi. Setelah mengetahui headway, maka hal selanjutnya yang dapat dihitung adalah kapasitas lintas pada lintas studi tersebut.

3. Analisis Waktu Tempuh KA

Analisis waktu tempuh KA dilakukan menggunakan rumus perhitungan waktu tempuh yang terdiri dari rumus kecepatan dan percepatan atau perlambatan dengan pertimbangannya adalah faktor-faktor yang dapat menghambat perjalanan KA.

E. Lokasi dan Jadwal Penelitian

1. Lokasi Studi

Penelitian dilakukan di wilayah kerja Balai Teknik Perkeretaapian Kelas 1 Wilayah Jawa Bagian Barat khususnya di Satuan Kerja Jalur Ganda Bogor Sukabumi pada lintas pelayanan KA Pangrango dan Siliwangi yaitu antara Stasiun Bogor Paledang, Stasiun Sukabumi hingga Stasiun Cipatat

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH

A. Analisis Karakteristik dan Permintaan Penumpang

1. Permintaan penumpang

Untuk mengetahui permintaan penumpang yang melanjutkan perjalanan dengan KA Pangrango dan Siliwangi, maka perlu adanya survey wawancara penumpang di dalam KA. Selain untuk mengetahui minat penumpang survey ini juga untuk mengetahui karakteristik penumpang.

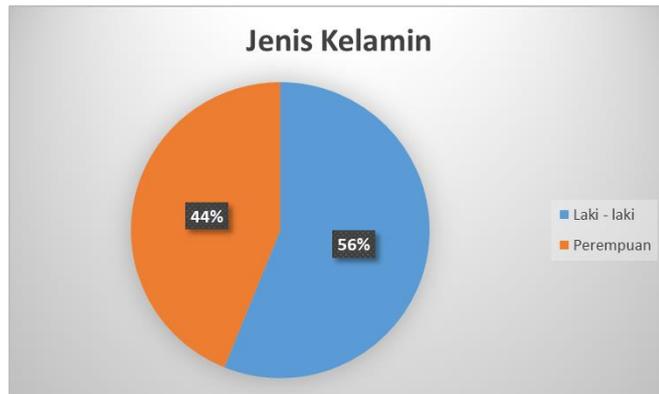
Sebelum melakukan survei perlu diketahui terlebih dahulu jumlah populasi dalam hal ini pengguna KA Pangrango dan Siliwangi. Dari data populasi tersebut kemudian diambil jumlah sampel yang akan dijadikan responden survei.

Jumlah pengguna KA pada tahun 2021 sejumlah 1.523.007 per tahun atau sekitar 4.173 penumpang per hari. Maka jumlah sampel yang dibutuhkan yakni :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$
$$n = \frac{4173}{1 + 4173(0,1)^2}$$
$$= 98 \text{ Responden}$$

Setelah diperoleh jumlah sampel sebagai responden, wawancara dilakukan kepada 100 orang responden tersebut dan diperoleh data karakteristik sebagai berikut :

- a. KA Pangrango
 - 1) Jenis Kelami

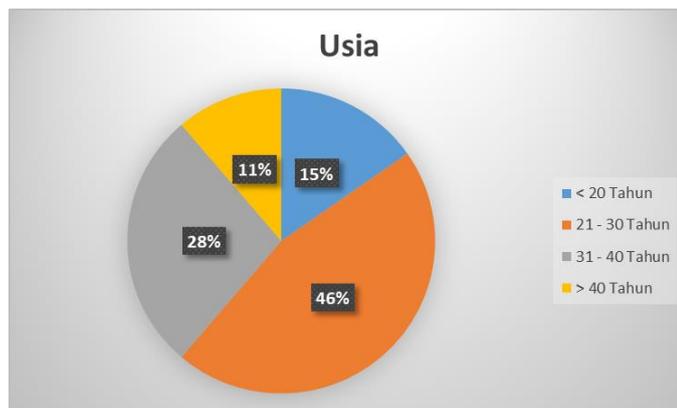


Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 1 Diagram jenis kelamin penumpang KA Pangrango

Berdasarkan data hasil survei tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar pengguna KA Pangrango berjenis kelamin laki-laki dengan presentase 56% sedangkan 44% sisanya perempuan.

2) Usia



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 2 Diagram usia pengguna KA Pangrango

Berdasarkan data tersebut, kebanyakan penumpang berusia antara 21 – 31 Tahun dengan presentase sebesar 35%. Sedangkan presentase usia terendah yaitu penumpang dengan usia lebih dari 40 Tahun yang sebesar 11% dari semua jumlah responden.

3) Pekerjaan

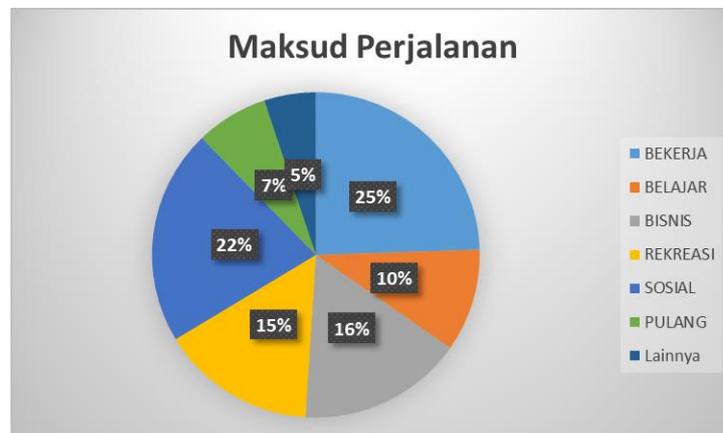


Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 3 Diagram pekerjaan pengguna KA Pangrango

Berdasarkan data tersebut, mayoritas pengguna jasa KA Pangrango bekerja sebagai wiraswasta dengan presentase 21%

4) Maksud Perjalanan

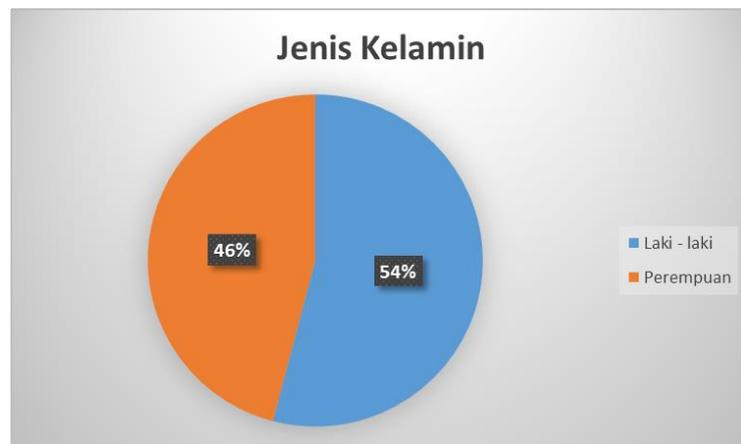


Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 4 Diagram maksud perjalana penumpang KA Pangrango

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa kebanyakan penumpang menggunakan KA Pangrango dengan maksud perjalanan untuk bekerja sebanyak 25%

- b. KA Siliwangi
1) Jenis kelamin

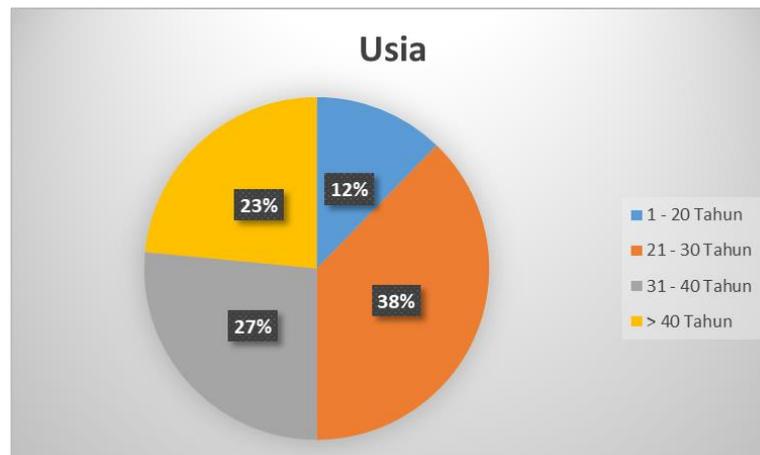


Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 5 Diagram jenis kelamin pengguna KA Siliwangi

Berdasarkan data hasil survei tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar pengguna KA Siliwangi berjenis kelamin laki-laki dengan presentase 54% sedangkan 46% sisanya perempuan.

