

**OPTIMALISASI LINTAS PELAYANAN
LRT SUMATERA SELATAN**

KERTAS KERJA WAJIB



Diajukan Oleh :

MUHAMMAD SYAROF PRADANA

NOTAR : 19.03.072

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

**OPTIMALISASI LINTAS PELAYANAN
LRT SUMATERA SELATAN**

KERTAS KERJA WAJIB

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



Diajukan Oleh :

MUHAMMAD SYAROF PRADANA

NOTAR : 19.03.072

**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 : Muhammad Syarof Pradana

Notar : 19.03.072

Tanda Tangan :

Tanggal : 27 Juli 2022

HALAMAN PENGESAHAN

KERTAS KERJA WAJIB OPTIMALISASI LINTAS PELAYANAN LRT SUMATERA SELATAN

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

MUHAMMAD SYAROF PRADANA

Nomor Taruna : 19.03.072

Telah Disetujui Oleh :

Pembimbing



YUDI KARYANTO, A. TD. M.Sc
NIP. 19650505 198803 1 004

Tanggal : 10 Agustus 2022

Pembimbing



Dr. dr. Femmy Sofie Schouten, M.M
NIP. 19700302 200312 2 001

Tanggal : 10 Agustus 2022

KERTAS KERJA WAJIB
OPTIMALISASI LINTAS PELAYANAN
LRT SUMATERA SELATAN

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

MUHAMMAD SYAROF PRADANA
NOTAR : 19.03.072

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 04 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Pembimbing Utama



YUDI KARYANTO, A. TD. M.Sc
NIP. 19650505 198803 1 004

Tanggal : 10 Agustus 2022

Pembimbing Pendamping



Dr. dr. Femmy Sofie Schouten, M.M
NIP. 19700302 200312 2 001

Tanggal : 10 Agustus 2022

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

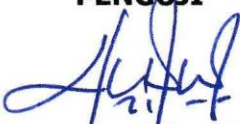
KERTAS KERJA WAJIB
OPTIMALISASI LINTAS PELAYANAN
LRT SUMATERA SELATAN

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

MUHAMMAD SYAROF PRADANA

Nomor Taruna : 1903072

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 4 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUI SYARAT
DEWAN PENGUJI

PENGUJI  <u>Yudi Karvanto, M.Sc.</u> NIP. 19650505 198803 1 004	PENGUJI  <u>Azhar Hermawan Riyanto S.ST. MT</u> NIP. 19881013 201012 1 003
PENGUJI  <u>Dr. dr. Femmy S Schouten., M.M</u> NIP. 19700302 200312 2 001	PENGUJI  <u>Evi Fadillah, S. Ak. MM</u> NIP. 19790910 201012 2 001
PENGUJI  <u>Arini Dewi Lestari S.ST. MM</u> NIP. 19880124 200912 2 002	

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI
MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN


Ir. BAMBANG DRAJAT, MM.
NIP. 19581228 198903 1 002

ABSTRAKSI

Transportation consists of several types of modes namely land, sea and air. Each mode consists of several types of transportation modes, for example, there are several types of land transportation, including road, rail and river and lake transportation and crossings. Along with the development of the times, it is not surprising that the impact on technology and transportation. The type of transportation mode that has recently operated is the Light Rail Transit (LRT) urban train.

The South Sumatra LRT has 13 stations on its route with a 22.3 KM long route with service routes from DJKA Station - Airport Station and Airport Station - DJKA Station with the number of passengers in the first year of operation of 927,432 passengers with an occupancy rate of 9.69% and a total of 927,432 passengers. the highest annual passenger in 2019 with a total of 2,619,159 passengers with an occupancy rate of 22.56%. The number of LRT passengers in South Sumatra has an occupancy below 25% per year. 2019 was the year with the highest percentage of 22.56%.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-NYA, berkat rahmat serta anugerah-Nya sehingga Kertas Kerja Wajib dengan judul "Optimalisasi Lintas Pelayanan LRT Sumatera Selatan" dapat diselesaikan. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan yang sangat baik ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Orang tua dan keluarga yang selalu ada untuk mendukung
3. Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD Bapak Ahmad Yani, ATD, MT;
4. Bapak Yudi Karyanto, ATD, M.Sc sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan Kertas Kerja Wajib ini.
5. Ibu Dr dr Femmy Sofie Schouten, M.M sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan Kertas Kerja Wajib ini.
6. Dosen-dosen Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian angkatan XLI, yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan.
7. Bapak Prih Galih selaku Kepala Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan beserta Jajaran dan seluruh Staff.
8. Kakak – kakak alumni Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD dan pegawai yang berada di wilayah lingkungan kerja Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan.
9. Rekan-rekan taruna/i program Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian Angkatan XLI.
10. Rekan-rekan Angkatan XLI Politeknik Transportasi Darata Indonesia - STTD

Penulis menyadari Kertas Kerja Wajib ini memiliki banyak kekurangan, saran dan masukan sangat diharapkan bagi kesempurnaan penulisan. Semoga bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan bidang Transportasi Perkeretaapian dan dapat diterapkan untuk membantu pembangunan transportasi perkeretaapian Indonesia pada umumnya serta LRT Sumatera Selatan.

Bekasi, Juli 2022
Penulis

MUHAMMAD SYAROF PRADANA

Notar :19.03.072

DAFTAR ISI

ABSTRAKSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1 Identifikasi Masalah	2
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Maksud Dan Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II GAMBARAN UMUM.....	4
2.1 Kondisi Transportasi LRT Sumsel.....	4
2.2 Kondisi Wilayah Palembang	14
2.3 Kondisi Wilayah Kajian	16
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	21
3.1 Transportasi	21
3.2 Perkeretaapian	21
3.3 Pola Operasi.....	22
3.4 Grafik Perjalanan Perkeretaapian (GAPEKA)	25
3.5 Aspek Teknis	25
BAB IV METODE PENELITIAN.....	29
4.1 Alur Pikir Penelitian	29

4.2	Bagan Alir Penelitian	29
4.3	Teknik Pengumpulan Data	31
4.4	Teknik Analisis Data	31
4.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	32
BAB V ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH.....		42
5.1	Analisis Lintas Pelayanan	42
5.2	Analisis Pola Operasi Eksisting	57
5.3	Analisis Pola Pelayanan Usulan.....	61
BAB VI PENUTUP		66
6.1	Kesimpulan	66
6.2	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 3 Eksterior Sarana LRT	6
Gambar II. 4 Interior Sarana LRT	7
Gambar II. 5 Jalur Kereta Api.....	7
Gambar II. 6 Jalan rel	8
Gambar II. 7 Penambat Vossloh.....	9
Gambar II. 8 Penambat E-Clip.....	9
Gambar II. 9 Bantalan pada lintas LRT.....	9
Gambar II. 10 Wesel pada lintas LRT.....	10
Gambar II. 11 Third Rail pada lintas LRT.....	10
Gambar II. 12 Tampak atas Stasiun LRT Sumatera Selatan	11
Gambar II. 13 Stasiun Bandara	11
Gambar II. 14 Stasiun DJKA.....	12
Gambar II. 15 Sistem Persinyalan ETCS level 1.....	13
Gambar II. 16 Gedung BPKAR Sumatera Selatan	16
Gambar IV. 1 Bagan Alir	30
Gambar V. 1 Grafik simulasi	46
Gambar V. 3 analisis gapeka baru	55

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Volume Penumpang LRT Sumatera Selatan.....	16
Tabel II. 2 Jadwal keberangkatan LRT	17
Tabel II. 3 Spesifikasi Teknis Sarana LRT	5
Tabel II. 4 Ketersediaan Sarana	6
Tabel II. 5 Daftar Stasiun dan letaknya	12
Tabel II. 6 Jumlah Penduduk Kota Palembang.....	15
Tabel IV. 1 Jadwal Penelitian	32
Tabel V. 1 Analisis Jarak Antar Stasiun.....	57
Tabel V. 2 Analisis Waktu Tempuh.....	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi sangat erat hubungannya dengan kebutuhan manusia yang mana transportasi dapat menunjang keberhasilan pembangunan terutama dalam kegiatan perekonomian masyarakat di kota maupun pedesaan. Hakekatnya pengertian dari transportasi merupakan pemindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya yang membentuk suatu sistem, dan sistem tersebut terdiri dari sarana dan prasarana yang didukung oleh sumber daya manusia.

Transportasi terdiri dari beberapa jenis moda yaitu darat, laut dan udara. Setiap moda terdiri dari beberapa jenis moda transportasi, contohnya moda transportasi darat terdapat beberapa jenis antara lain angkutan jalan, kereta api serta angkutan sungai danau dan penyebrangan. Seiring berkembangnya zaman tak heran pula dengan dampak pada teknologi maupun transportasi. Adapun jenis moda transportasi yang baru-baru ini beroperasi yaitu kereta perkotaan Light Rail Transit (LRT).

Dasar Pembangunan LRT Sumatera Selatan termuat dalam Perpres 116/2015 tentang Percepatan Penyelenggaraan Kereta Api Ringan/Light Rail Transit di Provinsi Sumatera Selatan dan Perpres 55/2016 tentang Perubahan Atas Peraturan Presiden Nomor 116 Tahun 2015 Tentang Percepatan Penyelenggaraan Kereta Api Ringan/Light Rail Transit di Provinsi Sumatera Selatan. Pada tahun 2015-2016 Pada perencanaan dan Studi di LRT Sumsel dilakukan secara beriringan dengan proses pembangunan. Pada Akhir 2015 dimana pada pembangunan LRT menggunakan prinsip *Design and Build* sehingga dapat dilakukan secara langsung. Juli 2018 LRT Sumsel pertama kali di operasikan adalah pada saat untuk mendukung perhelatan Asian Games 2018. Lebih tepatnya pada tanggal 13 Juli 2018 dilakukan uji coba Operasi.

LRT Sumatera Selatan memiliki 13 stasiun pada lintas nya dengan panjang panjang trase 22,3 KM dengan rute pelayanan Stasiun DJKA – Stasiun Bandara dan Stasiun Bandara – Stasiun DJKA dengan jumlah penumpang pada tahun pertama operasi yaitu 927.432 penumpang dengan tingkat okupansi 9,69% dan jumlah penumpang tahunan tertinggi pada tahun 2019 dengan jumlah 2.619.159 penumpang dengan tingkat okupansinya 22,56%. Jumlah penumpang LRT Sumatera Selatan memiliki okupansi dibawah 25% tiap tahunnya. Tahun 2019 merupakan tahun dengan persentase tertinggi sebesar 22,56%.

Selama 4 tahun LRT beroperasi baru terdapat 5 stasiun yang memiliki jumlah penumpang lebih dari 1 juta orang. 5 stasiun itu adalah Stasiun DJKA, Stasiun Ampera, Stasiun Bumi Sriwijaya, Stasiun Asrama Haji dan Stasiun Bandara. Rata – rata penumpang harian pada tahun 2022 mencapai 7.559 penumpang dengan catatan 8.308 penumpang pada weekend dan 7.255 pada weekday. Dengan jumlah penumpang pada jam terpadat adalah 388 penumpang, 186 penumpang dengan lintas Stasiun DJKA – Stasiun Bandara dan 202 penumpang dengan lintas Stasiun Bandara – Stasiun DJKA.