- 2) Usia



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 6 Diagram usia pengguna KA Siliwangi

Berdasarkan data tersebut, kebanyakan penumpang berusia antara 21 – 31 Tahun dengan presentase sebesar 38%. Sedangkan presentase usia terendah yaitu penumpang dengan usia lebih dari 40 Tahun yang sebesar 23% dari semua jumlah responden.

3) Pekerjaan

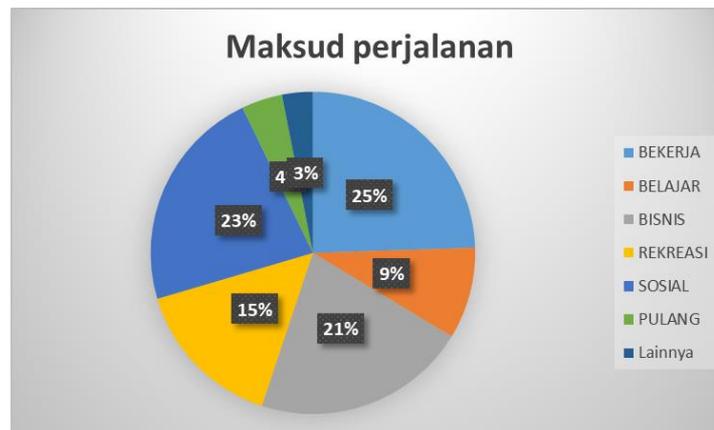


Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 7 diagram pekerjaan pengguna KA Siliwangi

Berdasarkan data tersebut, mayoritas pengguna jasa KA Pangrango bekerja sebagai wiraswasta dengan presentase 25% dan terendah kelompok lainnya sebanyak 3%

4) Maksud Perjalanan



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 8 Diagram maksud perjaanan pengguna KA Siliwangi

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa kebanyakan penumpang menggunakan KA Pangrango dengan maksud perjalanan untuk bekerja sebanyak 25%

Selain data karakteristik penumpang, hasil dari survei wawancara di dalam kereta juga dapat diperoleh data perpindahan penumpang dan permintaan penyesuaian jadwal pola operasi KA Pangrango dan Siliwangi dari masing-masing pengguna KA tersebut.

a. KA Pangrango

1) Keinginan melanjutkan perjalanan ke Cipatat dengan KA Siliwangi



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 9 diagram keinginan melanjutkan perjalanan

Berdasarkan data tersebut, mayoritas penumpang KA Pangrango memiliki tujuan untuk melanjutkan perjalanan dengan menggunakan KA Siliwangi. Dengan presentase sebanyak 58% yang melanjutkan perjalanan dengan KA Siliwangi.

2) Permintaan penyesuaian pola operasi



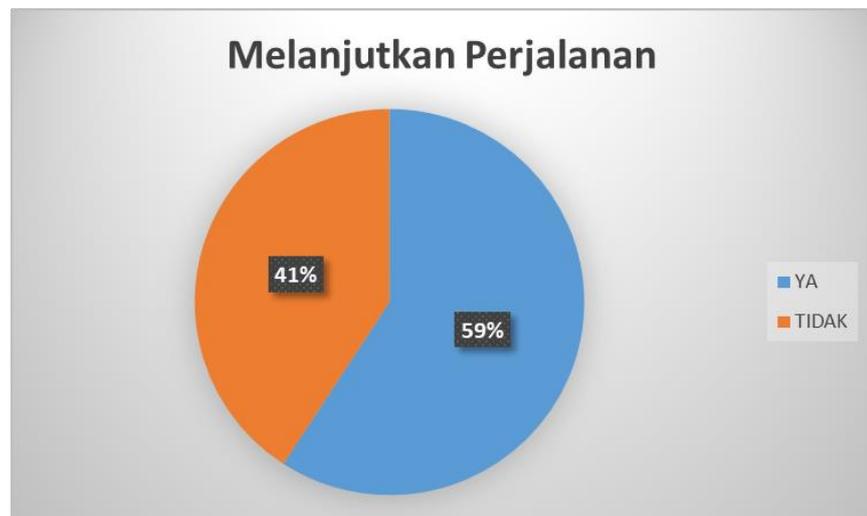
Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 10 diagram permintaan perubahan jadwal

Dari data tersebut didapatkan sekitar 60% pengguna KA Pangrango menginginkan penyesuaian jadwal KA Pangrango. Permintaan perubahan jadwal terbanyak selanjutnya yakni memperperpanjang pelayanan KA Pangrango hingga cipatat yaitu sebesar 22%

b. KA Siliwangi

1) Keinginan melanjutkan perjalanan ke Bogor dengan KA Pangrango



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 11 diagram keinginan melanjutkan perjalanan

Berdasarkan data tersebut, mayoritas penumpang KA Pangrango memiliki tujuan untuk melanjutkan perjalanan dengan menggunakan KA Pangrango. Dengan presentase sebanyak 59% yang melanjutkan perjalanan dengan KA Pangrango.

2) Permintaan penyesuaian pola operasi



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 12 diagram permintaan perubahan jadwal

Dari data tersebut didapatkan sekitar 59% pengguna KA Pangrango menginginkan penyesuaian jadwal KA Pangrango. Permintaan perubahan jadwal terbanyak selanjutnya yakni penyesuaian jadwal KA Siliwangi sebesar 26%

Dari hasil keseluruhan survei wawancara dalam kereta yang dilaksanakan di KA Pangrango dan Siliwangi sebagian besar penumpang menyatakan keinginannya untuk melanjutkan perjalanan dengan kedua KA. Maka di perlukan adanya penyesuaian jadwal KA Pangrango sehingga menjadi moda terusan.

B. Analisis Pola Operasi KA Pangrango dan Siliwangi

Sebelum melakukan perubahan jadwal perjalanan, perlu dilakukan analisis terkait dengan Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA) untuk mengetahui pola operasi eksisting yang ada saat ini sebagai acuan pembuatan jadwal perjalanan baru. Analisis yang dilakukan meliputi analisis waktu tunggu minimum beriringan (headway) serta analisis kapasitas lintas

1. Waktu Tunggu Minimum Beriringan (Headway)

Untuk menghitung waktu tunggu minimum beriringan perlu diketahui jenis jalur, jenis hubungan blok, jarak antar stasiun serta kecepatan operasi maksimal yang diizinkan pada lintas tersebut. Semua data tersebut dapat diketahui melalui grafik perjalanan kereta api (GAPEKA) dan dimuat kedalam tabel berikut.

Tabel V. 1 Data lintas Bogor-Sukabumi-Cipatat

No	Nama Stasiun	Singkatan	Jarak (Km)	Sistem Jalur	Jenis Hub. Blok	V Puncak	V Grafis
1	Bogor Paledang	BOP					
2	Batutulis	BTT	4.378	Ganda	Otomatik Tertutup	40	36
3	Ciomas	CS	4.928				
3	Maseng	MSG	4.790				
4	Cigombong	CGB	5.526				
4	Cigombong	CGB	7.093				
5	Cicurug	CCR	7.644	Tunggal	Mekanik	40	34
6	Parungkuda	PRK	5.525				
7	Cibadak	CBD	4.890				
8	Karangtengah	KE	7.578				
9	Cisaat	CSA	4.821				
10	Sukabumi	SI	7.123			70	59,5
11	Gandasoli	GDS	5.846			60	51
12	Cireungas	CRG	3.110			20	17
13	Lampegan	LP	9.158			40	34
14	Cibeber	CBB	13.364			45	38
15	Cianjur	CJ	12.304			70	59,5
16	Ciranjang	CRJ	5.191				
17	Cipeuyeum	CPY	10.808				
18	Cipatat	CPT					

Sumber : BTP JABAR

Dari data lintas diatas, selanjutnya dapat dihitung waktu tunggu minimum beriringan (headway) pada setiap stasiun dengan stasiun selanjutnya dengan rumus headway. Sehingga headway masing masing petak adalah sebagai berikut :