Jumlah penumpang perjam tersebut terhitung rendah dibandingkan dengan kapasitas pelayanan LRT yang digunakan saat ini yaitu 434 penumpang. Dengan persentase load factor persegmen tertinggi 28% pada stasiun Cinde – Stasiun Dishub dan terendah pada stasiun Puntikayu – stasiun Asrama Haji dengan presentase 6%. Maka dari itu dalam penelitian ini dilakukan simulasi dengan mengalikan penumpang menjadi 10 kali lipat. Untuk mengoptimalkan nya dengan merencanakan lintas baru sesuai dengan jumlah penumpang yang telah bertambah. Untuk itu diambil judul **“OPTIMALISASI LINTAS PELAYANAN LRT SUMATERA SELATAN”** .

1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada, identifikasi masalah yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Kondisi lintas pelayanan LRT Sumatera Selatan berdasarkan load factor nya belum optimal.

2. Dengan simulasi peningkatan jumlah penumpang 10 kali lipat, maka load factor berubah diperlukan pola operasi yang efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, maka permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi load factor penumpang setelah dilakukan simulasi?
2. Bagaimana rencana pola operasi LRT setelah dilakukan efisiensi?

1.3 Maksud Dan Tujuan

Maksud dari penelitian Kertas Kerja Wajib (KKW) ini adalah untuk melakukan optimalisasi lintas pelayanan. Adapun tujuan dari penelitian Kertas Kerja Wajib ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui load factor LRT Sumatera Selatan pada jam puncak
2. Untuk mengetahui rencana efisiensi pola operasi LRT.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas dan terbatasnya waktu serta kemampuan penulis dalam pengkajian penulisan penelitian ini, maka analisis yang dilakukan di fokuskan pada penelitian peningkatan jumlah penumpang LRT Sumatera Selatan sebanyak 10 kali lipat.

Adapun pembatasan lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya mencakup LRT Sumatera Selatan.
2. Penelitian yang ditinjau tidak membahas biaya operasional dan pendapatan.
3. Pola operasi LRT Sumatera Selatan yang dibahas sebagai berikut:
 - a. Kapasitas lintas
 - b. Kecepatan
 - c. Waktu tempuh
 - d. Headway
 - e. Frekuensi

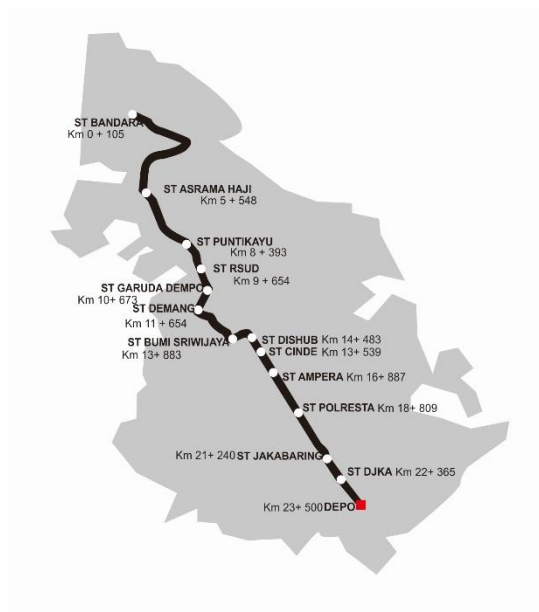
BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Transportasi LRT Sumsel

Kota Palembang merupakan kota dengan moda transportasi yang lengkap karena memiliki moda transportasi darat, sungai, udara dan kereta api yang terintegrasi menjadi satu kesatuan dalam melayani masyarakat. Dalam kota Palembang sendiri terdapat 2 jenis kereta yaitu kereta konvensional dan kereta perkotaan atau LRT.

LRT Sumatera Selatan mempunyai panjang total jalur KA sepanjang 23,4 km dari ujung depo menuju ke stasiun Bandara dengan total 13 stasiun seperti pada gambar berikut.



Sumber: Laporan Umum Tim PKL BPKAR SS, 2022
Gambar II. 1 Peta Lintas LRT Sumatera Selatan

2.1.1 Kondisi Sarana LRT Sumatera Selatan

Sarana perkeretaapian adalah kendaraan yang dapat bergerak di jalan rel (UU. No 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian). Dengan berkembangnya transportasi, maka semakin berkembang teknologi sarana

perkeretaapian dan diikuti peningkatan pengelolaan sarana meliputi penyediaan sarana, perawatan sarana, dan dukungan Sumber daya. Oleh karena itu dilakukannya penelitian dalam bidang sarana untuk mengetahui permasalahan, melakukan identifikasi, dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kinerja sarana.

LRT Sumatera Selatan memiliki 8 trainset secara keseluruhan namun yang dioperasikan hanya 6 trainset sedangkan 2 lainnya sebagai cadangan. 1 trainset memiliki Stamformasi MC – T – MC.

Dimana MC merupakan Motor Car yaitu kereta berpengerak sendiri menyatu dengan kabin masinis. Memiliki kapasitas angkut penumpang sebanyak 40 tempat duduk dan penumpang berdiri sebanyak maksimum 127 penumpang.

T sendiri merupakan Trailer Car yang memiliki arti kereta tanpa penggerak dengan kapasitas angkut penumpang 50 tempat duduk dan penumpang berdiri maksimum sebanyak 152 penumpang. Dengan demikian kapasitas angkut 1 trainset secara keseluruhan menjadi 536 penumpang dengan 130 tempat duduk dan 406 penumpang berdiri.

Adapun spesifikasi teknis sarana LRT Sumatera Selatan sebagai berikut:

Tabel II. 1 Spesifikasi Teknis Sarana LRT

Deskripsi	Keterangan
Jumlah Sarana	8 Trainset
Jumlah Rangkaian 1 Trainset	3 Kereta
Stanformasi Susunan Kereta	(MC - T - MC) MC: Motor Car T: Trailer
Dimensi Kereta	Panjang: 17000 mm (Maksimum) Lebar: 2650 mm Tinggi: 3685 mm (permukaan rel – AC)
Kecepatan	Design speed: 100 km/jam Operasi speed: 85 km/jam
Kapasitas angkut penumpang	MC: 40 tempat duduk dan 127 berdiri T: 50 tempat duduk dan 152 berdiri

	Kapasitas satu trainset 130 duduk dan maksimum 406 berdiri Total Kapasitas penumpang: 536 penumpang
Sumber Tenaga Penggerak	Tegangan listrik aliran bawah/Third Rail 750 vdc
Beban gandar	12 ton
Berat	Trailer (T) Berat Kosong: 32,2 Ton Motor Car (MC) Berat Kosong: 33,8 Ton

Sumber: PT INKA, 2022

Tabel II. 2 Ketersediaan Sarana

Jenis	No Sarana	Trainset	Keterangan
K1	K118-113-114-115	TS1	Siap Operasi (SO)
K1	K118-116-117-118	TS2	Siap Operasi (SO)
K1	K118-119-120-121	TS3	Siap Operasi (SO)
K1	K118-122-123-124	TS4	Siap Operasi (SO)
K1	K118-125-126-127	TS5	Siap Operasi (SO)
K1	K118-131-132-133	TS6	Siap Operasi (SO)
K1	K118-131-132-133	TS7	Siap Operasi (SO)/Cadangan
K1	K118-134-135-136	TS8	Siap Operasi (SO)/Cadangan

Sumber: BPKAR Sumatera Selatan, 2022



Sumber: BPKAR Sumatera Selatan, 2022

Gambar II. 1 Eksterior Sarana LRT



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II. 2 Interior Sarana LRT

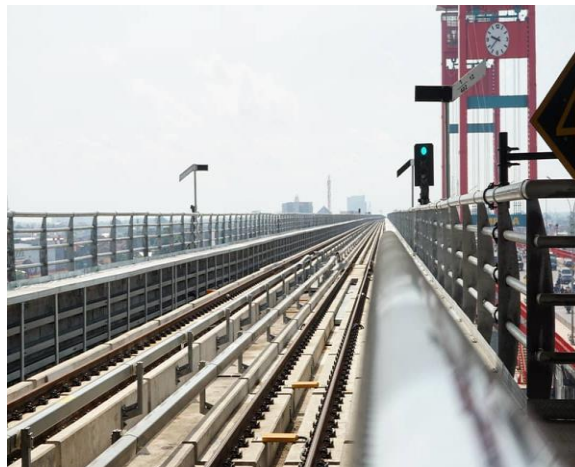
2.1.2 Kondisi Prasarana LRT Sumatera Selatan

Prasana perkeretaapian adalah jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan (UU NO. 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian)

2.1.2.1 Jalur kereta api

Jalur Kereta Api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukkan bagi lalu lintas kereta api. (UU NO. 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian)

Jalur Kereta api yang digunakan di LRT Sumatera Selatan adalah jalur layang/elevated.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II. 3 Jalur Kereta Api

1. Rel

Jalan rel merupakan satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton, atau konstruksi lainnya yang terletak di permukaan, di bawah dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api (UU NO. 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian). Konstruksi rel yang di gunakan di LRT Sumatera Selatan adalah type rel R 54 E 1. Lebar jalan rel yang digunakan di LRT Sumatera Selatan adalah jalan rel sempit (*narrow gauge*) yang besarnya 1067 mm.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II. 4 Jalan rel

2. Penambat

Penambat merupakan suatu komponen yang dapat menambat rel pada bantalan sehingga kedudukan rel menjadi tetap, kokoh, kuat dan tidak bergeser. Penambat yang digunakan yang digunakan pada LRT Sumatera Selatan yaitu penambat elastis:

- a. Penambat VOSSLOH digunakan pada mainline dan depo LRT Sumatera Selatan Lintas Bandara – DJKA.
- b. Penambat E-Clip digunakan di area depo LRT Sumatera Selatan.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II. 5 Penambat Vossloh



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II. 6 Penambat E-Clip

3. Bantalan

Bantalan adalah landasan tempat rel bertumpu dan diikat dengan penambat rel, oleh karena itu harus cukup kuat untuk menahan beban kereta api yang berjalan diatas rel. Bantalan yang digunakan di LRT Sumatera Selatan adalah bantalan Beton.