- a. Stasiun Bogor Paledang – Stasiun Batutulis

$$H = \frac{60 \times Sab + 90}{v} + 0,25$$

$$H = \frac{60 \times 4,378 + 90}{36} + 0,25$$

$$= 10 \text{ menit}$$

b. Stasiun Batutulis – Stasiun Ciomas

$$H = \frac{60 \times Sab + 90}{v} + 0,25$$

$$H = \frac{60 \times 4,928 + 90}{36} + 0,25$$

$$= 11 \text{ menit}$$

c. Stasiun Ciomas – Stasiun Maseng

$$H = \frac{60 \times Sab + 90}{v} + 0,25$$

$$H = \frac{60 \times 4,790 + 90}{36} + 0,25$$

$$= 11 \text{ menit}$$

d. Stasiun Maseng – Stasiun Cigombong

$$H = \frac{60 \times Sab + 90}{v} + 0,25$$

$$H = \frac{60 \times 5,526 + 90}{36} + 0,25$$

$$= 12 \text{ menit}$$

e. Stasiun Cigombong – Stasiun Cicurug

$$H = \frac{60 \times Sab + 90}{v} + 0,25$$

$$H = \frac{60 \times 7,093 + 90}{36} + 0,25$$

$$= 15 \text{ menit}$$

f. Stasiun Cicurug – Stasiun Parungkuda

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 7,644 + 180}{34} + 1$$

$$= 20 \text{ menit}$$

g. Stasiun Parungkuda – Stasiun Cibadak

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 5,525 + 180}{34} + 1$$

$$= 16 \text{ menit}$$

h. Stasiun Cibadak – Stasiun Karangtengah

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 4,890 + 180}{34} + 1$$

$$= 15 \text{ menit}$$

i. Stasiun Karangtengah – Stasiun Cisaat

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 7,578 + 180}{34} + 1$$

$$= 20 \text{ menit}$$

j. Stasiun Cisaat – Stasiun Sukabumi

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 4,821 + 180}{34} + 1$$

$$= 15 \text{ menit}$$

k. Stasiun Sukabumi – Stasiun Gandasoli

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 7,123 + 180}{59,5} + 1$$

$$= 11 \text{ menit}$$

l. Stasiun Gandasoli – Stasiun Cireungas

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 5,846 + 180}{51} + 1$$

$$= 11 \text{ menit}$$

m. Stasiun Cireungas – Lampegan

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 3,110 + 180}{17} + 1$$

$$= 23 \text{ menit}$$

n. Stasiun Lampegan – Stasiun Cibeber

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 9,158 + 180}{34} + 1$$

$$= 22 \text{ menit}$$

o. Stasiun Cibeber – Stasiun Cianjur

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 13,364 + 180}{38} + 1$$

$$= 27 \text{ menit}$$

p. Stasiun Cianjur – Stasiun Ciranjang

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 12,304 + 180}{59,5} + 1$$

$$= 16 \text{ menit}$$

q. Stasiun Ciranjang – Stasiun Cipeuyeum

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 5,191 + 180}{59,5} + 1$$

$$= 9 \text{ menit}$$

r. Stasiun Cipeuyeum – Stasiun Cipatat

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 10,808 + 180}{59,5} + 1$$

= 15 menit

Setelah menghitung headway perpetak di lintas Bogor – Sukabumi – Cipatat. Selanjutnya menghitung headway minimum pada lintas ini. Untuk menentukan headway minimum diambil petak jalan terjauh pada lintas tersebut. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung headway minimum adalah sebagai berikut :

a. Stasiun Bogor Paledang – Stasiun Cicurug

$$H = \frac{60 \times Sab + 90}{v} + 0,25$$

$$H = \frac{60 \times 7,093 + 90}{36} + 0,25$$

= 15 menit

b. Stasiun Cicurug – Stasiun Cipatat

$$H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$H = \frac{60 \times 13,364 + 180}{38} + 1$$

= 27 menit

Dalam sistem jalur tunggal, terdapat proses persilangan dan persusulan di stasiun. Untuk itu perlu adanya perhitungan waktu minimum bersilang pada jalur tunggal yakni antara Stasiun Cicurug sampai dengan Stasiun Cipatat. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung waktu minimum bersilang adalah sebagai berikut :

$$t = Bc + \frac{180}{v}$$

Sehingga waktu tunggu minimum bersilang adalah :

a. Cicurug – Sukabumi

$$t = Bc + \frac{180}{v}$$

$$t = 1 + \frac{180}{40}$$

$$= 5,5 \text{ menit}$$

b. Sukabumi – Gandasoli

$$t = Bc + \frac{180}{v}$$

$$t = 1 + \frac{180}{70}$$

$$= 3,5 \text{ menit}$$

2. Kapasitas Lintas

Setelah diperoleh headway pada masing-masing petak, maka dapat dihitung kapasitas lintas pada lintas Bogor – Sukabumi - Cipatat, Adapun rumus kapasitas lintas yang digunakan adalah sebagai berikut :

Jalur Tunggal (Cicurug – Cipatat)

$$\text{Kapasitas Lintas} = \frac{1440}{H} \times 0,6$$

$$\text{Kapasitas Lintas} = \frac{1440}{27} \times 0,6$$

$$= 32 \text{ Kereta}$$

Jalur Ganda (Bogor Paledang – Sukabumi)

$$\text{Kapasitas Lintas} = \frac{1440}{H} \times 2 \times 0,7$$

$$\text{Kapasitas Lintas} = \frac{1440}{15} \times 2 \times 0,7$$

$$= 134 \text{ Kereta}$$

3. Kapasitas Stasiun

Dengan adanya pola operasi baru dari KA Pangrango dan Siliwangi di Stasiun Sukabumi, maka perlu adanya perhitungan untuk kapasitas stasiun dari Stasiun Sukabumi. Adapun untuk menghitung kapasitas stasiun adalah sebagai berikut :

$$Ks = \frac{1440}{Hs} \times \eta$$

$$Ks = \frac{1440}{12} \times 0,7$$

$$= 84 \text{ Kereta}$$

4. Waktu Tempuh

Analisis waktu tempuh KA digunakan untuk menghitung waktu yang diperlukan oleh KA untuk menempuh perjalanan. Dalam perhitungan waktu tempuh, perlu diperhatikan adanya percepatan dan perlambatan yang dapat menambah waktu tempuh perjalanan KA. Untuk menghitung tambahan waktu tersebut digunakan sistem konvensional dimana waktu tempuh yang didapatkan dari hasil perhitungan dengan rumus kecepatan di tambah 2 menit. Untuk menghitung waktu tempuh menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V \text{ Grafis Jalur Ganda} = \text{Kecepatan puncak prasarana} \times 90\%$$

$$\begin{aligned} V \text{ Grafis Jalur Ganda} &= 40 \text{ km/jam} \times 90\% \\ &= 36 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu tempuh Lintas Bogor – Cicurug} &= \frac{60 \times s}{v} \\ &= \frac{60 \times 26,715}{36} \\ &= 45 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$V \text{ Grafis jalur tunggal} = \text{Kecepatan puncak prasarana} \times 85\%$$

$$\begin{aligned} V \text{ Grafis jalur tunggal} &= 40 \text{ km/jam} \times 85\% \\ &= 34 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu tempuh Lintas Bogor – Cicurug} &= \frac{60 \times s}{v} \\ &= \frac{60 \times 30,458}{34} \\ &= 54 \text{ menit} \end{aligned}$$

Tabel V. 2 Hasil analisis waktu tempuh

No	Nama Stasiun	Singkatan	Jarak (Km)	V Puncak	V Grafis	WT	WT Total'	
1	Bogor Paledang	BOP						
			4.378	40	36	7	9	
2	Batutulis	BTT	4.928			8	10	
3	Ciomas	CS	4.790			8	10	
3	Maseng	MSG	5.526			9	11	
4	Cigombong	CGB	7.093			11	13	
5	Cicurug	CCR	7.644			13	15	
6	Parungkuda	PRK	5.525			10	12	
7	Cibadak	CBD	4.890			34	9	11
8	Karangtengah	KE	7.578				13	15
9	Cisaat	CSA	4.821				9	11
10	Sukabumi	SI	7.123	70	59,5		7	9
11	Gandasoli	GDS	5.846	60	51	9	11	
12	Cireungas	CRG	3.110	20	17	11	13	
13	Lampegan	LP	9.158	40	34	16	18	
14	Cibeber	CBB	13.364	45	38	21	23	
15	Cianjur	CJ	12.304	70	59,5	12	14	
16	Ciranjang	CRJ	5.191			5	7	
17	Cipeuyeum	CPY	10.808			11	13	
18	Cipatat	CPT						

Sumber : Hasil Analisis

5. Permodelan Jadwal Baru KA Pangrango

Berdasarkan hasil perhitungan headway, kapasitas lintas dan waktu tempuh, maka dapat direncanakan usulan jadwal baru KA Pangrango

sesuai dengan permintaan penumpang. Selain dari segi aspek tersebut, perencanaan perjalanan baru ini juga mempertimbangkan kondisi eksisting perjalanan kereta api yang tergambar pada grafik perjalanan kereta api yang berlaku.

Hasil dari perencanaan tersebut kemudian dapat dituangkan kedalam usulan perubahan jadwal KA Pangrango sebagai berikut :

Tabel V. 3 Jadwal KA Pangrango Eksisting dan Baru

JADWAL PERJALANAN KA PANGRANGO EKSISTING							
Bogor Paledang - Sukabumi			Stasiun		Sukabumi - Bogor Paledang		
216	218	214			213	215	217
08.34	14.34	20.04	BOP	SI	05.30	11.30	17.00
08.44	14.44	20.14	BTT	CSA	05.41	11.42	17.11
09.04	15.04	20.34	MSG	KE	05.56	11.56	17.26
09.15	15.15	20.48	CGB	CBD	06.06	12.06	17.36
09.30	15.30	20.59	CCR	PRK	06.19	12.19	17.49
09.46	15.46	21.15	PRK	CCR	06.35	12.35	18.05
09.59	15.59	21.28	CBD	CGB	06.49	12.49	18.19
10.08	16.08	21.38	KE	MSG	07.01	13.01	18.31
10.24	16.24	21.54	CSA	BTT	07.21	13.21	18.51
10.34	16.34	22.04	SI	BOP	07.30	13.30	19.00
JADWAL PERJALANAN KA PANGRANGO BARU							
Bogor Paledang - Sukabumi			Stasiun		Sukabumi - Bogor Paledang		
216	218	214			213	215	217
08.30	14.30	20.00	BOP	SI	05.30	11.30	17.30
08.40	14.40	20.10	BTT	CSA	05.41	11.42	17.42
09.00	15.00	20.30	MSG	KE	05.56	11.56	17.56
09.11	15.11	20.41	CGB	CBD	06.06	12.06	18.06
09.26	15.26	20.56	CCR	PRK	06.19	12.19	18.19
09.42	15.42	21.12	PRK	CCR	06.35	12.35	18.35
09.55	15.55	21.25	CBD	CGB	06.49	12.49	18.49
10.04	16.04	21.34	KE	MSG	07.01	13.01	19.01
10.20	16.20	21.50	CSA	BTT	07.21	13.21	19.21
10.30	16.30	22.00	SI	BOP	07.30	13.30	19.30

Sumber : Hasil Analisis

Setelah melakukan analisa terhadap jadwal eksisting, maka di hasilkan jadwal baru. Pola operasi integrasi antara KA Pangrango dan Siliwangi didapatkan dari hasil penyesuaian perjalanan KA Pangrango. Dimana pada perjalanan terakhir KA Pangrango dari Sukabumi disesuaikan dengan perjalanan KA Siliwangi. Yang semula berangkat pada pukul 17.00

dilakukan perubahan keberangkatan pada pukul 17.30. Hal ini dimungkinkan karena perhitungan pola operasi serta kapasitas stasiun sukabumi memungkinkan untuk terjadinya pengintegrasian.

Tabel V. 4 Pola pengintegrasian KA Pangrango dan Siliwangi

BOP	← 2 jam →	SI	← 2,26 jam →	CPT
07.30	← 213 →	05.30		
		05.45	← 436 →	08.11
08.30	← 216 →	10.30		
		11.11	← 435 →	08.45
13.30	← 215 →	11.30		
		11.45	← 438 →	14.11
14.30	← 218 →	16.30		
		17.11	← 437 →	14.45
19.30	← 217 →	17.30		
		17.45	← 440 →	20.11
20.00	← 214 →	22.00		
		23.01	← 439 →	20.35

Sumber : Hasil Analisis

Dari hasil penyesuaian jadwal KA Pangrango didapatkan 4 pola integrasi perjalanan KA Pangrango dan Siliwangi. Dimana untuk pelayanan lintas Bogor – Sukabumi – Cipatat dilayani oleh warna hijau yaitu KA 216 dan KA 438 dan biru dengan KA 218 dan 440. Sedangkan untuk lintas Cipatat – Sukabumi – Bogor dilayani oleh warna kuning yaitu KA 435 dan 215 dan jingga dengan KA 437 dan KA 217.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pemecahan masalah, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari hasil perhitungan pola operasi serta kapasitas Stasiun Sukabumi memungkinkan untuk terjadinya pengintegrasian. Dimana pada perjalanan terakhir KA Pangrango dari Sukabumi disesuaikan dengan perjalanan KA Siliwangi. Yang semula berangkat pada pukul 17.00 dilakukan perubahan keberangkatan pada pukul 17.30
2. Dari 3 jadwal perjalanan saat ini KA Pangrango dan KA Siliwangi terdapat 1 perjalanan yang belum terkoneksi. Yaitu pada perjalanan KA Pangrangi dengan nomor KA 217 dan KA Siliwangi dengan nomor 437.

C. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan diatas, maka dari segi akademik dapat disampaikan beberapa saran yaitu :

Mengingat minat penumpang KA Pangrango dan KA Siliwangi yang sangat besar untuk melakukan perjalanan, sedangkan masih terdapat 1 perjalanan KA yang belum terintegrasi antara KA Pangrango dan KA Siliwangi. Maka perlu segera dilakukan pengintegrasian 1 perjalanan antara KA Pangrango dan KA Siliwangi yang belum terintegrasi

DAFTAR PUSTAKA

- _____. Undang - Undang Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian. Jakarta: Kementrian Perhubungan Republik Indonesia.
- _____. Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 Tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian sebagaimana telah di revisi dengan Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2017. Jakarta: Kementrian Perhubungan Republik Indonesia.
- _____. Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api sebagaimana telah di revisi dengan Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2016. Jakarta: Kementrian Perhubungan Republik Indonesia.
- _____. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 44 Tahun 2018 tentang Persyaratan Teknik Peralatan Persinyalan Perkeretaapian. Jakarta: Kementrian Perhubungan Republik Indonesia.
- _____. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 45 Tahun 2018 tentang Persyaratan Teknik Peralatan Telekomunikasi Perkeretaapian. Jakarta: Kementrian Perhubungan Republik Indonesia.
- _____. Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KP.1385 tentang Penetapan Grafik Perjalanan Kereta Api Tahun 2021. Jakarta: Kementrian Perhubungan Republik Indonesia.
- _____. Peraturan Gubernur Provinsi Jawa Barat Nomor 21 tentang Tataran Transportasi Wilayah Provinsi Jawa Barat. Bandung: Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Barat.
- _____. Grafik Perjalanan Kereta Api 2021. Bandung: PT Kereta Api Indonesia (Persero) Kantor Pusat Bandung.
- _____. Buku Penomoran KA dan Kapasitas Lintas GAPEKA 2021. Bandung: PT Kereta Api Indonesia (Persero) Kantor Pusat Bandung.
- Arifin, Julison. 2015. Teknik Analisis Perencanaan Transportasi Kereta Api (Proses Bisnis Kereta Api). Jakarta: Program Pasca Sarjana STMT Trisakti.
- Dwiatmoko, Hermanto. 2018. Peran Transportasi Perkeretaapian dalam Pembangunan Nasional melalui Analisis Input-Output. Jakarta: Kencana.
- Harinaldi. 2005. Pinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik dan Sains. Jakarta: Erlangga.
- Raharjanto, Yunanda. 2022. Sistem Persinyalan di Indonesia. Jakarta: Cakrawala Milenia Jaya.