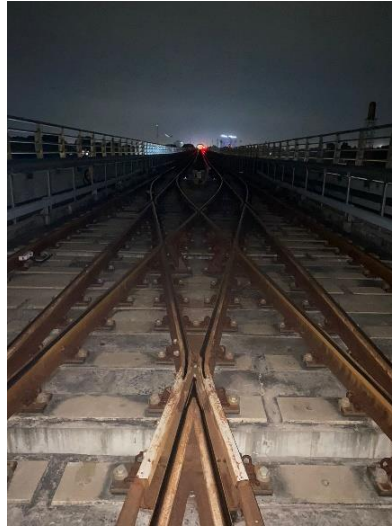


Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II. 7 Bantalan pada lintas LRT

4. Wesel

Wesel adalah konstruksi jalur kereta api yang bercabang untuk memindahkan jurusan jalur kereta api dari jurusan satu menuju ke jurusan lainnya. Wesel yang digunakan pada LRT Sumatera Selatan adalah wesel elektrik.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II. 8 Wesel pada lintas LRT

5. Sistem Elektrifikasi

Sistem Elektrifikasi adalah suatu proses dimana berhubungan dengan pemasokan tenaga listrik / pengisian daya dari luar. Transmisi tenaga listrik pada kereta api dibagi menjadi dua, yaitu tenaga Listrik Aliran Atas (LAA) dan tenaga listrik aliran tenaga listrik aliran bawah (rel ketiga/third rail) dengan besar tegangan 750 volt bawah (rel ketiga/third rail). Tenaga listrik yang digunakan di LRT Sumatera Selatan adalah third rail.



Sumber: BPKAR Sumatera Selatan, 2021

Gambar II. 9 Third Rail pada lintas LRT

2.1.2.2 Stasiun LRT Sumatera Selatan

Stasiun LRT Sumatera Selatan terdapat 13 stasiun. Adapun 12 diantaranya memiliki bentuk stasiun yang sama (typical) dari aspek bangunan. Namun terdapat 1 stasiun yang berbeda yaitu Stasiun Bandara. Hal ini dikarenakan design dari Stasiun Bandara mengikuti bentuk dari bandara tersebut maka dari itu Stasiun Bandara dari segi aspek bangunan berbeda dengan stasiun typical yang ada di LRT Sumatera Selatan.



Sumber: BPKAR Sumatera Selatan, 2022

Gambar II. 10 Tampak atas Stasiun LRT Sumatera Selatan



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II. 11 Stasiun Bandara



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II. 12 Stasiun DJKA

Berikut merupakan data nama stasiun LRT SUMSEL:

Tabel II. 3 Daftar Stasiun dan letaknya

NO	Nama Stasiun	Singkatan	Letak Stasiun
1	BANDARA	BDR	Km 0 + 105
2	ASRAMA HAJI	ASH	Km 5 + 548
3	PUNTI KAYU	PUK	Km 8 + 393
4	RSUD	RSU	Km 9 + 654
5	GARUDA DEMPO	GPO	Km 10 + 673
6	DEMANG	DMG	Km 11 + 654
7	BUMI SRIWIJAYA	BUS	Km 13 + 883
8	DISHUB	DIS	Km 14 + 483
9	CINDE	CIN	Km 15 + 539
10	AMPERA	AMP	Km 16 + 687
11	POLRESTA	POL	Km 18 + 809
12	JAKABARING	JKB	Km 21 + 249
13	DJKA	DJKA	Km 22 + 365

Sumber: BPKAR Sumatera Selatan, 2022

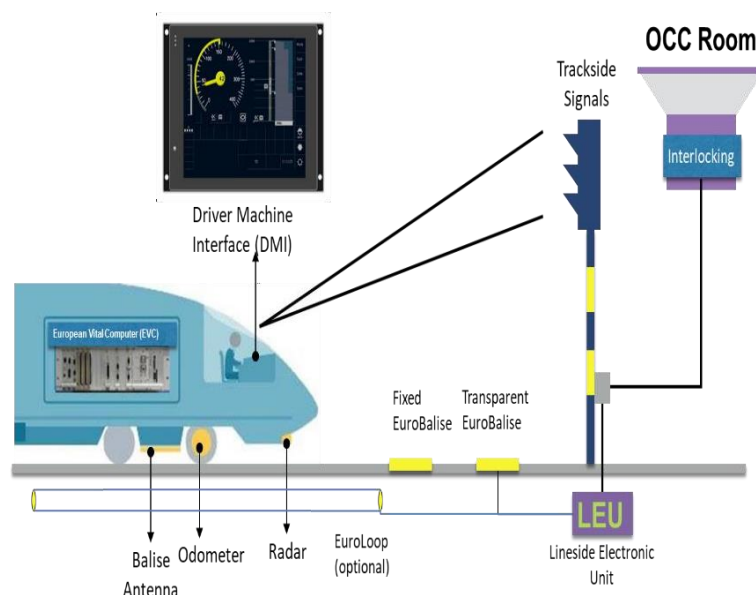
2.1.2.3 Fasilitas Operasi

Fasilitas operasi adalah segala fasilitas yang diperlukan agar kereta api dapat dioperasikan (UU. No 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian).

Peralatan persinyalan adalah fasilitas pengoperasian kereta api yang berfungsi untuk memberikan petunjuk atau isyarat yang berupa warna, cahaya atau informasi lainnya dengan arti tertentu (PM NO. 44 Tahun 2018 Tentang Persyaratan Teknis Peralatan Persinyalan Perkeretaapian).

LRT Sumatera Selatan menggunakan sistem persinyalan ETCS level 1 (European Train Control System) adalah sistem persinyalan yang menghubungkan antara sinyal kabin dengan sistem persinyalan lintas (Wayside) secara bersamaan. ETCS pada dasarnya merupakan ATP (Automatic Train Protection). Sistem ETCS memungkinkan untuk operasionalnya yang aman melalui jaringan komunikasi. Data Kecepatan, kondisi kereta dan juga persinyalan dikirim ke server melalui jaringan sehingga memungkinkan control secara real time dan diharapkan kereta dapat beroperasi secara aman, cepat dan efisien dalam pemakaian lintas.

ETCS level 1 adalah sistem persinyalan yang menghubungkan antara sinyal kabin dengan sistem persinyalan wayside (lintas) secara bersamaan. Pada level 1 ini balise digunakan untuk transmisi data antara lintas dan kereta. Balise memberikan informasi kepada komponen ETCS yang ada di kabin dan juga kepada LEU (Lineside Equipment Unit) yang ada di lintas. LEU bertugas untuk melakukan interlock lintas dan memberi data lintas ke ETCS yang berisi Movement Authority (izin melintas). Komputer ETCS yang berada di kereta secara kontinyu memonitor kondisi lintas dan menghitung kecepatan maksimum yang diperbolehkan untuk aman operasi.



Sumber: BPKAR Sumatera Selatan, 2021

Gambar II. 13 Sistem Persinyalan ETCS level 1

2.2 Kondisi Wilayah Palembang

2.2.1 Kondisi Wilayah Administratif Daerah Palembang

Kota Palembang merupakan suatu daerah Tingkat II yang merupakan suatu kesatuan masyarakat hukum dengan suatu batas wilayah tertentu yang memiliki hak dan wewenang serta berkewajiban mengatur dan mengurus rumah tangganya sendiri dalam ikatan Negara Kesatuan Republik Indonesia, sesuai UU No. 5 Tahun 1974.

Secara administrasi, batasan wilayah kota Palembang meliputi batasan wilayah kecamatan yaitu disebelah barat dengan desa Sukajadi Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin, sebelah timur dengan desa Balai Makmur Kecamatan Banyuasin Kabupaten Banyuasin, sebelah utara berbatasan dengan Desa Pangkalan Benteng, Desa Gasing dan Desa Kenten Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin, pada sebelah selatan Palembang berbatasan dengan desa Bakung Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan ilir dan Kecamatan Gelumbang Kabupaten Muara Enim.

Kota Palembang yang khas karena dibelah dan dikelilingi Sungai Musi dan anak-anak sungainya, seharusnya lebih tepat menjadi kota sungai (*Venice from the East*), namun sayangnya pola pembangunan pada era lalu sangat kuat dengan visi penyeragaman, sehingga dibentuk sedemikian rupa menjadi kota daratan sebagaimana kota-kota lain di Pulau Jawa. Aliran sungai menjadi sempit, bahkan tertutup, rawa-rawa pun ditimbun lalu ketika hujan turun, genangan air dan banjir terjadi di mana-mana.

2.2.2 Kondisi Georafis Daerah

Secara Geografisnya Kota Palembang terletak antara $2^{\circ} 52'$ Lintang Selatan sampai $3^{\circ} 5'$ Lintang Selatan dan $104^{\circ} 37'$ Bujur Timur sampai $104^{\circ} 52'$ BT. Kota Palembang rata – rata memiliki ketinggian 8 meter dari permukaan laut. Kota Palembang memiliki luas wilayah $400,61 \text{ km}^2$ berdasarkan PP No. 23 Tahun 1998 yang terdiri dari 16 kecamatan dan terbagi lagi menjadi 107 kelurahan. (Berdasarkan Buku Palembang dalam Angka yang diambil dari BPS Kota Palembang 2021).

Kota Palembang memiliki letak yang cukup strategis karena dilalui oleh jalur jalan lintas Pulau Sumatera yang menghubungkan antar daerah

di Pulau Sumatera. Selain itu di Kota Palembang dilalui oleh Sungai Musi yang menjadi sarana transportasi dan perdagangan antar wilayah dan merupakan Kota Air. Hal ini menjadikan kota Palembang sebagai kota dengan moda transportasi terlengkap dengan adanya Bandara yang terhubung dengan kereta api perkotaan atau LRT.

2.2.3 Kondisi Demografi Kota Palembang

Pada tahun 2020 jumlah penduduk pada Kota Palembang sebanyak 1.668.848 jiwa dengan jumlah penduduk laki – laki 837.031 dan penduduk perempuan sejumlah 831.817 jiwa. Kota Palembang memiliki besar angka rasio jenis kelamin pada tahun 2020 penduduk laki – laki terhadap penduduk perempuan sebesar 100,63 persen yang berarti bahwa jumlah penduduk laki – laki lebih besar dibanding dengan jumlah penduduk perempuan. Jumlah angkatan kerja di Kota Palembang sebanyak 839.317 orang. Sementara tingkat pengangguran Kota Palembang pada tahun 2020 sebesar 9,86 persen. Angka pengangguran ini dihitung dengan mendefinisikan menganggur sebagai mencari pekerjaan, mempersiapkan usaha, merasa tidak mungkin mendapat pekerjaan dan sudah mendapat pekerjaan tetapi belum mulai bekerja.

Tabel II. 4 Jumlah Penduduk Kota Palembang

KECAMATAN	PENDUDUK (JIWA)
Iilir Barat II	67614
Gandus	73953
Sebrang Ulu I	91166
Kertapati	91661
Jakabaring	90415
Sebrang Ulu II	100232
Plaju	93171
Iilir Barat I	140945
Bukit Kecil	38585
Iilir Timur I	66168
Kemuning	80685
Iilir Timur II	85460
Kalidoni	122474
Iilir Timur III	73010
Sako	110079
Sematang Borang	54362
Sukarami	183667

Alang2 Lebar	105201
TOTAL	1668848

Sumber: BPS Kota Palembang, 2021

2.2.4 Gambaran Umum Wilayah Kerja Operasional

Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan atau biasa disingkat BPKAR Sumsel. Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan terbentuk sejak tanggal 9 Januari 2019 berdasarkan keputusan menteri perhubungan nomor 11 tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata kerja BPKAR memiliki tugas untuk mengelola seluruh aset sarana dan prasarana milik negara serta menjamin operasional dan keberlangsungan operasi LRT Sumatera Selatan.