- Sukabumi, TIM PKL Balai Teknik Perkeretaapian Kelas 1 Wilayah Jawa Bagian Barat Satker Lintas Bogor -. 2022. Laporan Umum Balai Teknik Perkeretaapian Kelas 1 Wilayah Jawa Bagian Barat Satker Lintas Bogor - Sukabumi. Bekasi: Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD.
- Supriadi, Uned. 2008. Kapasitas Lintas dan Permasalahannya. Bandung: PT Kereta Api Indonesia (Persero).
- Supriadi, Uned. 2008. Perencanaan Perjalanan Kereta Api dan Pelaksanaanya. Bandung.
- Supriadi, Uned. 2014. Modul Perencanaan Perjalanan Kereta Api II. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 HASIL SURVEI WAWACARA PENUMPANG DI KERETA API PANGRANGO

	<p>POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD LAPORAN KERTAS KERJA WAJIB DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK 2021/2022</p>	<p>HASIL SURVEI WAWANCARA PENUMPANG DI DALAM KERETA PANGRANGO</p>	
---	---	--	---

JENIS KELAMIN	JUMLAH
Laki - laki	55
Perempuan	43
TOTAL	98
PEKERJAAN	JUMLAH
PNS	16
WIRUSAHA	12
WIRASWASTA	20
PEGAWAI BUMN/BUMD	17
PELAJAR/MAHASISWA	16
TNI/POLRI	8
IBU RUMAH TANGGA	6
Lainnya	3
TOTAL	98
USIA	JUMLAH
< 20 Tahun	15
21 - 30 Tahun	45
31 - 40 Tahun	27
> 40 Tahun	11
TOTAL	98
PENDAPATAN	JUMLAH
<1.000.000	15
1.000.000-3.000.000	30
3.000.000-5.000.000	45
>5.000.000	8
TOTAL	98

STASIUN ASAL	JUMLAH
PALEDANG	43
BATUTULIS	27
MASENG	14
CIGOMBONG	10
CICURUG	3
PARUNGKUDA	1
CIBADAK	0
KARANGTENGAH	0
CISAAT	0
SUKABUMI	0
TOTAL	98

STASIUN TUJUAN	JUMLAH
PALEDANG	0
BATUTULIS	0
MASENG	0
CIGOMBONG	1
CICURUG	0
PARUNGKUDA	2
CIBADAK	3
KARANGTENGAH	13
CISAAT	15
SUKABUMI	64
TOTAL	98

MAKSUD PERJALANAN	JUMLAH
BEKERJA	24
BELAJAR	10
BISNIS	16
REKREASI	15
SOSIAL	21
PULANG	7
Lainnya	5
TOTAL	98

MODA TRANSPORT	JUMLAH
MOTOR	16
MOBIL	11
ANGKUTAN UMUM	37
TRANSPORTASI ONLINE	23
JALAN KAKI	11
TOTAL	98

ALASAN	JUMLAH
CEPAT	24
MURAH	12
AMAN	10
4	36
5	16
TOTAL	98

Keinginan Melanjutkan perjalanan	JUMLAH
YA	57
TIDAK	41
TOTAL	98

Alternatif penyesuaian jadwal	JUMLAH
Menyesuaikan Jadwal Perjalanan KA Pangrango	59
Menyesuaikan Jadwal Perjalanan KA Siliwangi	18
Memperpanjang Pelayanan KA Pangrango hingga Cipatat	21
TOTAL	98

LAMPIRAN 2 HASIL SURVEI WAWACARA PENUMPANG DI KERETA API SILIWANGI

	<p>POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD LAPORAN KERTAS KERJA WAJIB DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK 2021/2022</p>	<p>HASIL SURVEI WAWACARA PENUMPANG DI DALAM KERETA PANGRANGO</p>	
---	---	---	---

JENIS KELAMIN	JUMLAH
Laki - laki	53
Perempuan	45
TOTAL	98

PEKERJAAN	JUMLAH
PNS	16
WIRUSAHA	11
WIRASWASTA	24
PEGAWAI BUMN/BUMD	12
PELAJAR/MAHASISWA	18
TNI/POLRI	6
IBU RUMAH TANGGA	8
Lainnya	3
TOTAL	98

USIA	JUMLAH
1 - 20 Tahun	12
21 - 30 Tahun	37
31 - 40 Tahun	26
> 40 Tahun	23
TOTAL	98

USIA	JUMLAH
<1.000.000	20
1.000.000-3.000.000	28
3.000.000-5.000.000	39
>5.000.000	11
TOTAL	98

STASIUN ASAL	JUMLAH
SUKABUMI	0
GANDASOLI	8
CIREUNGAS	8
LAMPEGAN	1
CIBEBER	4
CIANJUR	24
CIRANJANG	7
CIPEUYEUM	15
CIPATAT	31
TOTAL	98

STASIUN TUJUAN	JUMLAH
SUKABUMI	60
GANDASOLI	10
CIREUNGAS	7
LAMPEGAN	4
CIBEBER	3
CIANJUR	9
CIRANJANG	2
CIPEUYEUM	3
CIPATAT	0
TOTAL	98

MAKSUD PERJALANAN	JUMLAH
BEKERJA	24
BELAJAR	9
BISNIS	21
REKREASI	15
SOSIAL	22
PULANG	4
Lainnya	3
TOTAL	98

MODA TRANSPORT	JUMLAH
MOTOR	27
MOBIL	9
ANGKUTAN UMUM	31
TRANSPORTASI ONLINE	25
JALAN KAKI	6
TOTAL	98

ALASAN	JUMLAH
CEPAT	37
MURAH	17
AMAN	11
NYAMAN	26
TEPAT WAKTU	7
TOTAL	98

KEINGINAN MELANJUTKAN PERJALANAN	JUMLAH
YA	58
TIDAK	40
TOTAL	98

Alternatif penyesuaian jadwal	JUMLAH
Menyesuaikan Jadwal Perjalanan KA Pangrango	58
Menyesuaikan Jadwal Perjalanan KA Siliwangi	25
Memperpanjang Pelayanan KA Pangrango hingga Cipatat	15
TOTAL	98

LAMPIRAN 3 INPUT HASIL SURVEI WAWANCARA DI DALAM KERETA API PANGRANGO

	<p>POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD LAPORAN KERTAS KERJA WAJIB DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK 2021/2022</p>	<p>INPUT HASIL SURVEI WAWANCARA DI DALAM KERETA API PANGRANGO</p>	
---	---	--	---

WAWANCARA KA PANGRANGO

No	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan	Pendapatan	Stasiun		Maksud Perjalanan	Moda transportasi ke stasiun	Alasan Menggunakan KA Pangrango	Keinginan melanjutkan perjalanan	Alternatif penyesuaian jadwal
					Asal	Tujuan					
1	1	2	5	1	1	10	2	4	1	1	1
2	2	2	4	3	1	7	1	3	1	2	3
3	1	3	3	2	4	10	5	3	5	1	1
4	1	2	1	3	2	10	1	2	1	1	1
5	1	2	5	1	2	10	4	1	5	1	3
6	2	4	7	2	2	9	5	3	4	2	3
7	2	2	3	2	1	4	1	3	1	2	2
8	1	1	5	1	1	10	4	1	3	1	1
9	2	2	2	3	2	10	1	2	4	1	1
10	1	1	8	2	5	10	5	5	1	1	3
11	1	2	5	2	6	9	2	5	4	1	1

WAWANCARA KA PANGRANGO

No	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan	Pendapatan	Stasiun		Maksud Perjalanan	Moda transportasi ke stasiun	Alasan Menggunakan KA Pangrango	Keinginan melanjutkan perjalanan	Alternatif penyesuaian jadwal
					Asal	Tujuan					
12	1	3	1	3	1	9	1	3	1	2	2
13	1	2	2	2	1	10	2	3	4	2	3
14	2	2	3	2	2	10	1	3	1	2	1
15	1	3	4	2	1	10	1	4	4	1	1
16	1	2	4	3	2	10	2	1	4	1	1
17	1	2	3	2	1	10	1	4	4	1	3
18	2	1	5	1	2	8	2	3	1	2	2
19	1	2	4	3	1	9	1	3	2	2	2
20	2	2	5	1	2	10	2	3	2	1	3
21	1	2	3	2	4	8	3	3	5	2	1
22	2	2	4	3	2	10	3	4	4	1	1
23	2	1	5	1	2	8	3	4	3	2	2
24	1	1	6	3	1	10	5	4	2	1	1
25	2	2	4	2	3	10	1	4	4	1	1
26	1	2	4	3	1	10	5	3	4	1	1
27	2	1	5	3	4	9	3	3	4	2	2
28	1	2	1	3	2	10	5	3	2	1	3
29	1	2	3	2	3	10	3	2	4	1	3
30	1	2	4	3	2	10	1	3	4	1	1
31	1	2	4	3	3	10	1	4	1	1	1
32	2	1	5	1	2	9	5	3	2	2	1

WAWANCARA KA PANGRANGO

No	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan	Pendapatan	Stasiun		Maksud Perjalanan	Moda transportasi ke stasiun	Alasan Menggunakan KA Pangrango	Keinginan melanjutkan perjalanan	Alternatif penyesuaian jadwal
					Asal	Tujuan					
33	1	3	6	3	1	10	1	3	1	1	1
34	2	2	4	3	3	8	3	3	3	2	2
35	1	2	3	2	1	10	3	3	4	1	1
36	2	2	4	2	3	9	5	4	4	2	2
37	1	1	5	1	1	9	2	5	2	2	2
38	2	1	5	1	1	10	5	3	1	1	1
39	1	2	3	2	1	10	1	1	5	1	1
40	2	2	8	2	5	10	4	5	1	1	2
41	2	3	4	3	1	10	3	2	1	2	3
42	1	3	4	3	1	10	1	1	5	2	2
43	1	1	5	1	1	10	4	5	1	1	3
44	2	1	5	1	4	10	4	5	5	1	3
45	1	3	2	4	1	6	6	3	1	2	3
46	2	3	7	2	3	9	5	1	2	2	1
47	2	4	1	3	1	10	5	5	1	1	3
48	2	2	3	2	5	10	1	5	5	2	1
49	1	4	6	3	1	7	6	3	5	2	2
50	2	4	7	2	1	8	6	4	1	2	3
51	1	4	1	4	1	10	4	4	1	1	3
52	2	2	3	2	1	6	1	1	2	2	1
53	1	4	6	3	1	10	1	2	3	2	2

WAWANCARA KA PANGRANGO

No	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan	Pendapatan	Stasiun		Maksud Perjalanan	Moda transportasi ke stasiun	Alasan Menggunakan KA Pangrango	Keinginan melanjutkan perjalanan	Alternatif penyesuaian jadwal
					Asal	Tujuan					
54	1	3	6	3	1	10	5	5	5	2	3
55	2	2	7	2	2	10	4	4	5	1	1
56	1	3	1	3	3	10	5	2	2	1	1
57	1	2	3	3	1	10	3	3	2	1	1
58	1	1	5	3	1	9	1	2	2	2	1
59	1	3	1	3	1	10	4	1	4	1	1
60	2	2	3	4	1	8	2	3	5	1	1
61	2	3	2	3	2	10	5	1	5	1	1
62	1	4	2	4	4	10	4	1	5	1	1
63	1	3	1	3	1	10	1	3	1	1	1
64	1	2	1	3	2	10	3	1	5	1	1
65	2	1	4	1	1	10	2	4	2	2	1
66	2	4	1	4	4	10	1	2	4	2	1
67	1	3	3	2	2	7	5	3	4	1	1
68	1	3	1	3	1	10	7	1	5	1	1
69	1	3	1	3	4	10	5	1	5	2	1
70	1	2	2	2	1	8	3	4	4	1	2
71	2	2	1	3	2	10	4	2	4	2	1
72	1	2	2	4	2	10	3	2	4	1	1
73	1	2	2	3	3	10	5	4	4	1	1
74	2	1	5	1	2	9	6	3	1	2	1

WAWANCARA KA PANGRANGO

No	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan	Pendapatan	Stasiun		Maksud Perjalanan	Moda transportasi ke stasiun	Alasan Menggunakan KA Pangrango	Keinginan melanjutkan perjalanan	Alternatif penyesuaian jadwal
					Asal	Tujuan					
75	1	2	4	3	4	8	5	1	1	2	2
76	2	2	3	2	1	10	3	4	3	1	1
77	2	3	8	3	2	9	6	3	3	2	1
78	1	2	1	3	1	10	7	3	4	1	1
79	1	3	2	2	3	9	4	4	3	2	1
80	2	3	6	4	2	10	5	3	1	1	1
81	1	2	3	2	1	10	5	4	3	1	1
82	1	3	3	2	1	10	3	3	4	1	1
83	2	2	4	3	2	10	4	2	4	1	1
84	1	4	1	3	4	8	2	4	3	2	2
85	2	4	7	1	2	8	4	5	4	2	1
86	1	3	2	2	2	8	7	3	4	1	1
87	2	2	7	1	1	10	5	3	1	1	1
88	1	3	4	3	1	10	4	3	4	1	1
89	2	2	2	2	3	8	3	3	1	1	2
90	1	3	3	3	2	10	6	4	4	1	1
91	2	3	6	3	3	9	7	3	4	2	2
92	2	3	3	3	2	10	1	4	4	1	1
93	1	1	5	1	3	10	4	4	4	1	1
94	2	2	3	3	1	10	7	4	4	2	3
95	1	3	1	3	3	10	3	3	4	2	3

WAWANCARA KA PANGRANGO

No	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan	Pendapatan	Stasiun		Maksud Perjalanan	Moda transportasi ke stasiun	Alasan Menggunakan KA Pangrango	Keinginan melanjutkan perjalanan	Alternatif penyesuaian jadwal
					Asal	Tujuan					
96	2	3	6	3	3	9	1	1	3	2	3
97	2	2	3	3	4	8	6	5	4	2	1
98	2	2	2	2	1	10	1	1	4	1	3

LAMPIRAN 4 INPUT HASIL SURVEI WAWANCARA DI DALAM KERETA API SILIWANGI

	<p>POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD LAPORAN KERTAS KERJA WAJIB DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK 2021/2022</p>	<p>INPUT HASIL SURVEI WAWANCARA DI DALAM KERETA API SILIWANGI</p>	
---	---	--	---

WAWANCARA KA SILIWANGI

No	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan	Pendapatan	Stasiun		Maksud Perjalanan	Moda transportasi ke stasiun	Alasan Menggunakan	Keinginan melanjutkan perjalanan	Alternatif penyesuaian jadwal
					Asal	Tujuan					
1	1	2	5	1	6	6	5	4	2	1	1
2	2	3	7	2	6	1	4	4	1	1	1
3	1	3	3	2	8	1	1	3	1	2	3
4	1	4	8	3	6	1	4	4	4	1	2
5	1	2	5	1	6	1	4	1	1	1	1
6	2	4	7	2	5	2	7	3	2	2	3
7	2	2	3	2	5	1	1	3	1	2	2
8	1	1	5	1	9	4	7	4	3	2	1
9	2	2	2	3	6	1	1	2	1	1	3
10	1	4	8	2	6	1	5	5	1	1	3
11	2	2	3	3	4	1	4	2	2	1	1
12	1	1	5	1	2	1	7	4	2	1	1

WAWANCARA KA SILIWANGI

No	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan	Pendapatan	Stasiun		Maksud Perjalanan	Moda transportasi ke stasiun	Alasan Menggunakan	Keinginan melanjutkan perjalanan	Alternatif penyesuaian jadwal
					Asal	Tujuan					
13	2	1	1	1	6	1	1	1	5	1	1
14	1	1	5	1	3	5	5	1	3	1	3
15	2	2	2	4	2	3	4	1	1	1	3
16	1	2	2	4	3	4	1	3	4	1	1
17	1	3	4	4	2	7	1	1	5	1	3
18	1	1	5	1	2	1	2	1	1	1	1
19	1	1	5	1	3	2	5	1	1	1	1
20	1	1	5	1	5	6	2	3	1	1	1
21	1	1	8	1	2	1	4	3	2	1	3
22	1	2	1	3	7	4	1	1	5	1	2
23	1	2	5	1	6	6	5	1	5	1	1
24	2	4	2	2	3	1	3	3	4	1	1
25	2	2	4	2	9	2	3	4	1	2	3
26	1	3	1	2	9	1	1	3	4	1	1
27	2	4	3	3	8	2	3	3	1	2	1
28	1	4	6	3	8	1	5	4	1	2	2
29	1	2	4	2	8	1	5	3	4	1	1
30	1	2	1	3	9	1	1	3	4	1	1
31	2	3	7	1	9	1	2	4	1	1	1
32	1	3	3	3	7	1	5	4	3	1	1
33	1	2	4	3	9	1	3	3	1	1	1