Sumber: BPKAR Sumatera Selatan, 2022

Gambar II. 14 Gedung BPKAR Sumatera Selatan

2.3 Kondisi Wilayah Kajian

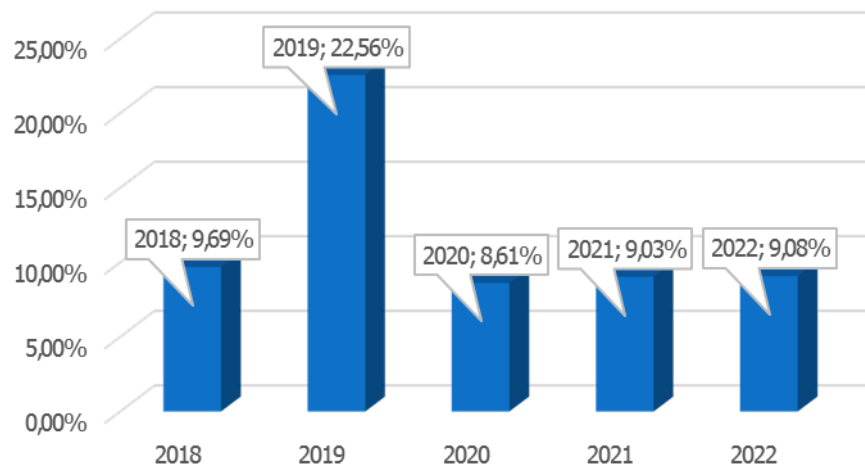
LRT Sumatera Selatan memiliki lintas pelayanan sepanjang 22,3 Km dengan awal Stasiun DJKA dan Stasiun Akhir Bandara. Dalam 1 hari terdapat 88 perjalanan dimulai pada pukul 06.00 dan berakhir pada pukul 20.25 dengan headway selama 18 menit. Dengan pola operasi tersebut LRT Sumatera Selatan telah melayani penumpang sebanyak data berikut:

Tabel II. 5 Volume Penumpang LRT Sumatera Selatan

VOLUME PENUMPANG LRT					
TAHUN	2018	2019	2020	2021	2022*
TOTAL RATA-RATA	927.432	2.619.159	1.053.637	1.599.133	1.549.502
HARIAN	5.725	7.176	2.879	4.381	7.559
WEEKEND	8.407	9.533	3.641	5.503	8.308
WEEKDAY	4.662	6.237	3.592	3.934	7.255

Sumber: BPKAR Sumatera Selatan, 2022

Berdasarkan tingkat okupansinya jumlah penumpang LRT masih tergolong cukup rendah. Penurunan jumlah penumpang pada tahun 2020 disebabkan karena adanya pandemi covid 19 yang mengharuskan setiap orang untuk melakukan *sosial distancing*, namun sekarang pembatasan sosial sudah mulai berkurang sehingga penumpang sudah mulai bertambah. Berikut ini merupakan data tingkatan okupansi penumpang LRT Sumatera Selatan dari tahun 2018 – 2022:



Sumber: BPKAR Sumatera Selatan, 2022

Gambar II. 2 Grafik Okupansi Penumpang pertahun

Berikut ini merupakan jadwal keberangkatan LRT dari stasiun awal dan akhir:

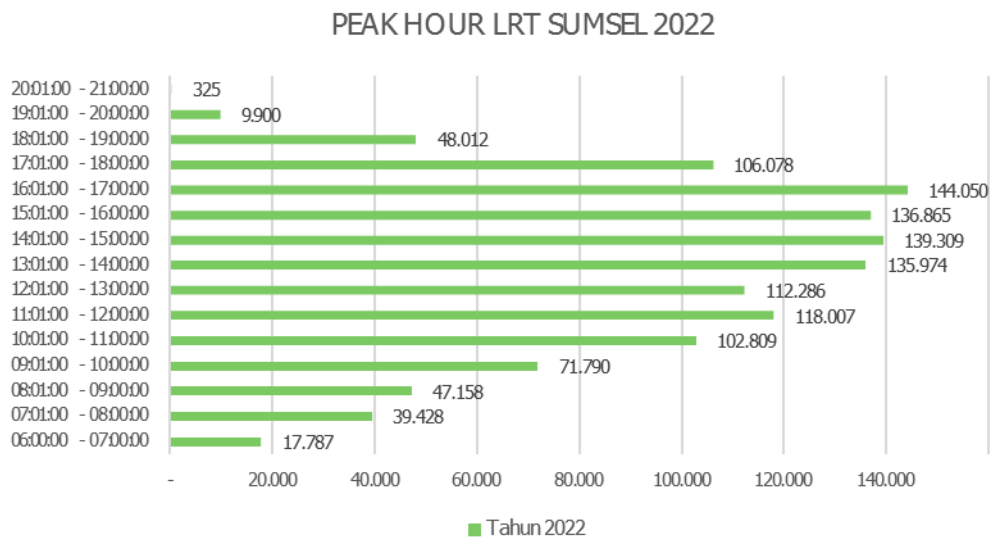
Tabel II. 6 Jadwal keberangkatan LRT

JADWAL LRT BDR –DJKA					
KA (P)	BER. DJKA	DAT. BDR	KA (P)	BER. BDR	DAT. DJKA
P1	6:00:00	6:49:00	P2	6:54:00	7:41:00
P3	6:17:00	7:06:00	P4	7:11:00	7:58:00
P5	6:35:00	7:24:00	P6	7:29:00	8:16:00
P7	6:53:00	7:42:00	P8	7:47:00	8:34:00
P9	7:11:00	8:00:00	P10	8:04:00	8:51:00
P11	7:28:00	8:17:00	P12	8:22:00	9:09:00
P13	7:46:00	8:35:00	P14	8:40:00	9:27:00
P15	8:04:00	8:53:00	P16	8:58:00	9:45:00
P17	8:22:00	9:11:00	P18	9:16:00	10:03:00
P19	8:39:00	9:28:00	P20	9:33:00	10:20:00
P21	8:57:00	9:46:00	P22	9:51:00	10:38:00
P23	9:15:00	10:04:00	P24	10:09:00	10:56:00
P25	9:33:00	10:22:00	P26	10:27:00	11:14:00
P27	9:50:00	10:39:00	P28	10:45:00	11:32:00
P29	10:08:00	10:57:00	P30	11:02:00	11:49:00

P31	10:26:00	11:15:00	P32	11:20:00	12:07:00
P33	10:43:00	11:32:00	P34	11:37:00	12:24:00
P35	11:01:00	11:50:00	P36	11:56:00	12:43:00
P37	11:19:00	12:08:00	P38	12:13:00	13:00:00
P39	11:37:00	12:26:00	P40	12:31:00	13:18:00
P41	11:55:00	12:44:00	P42	12:49:00	13:36:00

Sumber : LRT Sumatera Selatan, 2022

Peningkatan jumlah penumpang terjadi pada jam berikut ini berdasarkan data peak hour LRT Sumsel:

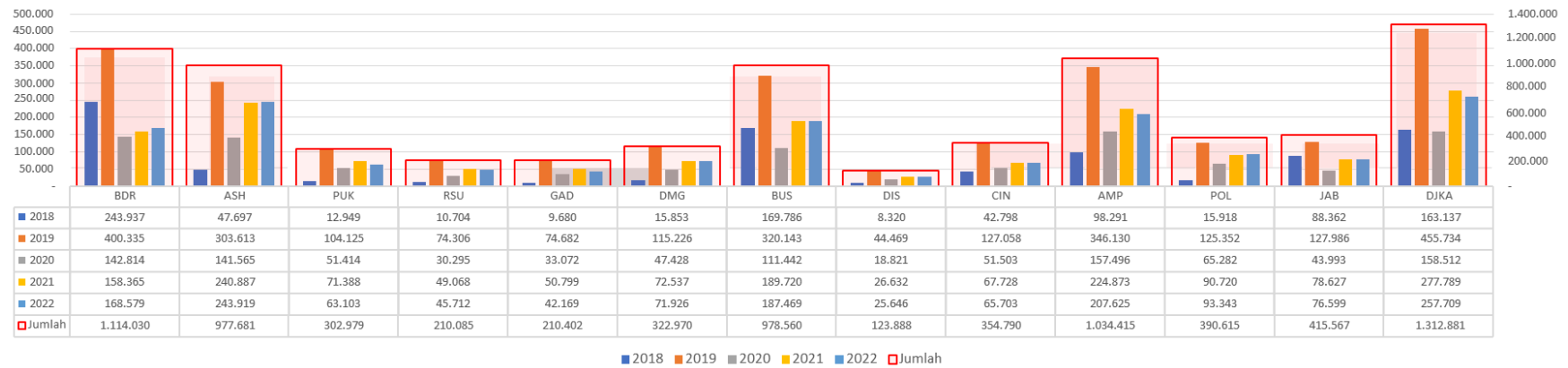


Sumber: BPKAR Sumatera Selatan, 2022

Gambar II. 3 Grafik Peak Hour Penumpang LRT SUMSEL 2022

Dari data diatas dapat dilihat jam dengan jumlah penumpang tertinggi yaitu 144050 orang terjadi pada jam 16.00 – 17.00.

LRT Sumatera Selatan memiliki sebaran penumpang seperti data berikut:



Sumber: BPKAR Sumatera Selatan, 2022

Gambar II. 4 Grafik Jumlah Penumpang 2018 – 2022 perstasiun

TOTAL 2018 - 2022													
O/D	BDR	ASH	PUK	RSU	GAD	DMG	BUS	DIS	CIN	AMP	POL	JAB	DIKA
BDR	3488	18735	14524	9366	21554	48130	162337	17751	54808	115118	65044	53220	426938
ASH	7327	2298	4214	3095	8770	16644	125390	16085	37421	261761	69435	62701	208689
PUK	6718	3790	1208	469	1137	4300	43077	5066	11766	69459	26090	21231	68564
RSU	6712	4822	611	1010	287	1198	19564	2207	6229	44800	20504	14278	57469
GAD	9777	10670	1652	214	813	531	14630	1178	4352	47044	16069	13395	60131
DMG	31859	24954	6695	1078	625	1608	9651	1286	4852	43298	22232	24666	99448
BUS	129670	107548	36933	12041	10720	6628	7205	985	10060	68598	36835	53892	382689
DIS	14985	19535	6939	2256	1658	2298	1855	1247	981	10215	8408	6675	30699
CIN	48615	49297	18287	5720	6340	6321	16656	715	2082	8083	9412	31239	106026
AMP	111665	242894	74287	34338	45163	38634	77542	4975	7887	5140	11904	58182	217069
POL	62822	77770	30593	17199	17144	25015	43825	5607	9897	14559	3356	2371	17226
JAB	85398	46160	17002	9271	12864	21846	81019	4977	17607	53083	2526	2886	11956
DIKA	227541	151097	56956	30674	39983	78194	277000	20383	60653	179693	10566	3377	16007

Sumber: BPKAR Sumatera Selatan, 2022

Gambar II. 5 Matriks Origin Destination 2018 - 2022

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Transportasi

3.1.1 Pengertian Transportasi

Transportasi merupakan unsur terpenting dalam perkembangan suatu negara, dimana transportasi menjadi salah satu dasar pembangunan ekonomi dan perkembangan masyarakat serta pertumbuhan industrialisasi. Dimana perkembangan transportasi akan mendorong kegiatan perekonomian dan pembangunan suatu negara, dikemukakan oleh Siti Fatimah (2019).