WAWANCARA KA SILIWANGI

No	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan	Pendapatan	Stasiun		Maksud Perjalanan	Moda transportasi ke stasiun	Alasan Menggunakan	Keinginan melanjutkan perjalanan	Alternatif penyesuaian jadwal
					Asal	Tujuan					
34	1	1	5	1	9	1	2	4	1	1	1
35	1	2	2	3	8	2	5	5	4	2	1
36	1	3	6	4	7	1	3	3	4	1	1
37	2	2	3	2	6	2	5	4	4	2	2
38	2	2	1	3	9	1	5	3	1	1	1
39	1	2	3	3	8	1	3	4	1	1	1
40	2	4	6	4	8	2	4	3	5	2	2
41	2	4	3	2	9	1	3	4	1	1	1
42	1	2	5	1	7	3	3	4	2	2	2
43	2	2	5	2	9	1	1	3	3	1	1
44	2	4	6	4	9	1	3	3	4	1	1
45	1	2	1	3	9	1	5	3	4	1	1
46	2	2	4	3	9	2	5	4	4	2	2
47	1	4	4	3	8	3	4	3	2	2	1
48	2	2	3	2	9	1	3	3	2	1	1
49	1	2	5	1	6	1	2	1	2	1	1
50	1	3	1	3	9	1	4	2	1	1	1
51	1	4	1	3	5	1	4	3	1	1	2
52	1	2	3	2	6	1	1	1	2	2	3
53	1	1	5	1	6	1	4	1	2	2	2
54	2	1	5	1	7	1	4	3	3	2	2

WAWANCARA KA SILIWANGI

No	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan	Pendapatan	Stasiun		Maksud Perjalanan	Moda transportasi ke stasiun	Alasan Menggunakan	Keinginan melanjutkan perjalanan	Alternatif penyesuaian jadwal
					Asal	Tujuan					
55	2	2	5	1	6	3	2	2	3	2	2
56	1	4	6	3	7	1	5	5	3	2	2
57	2	4	7	2	8	5	5	1	5	2	2
58	2	4	7	2	8	5	6	2	1	2	2
59	2	3	3	2	9	1	5	5	1	1	2
60	2	3	1	3	6	3	1	1	1	2	2
61	2	3	1	3	6	3	1	2	3	2	2
62	1	3	3	2	6	1	3	4	4	2	2
63	2	3	7	2	6	3	5	5	5	2	2
64	2	3	3	2	9	6	4	4	2	2	3
65	1	3	1	3	6	6	4	2	2	2	3
66	2	4	1	3	8	1	1	1	2	2	3
67	1	3	3	2	9	6	3	1	3	2	2
68	1	3	3	3	8	4	4	3	2	2	2
69	1	4	3	2	9	1	5	5	3	1	1
70	1	2	5	2	6	1	6	4	4	1	1
71	2	3	7	2	6	1	3	2	4	1	1
72	1	4	1	3	9	6	1	3	1	2	2
73	1	4	1	3	9	6	1	1	2	2	1
74	2	2	1	3	8	6	1	1	1	2	1
75	2	2	2	3	9	8	5	1	1	2	1

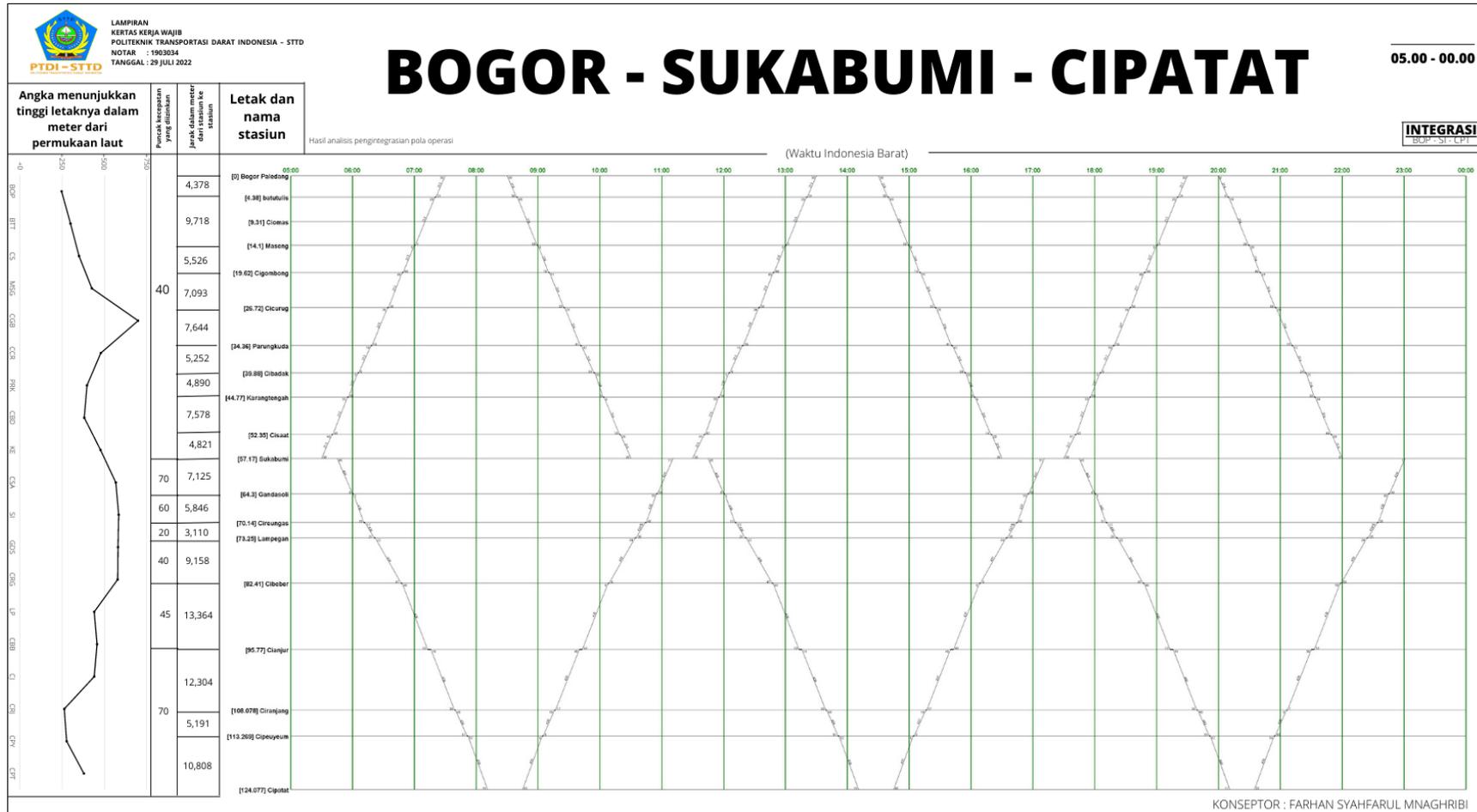
WAWANCARA KA SILIWANGI

No	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan	Pendapatan	Stasiun		Maksud Perjalanan	Moda transportasi ke stasiun	Alasan Menggunakan	Keinginan melanjutkan perjalanan	Alternatif penyesuaian jadwal
					Asal	Tujuan					
76	2	3	2	3	3	1	1	1	1	1	1
77	2	4	2	3	2	1	6	1	1	1	1
78	2	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1
79	1	2	3	3	8	1	3	4	1	1	1
80	2	4	2	4	3	1	2	2	4	1	1
81	1	3	4	3	9	2	5	4	1	2	2
82	2	1	5	1	7	1	2	4	3	1	1
83	2	2	2	2	9	1	3	4	4	1	1
84	1	3	3	3	6	2	1	3	4	2	2
85	1	3	4	3	6	1	5	3	4	1	1
86	1	3	3	3	6	1	1	3	4	1	1
87	1	2	4	4	6	8	1	1	1	2	1
88	1	3	6	4	8	1	5	3	4	1	3
89	1	3	3	3	3	1	1	1	1	2	3
90	2	3	7	1	9	1	6	3	4	2	1
91	2	2	3	3	9	1	3	3	4	1	1
92	2	4	3	3	3	1	3	1	2	1	1
93	2	4	3	2	9	1	3	3	4	1	1
94	1	2	4	4	2	1	2	1	1	1	1
95	2	2	4	2	9	1	3	4	4	1	1
96	2	2	3	3	9	8	3	4	1	2	1