Siti Fatimah (2019) mendefinisikan transportasi merupakan sarana yang berperan dalam kehidupan manusia, baik untuk keberlangsungan interaksi antara manusia, maupun sebagai alat untuk memudahkan manusia dalam memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. aktivitas kehidupan sosial merupakan ciri keberadaan manusia sebagai masyarakat yang berkelompok, adanya kegiatan masyarakat tersebut memerlukan alat atau sarana penunjang yang memadai. Sarana penunjang tersebut antara lain layanan transportasi atau jaringan transportasi.

3.2 Perkeretaapian

3.2.1 Legalitas Perkeretaapian

UU No. 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian, angkutan kereta api adalah kegiatan pemindahan orang dan/atau barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kereta api. Lalu lintas kereta api adalah gerak sarana perkeretaapian di jalan rel. Sedangkan pelayanan angkutan kereta api adalah pelayanan jasa angkutan kereta api dalam jaringan jalur kereta api.

Perkeretaapian diselenggarakan dengan tujuan untuk memperlancar perpindahan orang dan/atau barang secara massal dengan selamat, nyaman, aman, cepat, dan lancar, tertib dan teratur, efisien serta

menunjang pemertaan pertumbuhan stabilitas, pendorong, dan penggerak pembangunan nasional

Menurut Julison Arifin (2021) kereta api adalah suatu sistem lengkap yang terdiri dari bagian – bagian yang menyatu sehingga bekerja bersama sebagai satu kesatuan. Jika salah satu bagian gagal beroperasi dengan benar, sistem tersebut akan segera berhenti berfungsi dan pemakai jasa, penumpang atau barang, akan merasakan penurunan tingkat pelayanan kereta api.

3.3 Pola Operasi

3.3.1 Pengertian Pola Operasi

Uned Supriadi (2008) pada buku Perencanaan Perjalanan KA dan Pelaksanaannya, Menyatakan bahwa operasi kereta api dalam arti luas adalah semua aktifitas atau kegiatan yang berkaitan dengan menjalankan kereta api. Dalam arti sempit operasi kereta api adalah pengendalian terhadap masalah yang timbul karena adanya gerakan dan penggunaan saran. Prinsip – prinsip pengoperasian kereta api yaitu sebagai berikut:

- a. Usahakan angkutan kereta api (KA) berjalan terus dalam keadaan isi.
- b. Kecepatan KA mempengaruhi waktu perjalanan.
- c. Unit – unit prasarana, sarana, dan operasi saling tergantung antara satu dengan yang lainnya.
- d. Angkutan KA akan menguntungkan untuk angkutan jarak jauh dengan muatan maksimum.
- e. Potensi kapasitas angkut tidak tetap, tergantung metode atau strategi yang digunakan.
- f. Pengoperasian sarana yang melebihi kebutuhan akan menambah biaya.
- g. Waspada terhadap angkutan puncak.
- h. Perencanaan yang realistis dapat mencapai hasil yang baik.
- i. Kehandalan dan kepercayaan adalah faktor utama.
- j. Pengembangan metode operasi akan mengurangi biaya.

Peraturan Pemerintah Nomor 72 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kerta Api, menyatakan bahwa penentuan pengoperasian kereta dalam GAPEKA ditentukan oleh kecepatan dan frekuensi kereta api. Dalam

penentuan kecepatan maksimum dalam GAPEKA diatur dalam Pasal 21 tentang dasar kecepatan maksimum kereta api:

- a. Kecepatan maksimum yang paling rendah antara kecepatan maksimum jalur dan kecepatan maksimum sarana perkeretaapian.
- b. Sifat barang yang diangkut.

Sedangkan untuk kepentingan pengoperasian kereta api dan menjamin keselamatan perjalanan kereta api yang diatur dalam pasal 22 frekuensi kereta api didasarkan pada

- a. Kemampuan jalur kereta api yang dapat dilewati kereta api sesuai dengan kecepatan sarana perkeretaapian.
- b. Jarak antara dua stasiun atau petak blok.
- c. Fasilitas operasi.

Didalam sebuah Gapeka memuat sebuah diagram yang mewakili perjalanan kereta api yang dibuat membentuk sebuah pola diagram yang disesuaikan dengan kebutuhan perjalanan penumpang setiap jam. Dalam membuat sebuah grafik tersebut perlu mencari beberapa komponen yang berpengaruh dari sebuah perjalanan kereta api, meliputi :

- a. Kecepatan

Kecepatan adalah besaran yang menunjukkan kemampuan suatu benda untuk berpindah dari suatu benda untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain dengan jarak tertentu pada waktu tertentu.

- b. Jarak

Jarak adalah angka yang menunjukkan seberapa jauh antara benda satu dengan yang lainnya atau benda berpindah tempat

- c. Headway

Headway adalah selang waktu pergerakan antara kereta satu dengan kereta yang ada dibelakangnya. Cara menghitung headway kereta api berbeda dengan menghitung headway kendaraan lain hal itu karena kereta api berjalan pada jalur yang tetap, operasi kereta api menggunakan sinyal untuk membagi menjadi petak blok – petak blok, perjalanan kereta api pada saat bersamaan dalam satu petak blok hanya diijinkan satu kereta api.

- d. Kapasitas Lintas

Menurut Supriadi (2008), Kapasitas lintas adalah banyaknya kereta api yang dapat dioperasikan pada satu petak jalan per satuan waktu, dapat diambil dalam kurun waktu satu hari.

e. Waktu Tempuh

Waktu tempuh adalah waktu perjalanan dari suatu stasiun ke stasiun berikutnya yang dipengaruhi oleh kecepatan, jarak akselerasi dan deselerasi. Waktu tempuh sangatlah berpengaruh terhadap perencanaan perjalanan kereta api karena waktu pergereakan dari sarana yang dioperasikan.

f. Waktu tunggu terminal

Waktu tunggu terminal adalah suatu siklus dari perjalanan kereta api terhitung dari waktu yang dibutuhkan saat naik/turun penumpang sekaligus pemeriksaan pada sarana dan awak sarana yang dilaksanakan di stasiun awal dan stasiun akhir.

g. Kebutuhan Sarana

Perhitungan jumlah sarana yang dibutuhkan berdasarkan kemampuan operasi pada lintas perkeretaapian yang akan dioperasikan dan jumlah sarana yang melakukan perawatan dan pemeliharaan di depo. Seluruh armada kereta api yang akan dioperasikan harus memenuhi Standar Pengoperasian Sarana yang telah ditetapkan.

Peraturan pemerintah Nomor 61 Tahun 2016 Tentang Lalu Lintas dan Kereta Api

1. Pasal 2

- a. Angkutan kereta api dilaksanakan pada jaringan jalur kereta api dalam lintas pelayanan kereta api yang membentuk jaringan pelayanan perkeretaapian.
- b. Jaringan pelayanan perkeretaapian terdiri dari jaringan pelayanan perkeretaapian antarkota dan jaringan pelayanan perkeretaapian perkotaan.

3.4 Grafik Perjalanan Perkeretaapian (GAPEKA)

3.4.1 Legalitas GAPEKA

Peraturan Menteri Pehubungan Nomor 110 Tahun 2017 tentang Tata Cara dan Standar Pembuatan Grafik Perjalanan Kereta Api, Perjalanan Kereta Api Di Luar Grafik Perjalanan Kereta Api, dan Perjalanan Kereta Api Luar Biasa menyatakan bahwa, Grafik Perjalanan Kereta Api yang selanjutnya disebut Gapeka adalah pedoman pengaturan pelaksanaan perjalanan kereta api yang digambarkan dalam bentuk garis yang menunjukkan stasiun, waktu, jarak, kecepatan, dan posisi perjalanan kereta api mulai dari berangkat, bersilang, bersusulan, dan berhenti yang digambarkan secara grafis untuk pengendalian perjalanan kereta api.

Pembuatan GAPEKA sebagaimana dimaksud pada ayat (1), harus memperhatikan :

- a. Masukkan dari penyelenggara sarana perkeretaapian ;
- b. Kebutuhan angkutan kereta api;
- c. Sarana perkeretaapian yang ada
- d. Kondisi prasarana perkeretaapian.

Pembuatan Gapeka sebagaimana dimaksud dalam pasal 3, dibuat melalui tahapan kegiatan yang meliputi :

- a. Pengumpulan data;
- b. Pengolahan data;
- c. Penyusunan data;
- d. Penetapan data;
- e. Pemberlakuan.

3.5 Aspek Teknis

3.5.1 Bidang Operasi Kereta Api

1. *Headway*

Headway adalah selang waktu pergerakan antar kereta dengan satuan menit. Untuk menghitung *headway*, perlu diketahui jenis hubungan blok yang digunakan pada lintas tersebut karena setiap jenis hubungan blok akan memiliki rumus yang berbeda Cara menghitung *headway* kereta api berbeda dengan menghitung *headway* kendaraan

lain hal itu dikarenakan kereta api berjalan pada jalur yang tetap, operasi kereta api menggunakan sinyal untuk membagi menjadi petak blok-petak blok, perjalanan kereta api pada saat bersamaan dalam satu petak blok hanya diijinkan satu kereta api. Berikut adalah rumus menghitung *headway* persinyalan otomatis tertutup dengan pelayanan sinyal terdekat:

$$H = \frac{60 JA - B + 90}{V} + 0,25$$

Sumber : Supriadi, 2008

Keterangan:

H : Headway (menit)

60 : Waktu konstan untuk menghasilkan menit

JA-B : Jarak antara stasiun A – B (km)

V : Kecepatan rata-rata grafis (km/jam)

180, 150, 90 : Jarak yang disediakan untuk masinis dari
melihat sinyal muka hingga berhenti

1, 0,25, 1,5 : Waktu Bloking

2. Kapasitas Lintas

Kapasitas lintas adalah kemampuan suatu lintas jalan kereta api untuk menampung operasi perjalanan kereta api dalam periode atau kurun waktu 1440 menit (24 jam) di lintas yang bersangkutan (Wiarco, 2014). Satuan yang dipergunakan untuk kapasitas lintas adalah jumlah kereta api per satuan waktu (umumnya 24 jam). Kapasitas lintas diartikan sebagai frekuensi tertinggi yang dapat dicapai satu lintas pada satu kurun waktu tertentu. Besarnya kapasitas lintas dipengaruhi oleh kapasitas petak jalan (di jalur tunggal) atau petak blok (di jalur ganda) di lintas yang bersangkutan dengan syarat-syarat tertentu sesuai dengan sistem persinyalannya. Asumsi yang diperlukan dalam perhitungan kapasitas lintas:

a. Jarak petak jalan/ blok terjauh dalam lintas tersebut

Dalam perhitungan kapasitas lintas, kita harus mencari petak jalan terpanjang yang ada dalam lintas tersebut.

b. Kecepatan rata-rata kereta api dalam lintas tersebut

Dikarenakan dalam operasi kereta api yang ada terdapat perbedaan kecepatan kereta api dalam lintas tersebut, kita harus menghitung terlebih dahulu kecepatan rata-rata dalam lintas tersebut.

c. Jenis jalur dalam lintas tersebut

Jenis jalur dalam penghitungan kapasitas lintas, terdapat perbedaan dalam penghitungan presentase perkaliannya, jalur tunggal 0,6 sedangkan jalur ganda 0,7.

d. Jenis persinyalan dalam lintas tersebut

Dalam pengertiannya adalah jenis hubungan blok yang ada dalam lintas tersebut, dalam hal ini terkait dengan jumlah waktu pelayanan perangkat persinyalan, dan dalam urutan pelayanan persinyalan.

Kapasitas lintas dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Jalur Ganda

$$K = \frac{1440}{H} \times 0,7 \times 2$$

Sumber : Supriadi, 2008

Keterangan:

K : Kapasitas Lintas (KA)

1440 : Jumlah menit dalam satu hari (menit)

H : *Headway* (menit)

0,6 : Faktor pengali untuk jalur tunggal setelah dikurangi 40% waktu untuk perawatan dan waktu karena pola operasi perjalanan KA.

0,7 : Faktor pengali untuk jalur ganda setelah dikurangi 30 % waktu untuk perawatan dan waktu karena pola operasi perjalanan KA.

2 : Faktor pengali untuk jalur ganda atau dua arah (jalur hulu dan jalur hilir)

Dalam penelitian ini untuk wilayah kajian studi pada LRT Sumatera Selatan sudah menggunakan jalur ganda.

3. Waktu Tempuh

Menurut Uned S (2008) waktu tempuh sebagai hasil perhitungan dari unsur kecepatan, jarak, akselerasi (percepatan), deselerasi (perlambatan). Perhitungan waktu tempuh merupakan salah satu unsur yang dominan dalam membuat perencanaan perjalanan kereta api. Waktu tempuh ini dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{s}{t}$$

Sumber: Supriadi, 2008

Keterangan :

V : Kecepatan (km/jam)

S : Jarak yang ditempuh (km)

t : Waktu tempuh (jam)

BAB IV

METODE PENELITIAN

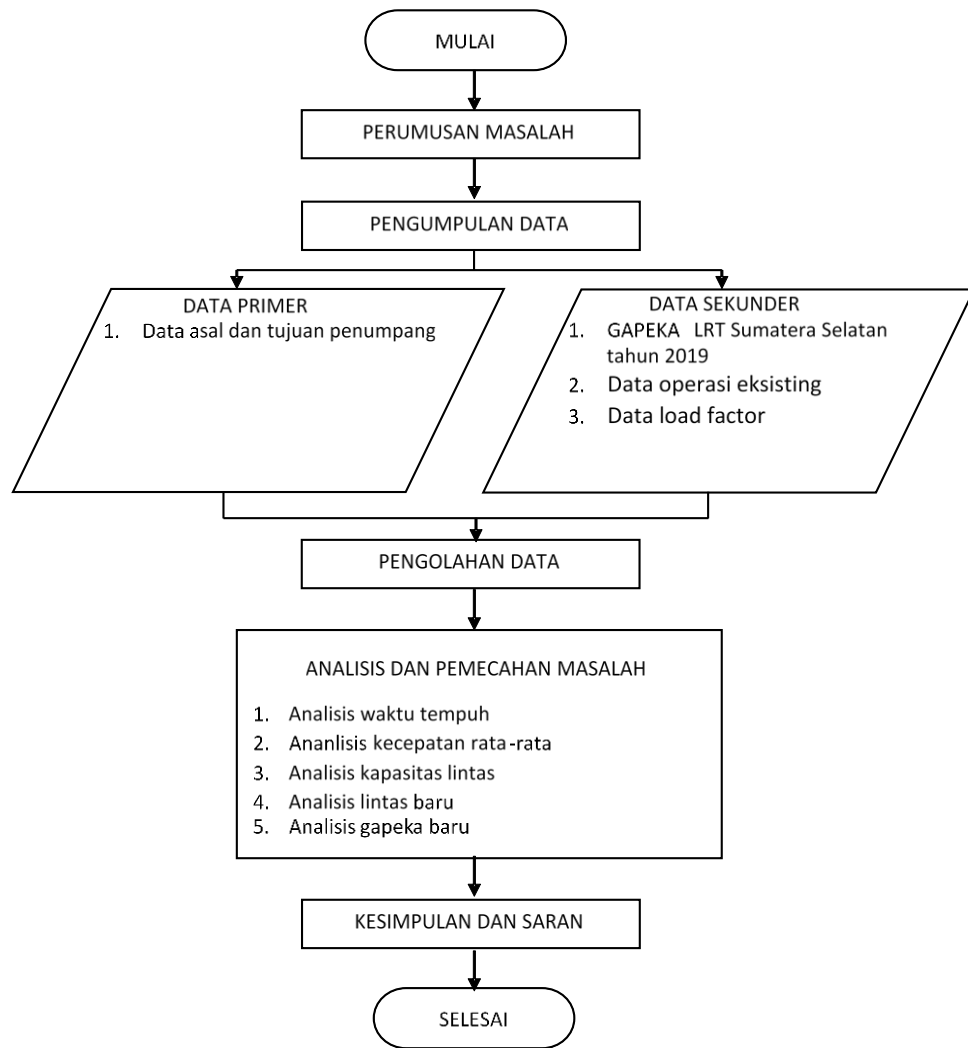
4.1 Alur Pikir Penelitian

Alur penelitian merupakan langkah – langkah yang dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dan melakukan kajian pada permasalahan yang ada pada lokasi studi. Langkah awal yang dilakukan adalah mengumpulkan data baik primer maupun sekunder kemudian dilanjutkan dengan menganalisis terhadap rumusan masalah yang sudah dibuat oleh peneliti. Adapun alur pikir untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan maksud dan tujuan dilakukannya penelitian serta menentukan ruang lingkup dan batasan masalah dari penelitian yang dilakukan.
2. Mengumpulkan data – data yang diperlukan serta mendukung penelitian yang dilakukan baik data sekunder maupun data primer.
3. Mengidentifikasi permasalahan yang ada dan melakukan pengelolaan data dengan melihat kondisi existing di lapangan.
4. Melakukan analisis terlebih dahulu sesuai dengan data yang sudah di dapatkan.
5. Melakukan analisa, lalu didapat beberapa hal yang perlu ditingkatkan.
6. Memberikan usulan peningkatan terhadap bangunan peralatan bantu sesuai dengan hasil analisa.
7. Menetapkan kesimpulan dan memberikan saran dari hasil analisa dan pemecahan permasalahan yang telah dilakukan.

4.2 Bagan Alir Penelitian

Merupakan tahapan kegiatan dalam melakukan analisis dari awal studi sampai menghasilkan suatu kesimpulan. Alur penelitian ini dimilau dengan perumusan masalah, pengumpulan data, identifikasi, dan kemudian dilanjutkan dengan penganalisaan terhadap data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder guna menemukan kesimpulan dan saran. Berikut merupakan bagan alir metode penelitian yang digunakan:



Sumber: Hasil analisis, 2022

Gambar IV. 1 Bagan Alir

4.3 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 asal tujuan penumpang perjam

Data naik turun penumpang diperoleh dengan melakukan pengamatan pada tiap stasiun untuk menghitung jumlah naik turunnya penumpang.

b. Data load factor

Data ini diperoleh dengan melakukan analisa pada data asal tujuan penumpang.

Data load factor

2. Data Sekunder

Sebagai data dukung, data sekunder yang diperlukan yakni data jumlah volume penumpang, jadwal perjalanan, dan grafik perjalanan kereta api (GAPEKA) Tahun 2022. Data tersebut didapat dari Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan. Sedangkan data kependudukan didapat dari Badan Pusat Statistik Kota Palembang.

4.4 Teknik Analisis Data

1. Analisis lintas Pelayanan

Untuk menentukan lintas pelayanan perlu dilakukan analisis load factor untuk mendapatkan total load factor pada tiap segmennya. Setelah itu dilakukan analisis lagi untuk menentukan lintas pelayanan baru guna mengefisienkan load factor pada lintas pelayanan yang baru.

2. Pola Operasi

Analisis jarak dapat dihitung dari letak stasiun dalam Km. Analisis waktu tempuh KA dilakukan dengan perhitungan menggunakan Gapeka. Analisis kecepatan dapat dihitung dengan memperhatikan jarak dan

waktu tempuh yang ada, sedangkan Analisis headway dilakukan dengan perhitungan menggunakan rumus headway yang digunakan pada lintas studi. Setelah diketahui, maka dapat dihitung kapasitas lintas pada lintas studi tersebut.

4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

1. Lokasi Studi

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan khususnya *Light Rail Transit* (LRT) Sumatera Selatan.

2. Jadwal Penelitian

Tabel IV. 1 Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Waktu
1.	Pengajuan Judul	23 Mei 2022
2.	Observasi Lapangan	25 Mei 2022
3.	Penyebaran Kuesioner	26 – 28 Mei 2022
4.	Analisis dan Pengolahan Data	29 Mei – 12 Juli 2022
5.	Penyusunan KKW	13 Juli – 28 Juli 2022

BAB V

ANALISISA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Analisis Lintas Pelayanan

Untuk menganalisis lintas pelayanan dilakukan analisis terhadap data asal dan tujuan penumpang perjamnya dengan jumlah penumpang tertinggi. Kemudian dilakukan analisis untuk menentukan total load tiap segmennya. Dalam perhitungan load factor penumpang tiap perjalanan antara stasiun keberangkatan dan stasiun tujuan dikelompokkan menjadi 12 segmen. Kemudian dilakukan perhitungan jumlah penumpang yang naik dan turun pada tiap segmennya. Untuk pengelompokan segmen sebagai berikut. Segmen 1 Stasiun DJKA- Stasiun Jakabaring, segmen 2 Stasiun Jakabaring - Stasiun Polresta, segmen 3 Stasiun Polresta - Stasiun Ampera, segmen 4 Stasiun Ampera - Stasiun Cinde, segmen 5 Stasiun Cinde - Stasiun Dishub, segmen 6 Stasiun Dishub - Stasiun Bumi Sriwijaya, segmen 7 Stasiun Bumi Sriwijaya - Stasiun Garuda Dempo, segmen 8 Stasiun Garuda Dempo - Stasiun Demang, segmen 9 Stasiun Demang - Stasiun RSUD, segmen 10 Stasiun RSUD - Stasiun Puntikayu, segmen 11 Stasiun Puntikayu - Stasiun Asrama Haji dan segmen 12 Stasiun Asrama haji - Stasiun Bandara. Kemudian dilakukan analisis untuk menemukan total load tiap segmennya.