WAWANCARA KA SILIWANGI

No	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan	Pendapatan	Stasiun		Maksud Perjalanan	Moda transportasi ke stasiun	Alasan Menggunakan	Keinginan melanjutkan perjalanan	Alternatif penyesuaian jadwal
					Asal	Tujuan					
97	1	4	2	3	9	7	1	1	1	2	1
98	2	2	4	2	9	1	3	4	4	1	1

LAMPIRAN 5 Grafik Perjalanan Kereta Api Pangrango dan Siliwangi



POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD



PTDI - STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

KARTU ASISTENSI KKW

Nama : Farhan Syahfarul Maghribi Notar : 1903034 Judul KKW : Pengintegrasian Pola Operasi Perjalanan Kereta Api Pangrango dan Siliwangi di Stasiun Sukabumi	Dosen Pembimbing : Ir. Yunanda Raharjanto, ST. MT. IPM Tanggal Asistensi : 1. 28 Juni 2022 2. 15 Juli 2022 3. 26 Juli 2022 4. 27 Juli 2022 5. 28 Juli 2022 6. 29 Juli 2022
---	--

No	Keterangan	Paraf
1.	1. Masukkan Perhitungan Kapasitas Lintas 2. Perubahan pada maksud dan tujuan	
2.	1. Tambahkan Kondisi Prasarana 2. Perubahan pada bagan alir	
3.	1. Tata Naskah 2. saran penambahan frekuensi KA	

4.	1. Tata Naskah			
5.	1. Cek Plagiarisme 2. jadwal penelitian dibuat timeline			
6.	1. Tempel Gapeka Asli			



Dosen Pembimbing



(Ir. Yunanda Raharjanto, ST. MT. IPM)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD



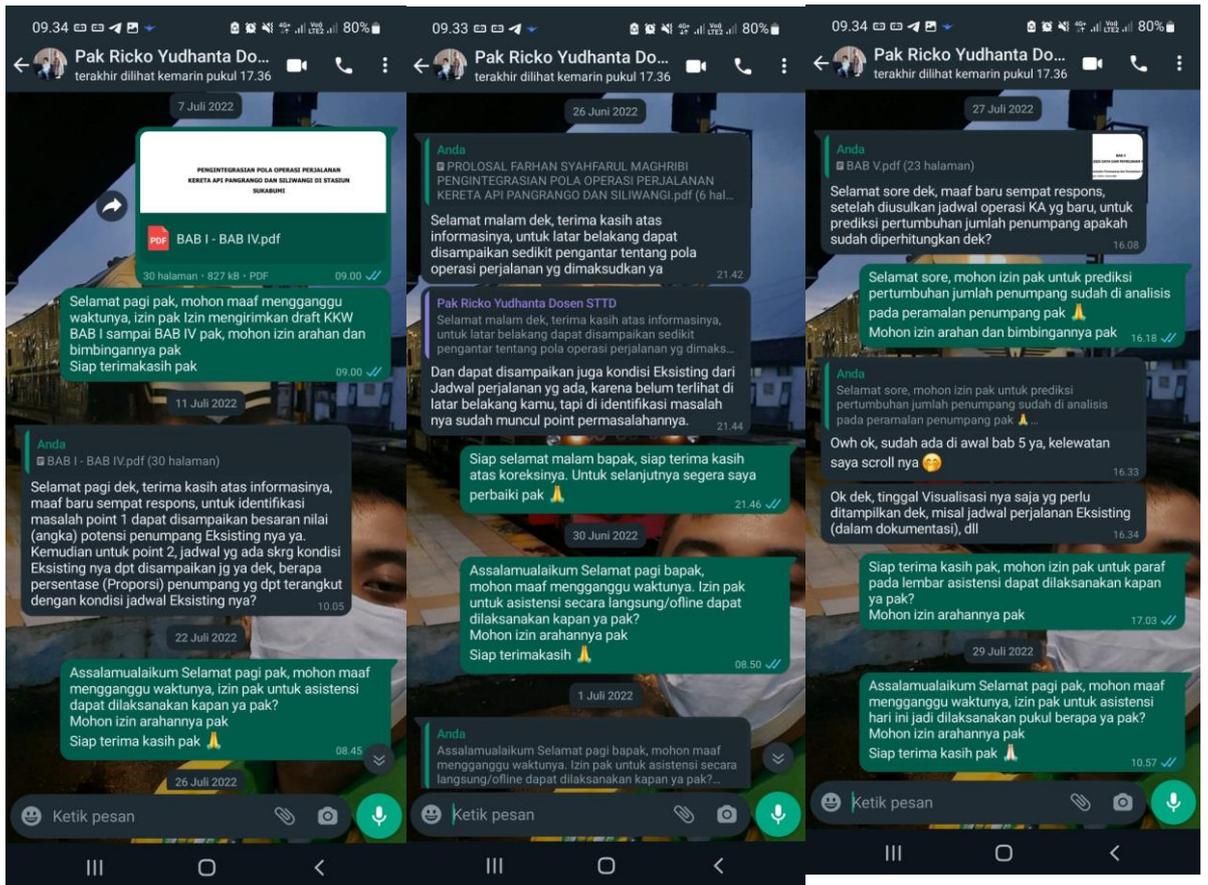
PTDI - STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

KARTU ASISTENSI KKW

Nama : Farhan Syahfarul Maghribi Notar : 1903034 Judul KKW : Pengintegrasian Pola Operasi Perjalanan Kereta Api Pangrango dan Siliwangi di Stasiun Sukabumi	Dosen Pembimbing : Ricko Yudhanta, ST. M.Sc Tanggal Asistensi : 1. 25 Juni 2022 2. 26 Juni 2022 3. 01 Juli 2022 4. 11 Juli 2022 5. 27 Juli 2022 6. 29 Juli 2022
---	---

No	Keterangan	Paraf
1.	Tampilkan jadwal eksisting dan jarak waktu	
2.	Masukkan Presentase penumpang	
3.	Prediksi kenaikan penumpang	

4.	Analisis waktu persilangan			
5.	Tata Naskah			
6.	Daftar pustaka minimal 15			



Dosen Pembimbing

(Ricko Yudhanta, ST. M.Sc)



PTDI - STTD
PUSAT STUDI TRANSPORTASI DAN INFRASTRUKTUR

KARTU ASISTENSI

PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK 2021/2022

NAMA : FARHAN SYAHFARUL MAGHRIBI
NOTAR : 19 03034
DOSEN : 1. Ir. YOENANDA RAHARJANTO, ST., MT., IPM
2. RICKO YUDHANTA., ST., MT
JUDUL KKW : PENGINTEGRASIAN POLA OPERASI PERJALANAN KERETA
API PANDEGRANGO DAN SILIWANGI DI STASIUN SUKASUMI

NO	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO	TGL	KETERANGAN	PARAF
1	23-06-2022	1. Memastikan kapasitas Stasiun 2. Perubahan di Maksud dan Tujuan		1.	25/06/2022	1. Tampilkan Jadwal Eksisting dan jarak waktu	
2.	15/07/2022	1. Tambahkan Fungsi Prasyarat 2. Perubahan pada bagian alir 3. Analisa		2.	26/06/2022	*Identifikasi masalah - Masukkan proahbe Penumpang	
3.	24/07/2022	1. Tata naskah 2. Saran Penambahan Frekuensi KA 3. bapeta 2021 ditempel		3.	0/07/2022	Masukkan presentasi Prediksi peningkatan Pnp	

NO	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO	TGL	KETERANGAN	PARAF
4.	27/07/2022	Tata Naskah 1. Perhatikan Spasi 2. Kata bahasa Inggris di tulis italic			11/07/2022	Analisis Perbandingan hanya pada Intus Cibaat - Sukabumi & Sukabumi - Gandavali	
5.	28/07/2022	Cek Programme Jadwal Penelitian dibuat timeline dibuat seperti lampiran			27/07/2022	Tata Naskah BAB III	
6	29/07/2022	Tempel GAPEKA Asli Kada lampiran 			29/07/2022	Daftar pustaka minimal 15	