Tabel I. 1 Tabel Asal Tujuan Penumpang Perjam Dengan Tujuan Akhir Stasiun Bandara

TUJUAN ASAL	Bandara	Asrama Haji	Punti Kayu	RSUD	Garuda Dempo	Demang	Bumi Sriwijaya	DISHUB	Cinde	Ampera	Polresta	Jakabaring	DJKA	TOTAL
Bandara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Asrama Haji	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Punti Kayu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
RSUD	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Garuda Dempo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Demang	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Bumi Sriwijaya	5	8	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	18
DISHUB	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Cinde	2	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8
Ampera	4	19	4	3	3	3	4	0	0	0	0	0	0	40
Polresta	4	8	2	2	2	3	3	0	1	1	0	0	0	26
Jakabaring	4	4	1	1	1	2	4	0	1	3	0	0	0	21
DJKA	9	9	4	2	3	5	14	2	3	10	1	0	0	62
TOTAL	31	59	15	9	10	14	26	2	5	14	1	0	0	186

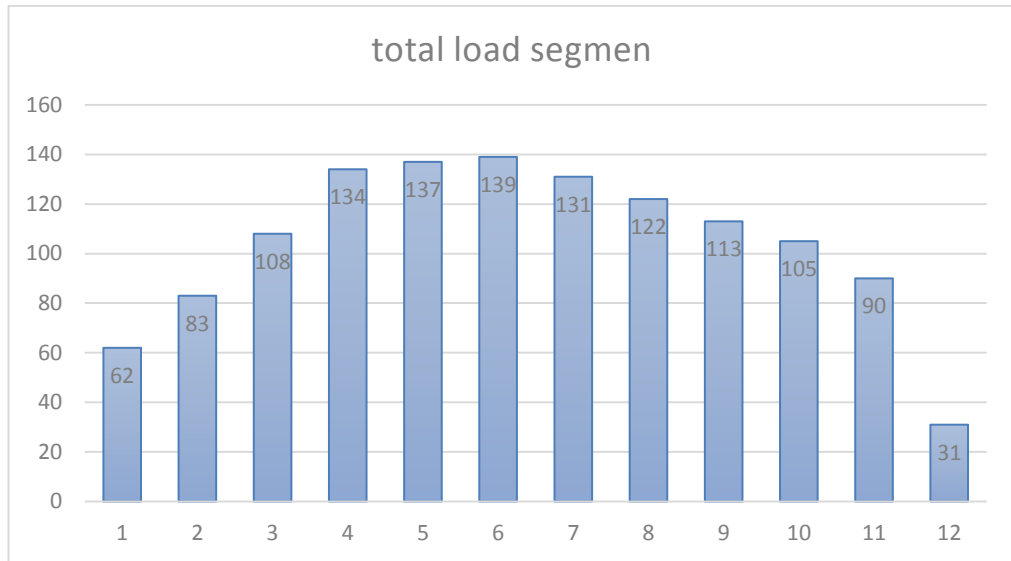
Sumber : Analisis, 2022

Berdasarkan data diatas dengan tujuan akhir stasiun Bandara adalah 186 penumpang dengan rincian 31 penumpang dengan tujuan stasiun bandara, Stasiun Asrama Haji total 59 penumpang, Stasiun Punti Kayu 15 penumpang, Stasiun RSUD 9 penumpang, Stasiun Garuda Dempo 10 penumpang, Stasiun Demang 14 penumpang, Stasiun Bumi Sriwijaya 26 Penumpang, Stasiun Dishub 2 penumpang, Stasiun Cinde 5 penumpang, Stasiun Ampera 14 penumpang, Stasiun Polresta 1 penumpang, Stasiun Jakabaring dan Stasiun DJKA 0 penumpang yan turun pada stasiun tersebut. Dari data asal dan tujuan penumpang dilakukan analisis dengan menghitung penumpang yang naik dan turun pada tiap segmennya kemudian dijumlahkan penumpang yang ada pada tiap segmennya hingga dapat ditentukan load factor dengan hasil sebagai berikut.

Tabel I. 2 Perhitungan Total Load Segmen

zona/ segmen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
panjang segmen (km)	1,118	2,441	2,128	1,127	1,087	0,627	2,176	1,003	1,063	1,129	2,912	5,538	
load per segmen	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	orang/jam
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		orang/jam
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			orang/jam
	2	2	2	2	2	2	2	2	2				orang/jam
	3	3	3	3	3	3	3	3					orang/jam
	5	5	5	5	5	5	5						orang/jam
	14	14	14	14	14	14							orang/jam
	2	2	2	2	2								orang/jam
	3	3	3	3									orang/jam
	10	10	10										orang/jam
	1	1											orang/jam
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	orang/jam
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		orang/jam
		1	1	1	1	1	1	1	1	1			orang/jam
		1	1	1	1	1	1	1	1				orang/jam
		1	1	1	1	1	1	1					orang/jam
		2	2	2	2	2	2						orang/jam
		4	4	4	4	4							orang/jam
		1	1	1									orang/jam
		3	3										orang/jam
			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	orang/jam
			8	8	8	8	8	8	8	8	8		orang/jam
			2	2	2	2	2	2	2	2			orang/jam
			2	2	2	2	2	2	2				orang/jam
			2	2	2	2	2	2					orang/jam
			3	3	3	3	3						orang/jam
			3	3	3	3							orang/jam
			1	1									orang/jam
			1										orang/jam
				4	4	4	4	4	4	4	4	4	orang/jam
				19	19	19	19	19	19	19	19		orang/jam
				4	4	4	4	4	4	4			orang/jam
				3	3	3	3	3	3				orang/jam
				3	3	3	3	3					orang/jam
				3	3	3	3						orang/jam
				4	4	4							orang/jam
					2	2	2	2	2	2	2	2	orang/jam
					4	4	4	4	4	4	4		orang/jam
					1	1	1	1	1	1			orang/jam
					1	1							orang/jam
						1	1	1	1	1	1	1	orang/jam
						2	2	2	2	2	2		orang/jam
						1	1	1	1	1			orang/jam
							5	5	5	5	5	5	orang/jam
							8	8	8	8	8		orang/jam
							2	2	2	2			orang/jam
							1	1	1				orang/jam
							1	1					orang/jam
							1						orang/jam
								2	2	2	2	2	orang/jam
								3	3	3	3		orang/jam
									1	1	1		orang/jam
										1	1		orang/jam
total load segmen	62	83	108	134	137	139	131	122	113	105	90	31	orang/jam

Sumber: Analisis, 2022

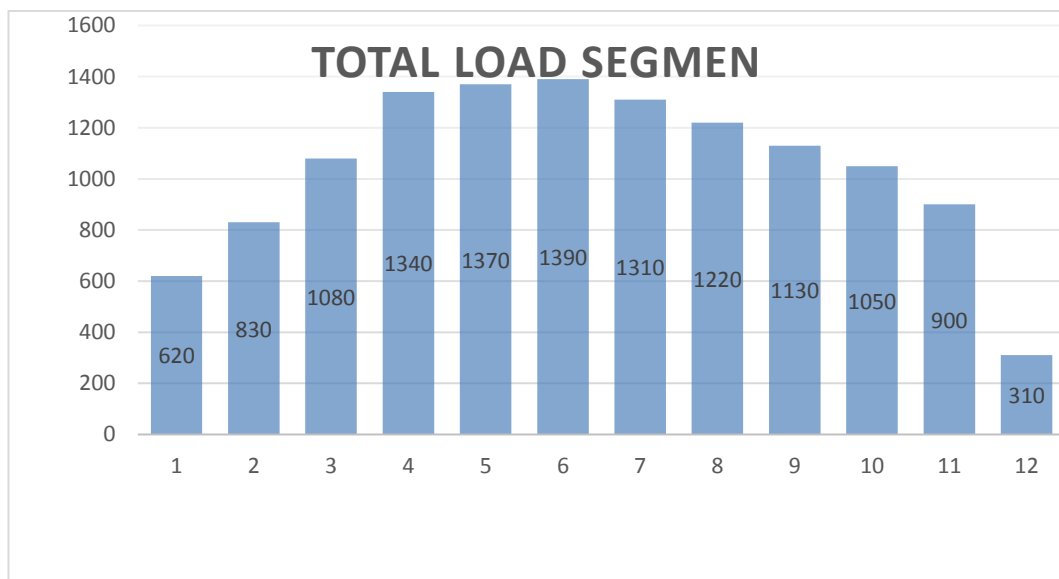


Sumber: Anasilsis, 2022

Gambar I. 1 Grafik Total Load Segmen

Dari perhitungan total load segmen dengan jumlah total load segmen terbanyak 139 penumpang terdapat pada segmen 6 Stasiun Dishub - Stasiun Bumi Sriwijaya. Dengan jumlah tersebut sebenarnya dapat diangkut sekali jalan menggunakan 1 rangkaian LRT.

Dari data yang dikumpulkan baik primer maupun sekunder dilakukan analisa. Dari hasil simulasi dengan pengalihan penumpang 10 kali lipat didapatkan total load segmen sebagai berikut.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 1 Grafik simulasi

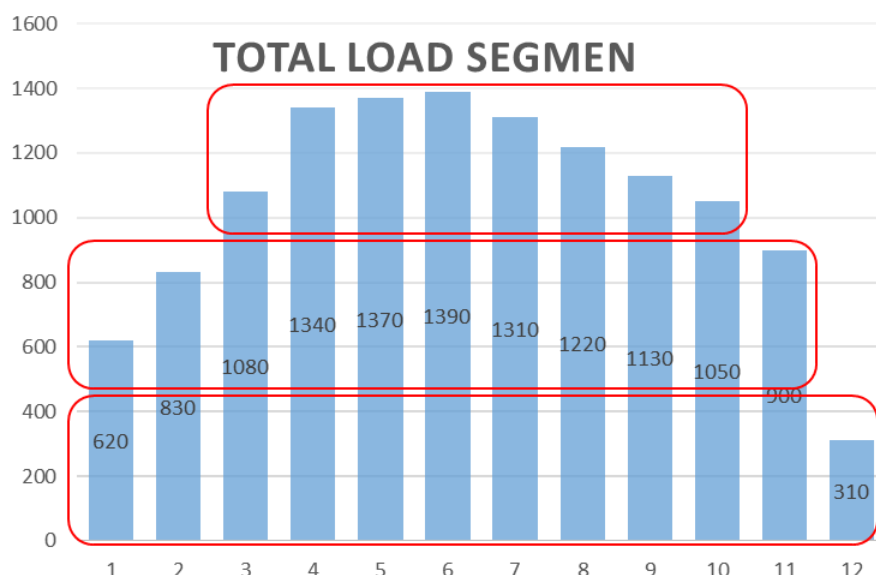
Setelah dilakukan simulasi penambahan jumlah penumpang dapat disimpulkan load factor dengan tertinggi berada pada segmen 6 Stasiun Dishub - Stasiun Bumi Sriwijaya dengan total load segmen 1390 penumpang, dan load factor dengan penumpang terendah berada pada segmen 12 Stasiun Asrama haji - Stasiun Bandara dengan total load segmen 310 penumpang.

Dalam penelitian ini untuk dapat memenuhi kebutuhan jumlah penumpang pada segmen tertinggi dengan jumlah 1390 penumpang dibutuhkan 3 kali perjalanan dengan kapasitas penumpang yang digunakan 90% dari kapasitas total penumpang 536 penumpang yaitu 482 penumpang. Maka dibuat lah 3 alternatif lintas pelayanan dan dilakukan perhitungan load factor dengan rumus:

$$\text{Load factor} = \frac{\sum \text{jumlah penumpang} \times \text{panjang lintas}}{\text{kapasitas penumpang} \times \text{panjang lintas}} \times 100\%$$

Alternatif lintas pelayanan 1

Dengan lintas: lintas 1 Stasiun DJKA – Stasiun Bandara, lintas 2 Stasiun DJKA – Stasiun Asrama Haji dan lintas 3 Stasiun Ampera – Stasiun Puntikayu.



Sumber : Hasil Analisis, 2022

lintas pelayanan 1			
segmen	panjang lintas	jumlah penumpang	pnp x km
1	1,118	482	538,876
2	2,441	482	1176,562
3	2,128	482	1025,696
4	1,127	482	543,214
5	1,087	482	523,934
6	0,627	482	302,214
7	2,176	482	1048,832
8	1,003	482	483,446
9	1,063	482	512,366
10	1,129	482	544,178
11	2,912	482	1403,584
12	5,538	310	1716,78
total	22,349	5612	9819,682

Sumber: Hasil Analisis, 2022

$$\text{Load factor} = \frac{9819,682}{10772,218} \times 100\% = 91\%$$

lintas pelayanan 2			
segmen	panjang lintas	jumlah penumpang	pnp x km
1	1,118	138	154,284
2	2,441	348	849,468
3	2,128	482	1025,696
4	1,127	482	543,214
5	1,087	482	523,934
6	0,627	482	302,214
7	2,176	482	1048,832
8	1,003	482	483,446
9	1,063	482	512,366
10	1,129	482	544,178
11	2,912	408	1188,096
12	0	0	0
total	16,811	4750	7175,728

Sumber: Hasil Analisis, 2022

$$\text{Load factor} = \frac{7175,728}{8102,902} \times 100\% = 89\%$$

lintas pelayanan 3			
segmen	panjang lintas	jumlah penumpang	pnp x km
1	0	0	0
2	0	0	0
3	2,128	116	246,848
4	1,127	376	423,752
5	1,087	406	441,322
6	0,627	426	267,102
7	2,176	346	752,896
8	1,003	256	256,768
9	1,063	166	176,458
10	1,129	86	97,094
11	0	0	0
12	0	0	0
total	10,34	2178	2662,24

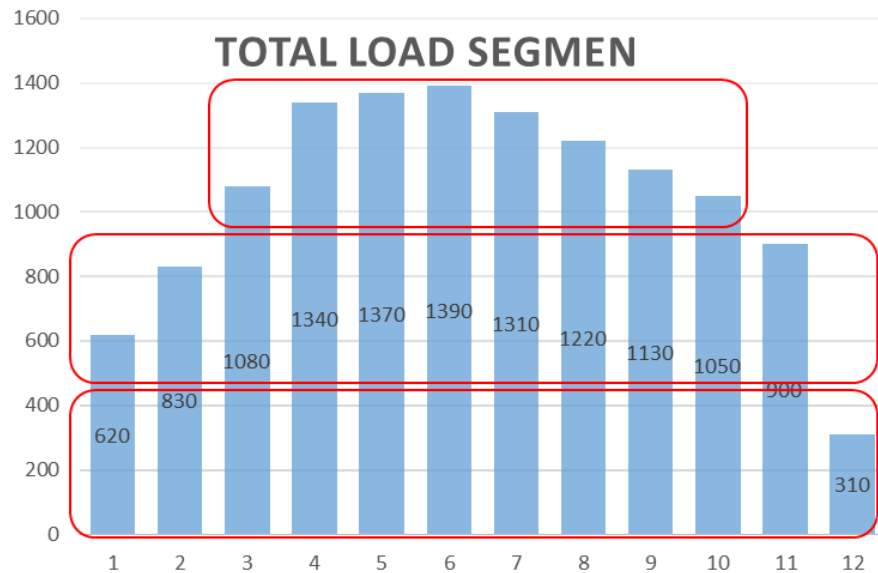
Sumber: Hasil Analisis, 2022

$$\text{Load factor} = \frac{2662,24}{4983,88} \times 100\% = 53\%$$

Berdasarkan hasil analisa alternatif lintas pelayanan 1 pada lintas pelayanan 1 memiliki jumlah load factor 91%, lintas pelayanan 2 memiliki jumlah load factor 89% dan lintas pelayanan 3 dengan jumlah load factor 53%.

Alternatif lintas pelayanan 2

Dengan lintas: lintas 1 Stasiun DJKA – Stasiun Bandara, lintas 2 Stasiun DJKA – Stasiun Bandara dan lintas 3 Stasiun Ampera – Stasiun Puntikayu.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

lintas pelayanan 1			
segmen	panjang lintas	jumlah penumpang	pnp x km
1	1,118	482	538,876
2	2,441	482	1176,562
3	2,128	482	1025,696
4	1,127	482	543,214
5	1,087	482	523,934
6	0,627	482	302,214
7	2,176	482	1048,832
8	1,003	482	483,446
9	1,063	482	512,366
10	1,129	482	544,178
11	2,912	482	1403,584
12	5,538	310	1716,78
total	22,349	5612	9819,682

Sumber: Hasil Analisis, 2022

$$\text{Load factor} = \frac{9819,682}{10772,218} \times 100\% = 91\%$$

lintas pelayanan 2			
segmen	panjang lintas	jumlah penumpang	pnp x km
1	1,118	138	154,284
2	2,441	348	849,468
3	2,128	482	1025,696
4	1,127	482	543,214
5	1,087	482	523,934
6	0,627	482	302,214
7	2,176	482	1048,832
8	1,003	482	483,446
9	1,063	482	512,366
10	1,129	482	544,178
11	2,912	408	1188,096
12	5,538	0	0
total	22,349	4750	7175,728

Sumber: Hasil Analisis, 2022

$$\text{Load factor} = \frac{7175,728}{10772,218} \times 100\% = 67\%$$

lintas pelayanan 3			
segmen	panjang lintas	jumlah penumpang	pnp x km
1	0	0	0
2	0	0	0
3	2,128	116	246,848
4	1,127	376	423,752
5	1,087	406	441,322
6	0,627	426	267,102
7	2,176	346	752,896
8	1,003	256	256,768
9	1,063	166	176,458
10	1,129	86	97,094
11	0	0	0
12	0	0	0
total	10,34	2178	2662,24

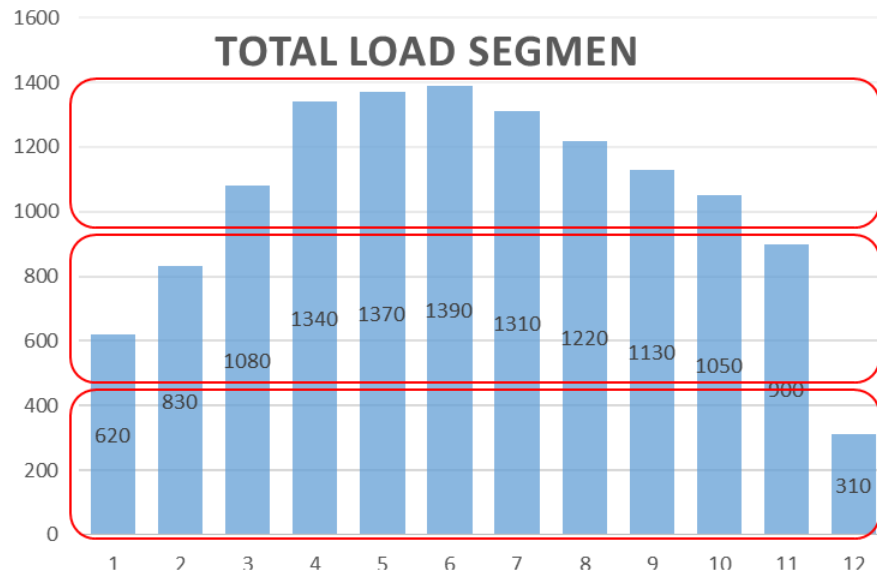
Sumber: Hasil Analisis, 2022

$$\text{Load factor} = \frac{2662,24}{4983,88} \times 100\% = 53\%$$

Berdasarkan hasil analisa alternatif lintas pelayanan 2 pada lintas pelayanan 1 dengan jumlah load factor 91%, lintas pelayanan 2 jumlah load factor 67% dan lintas pelayanan 3 dengan jumlah load factor 53%.

Alternatif lintas pelayanan 3

Dengan lintas: lintas 1 Stasiun DJKA – Stasiun Bandara, lintas 2 Stasiun DJKA – Stasiun Bandara dan lintas 3 Stasiun DJKA – Stasiun Bandara.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

lintas pelayanan 1			
segmen	panjang lintas	jumlah penumpang	pnp x km
1	1,118	482	538,876
2	2,441	482	1176,562
3	2,128	482	1025,696
4	1,127	482	543,214
5	1,087	482	523,934
6	0,627	482	302,214
7	2,176	482	1048,832
8	1,003	482	483,446
9	1,063	482	512,366
10	1,129	482	544,178
11	2,912	482	1403,584
12	5,538	310	1716,78
total	22,349	5612	9819,682

Sumber: Hasil Analisis, 2022

$$\text{Load factor} = \frac{9819,682}{10772,218} \times 100\% = 91\%$$

lintas pelayanan 2			
segmen	panjang lintas	jumlah penumpang	pnp x km
1	1,118	138	154,284
2	2,441	348	849,468
3	2,128	482	1025,696
4	1,127	482	543,214
5	1,087	482	523,934
6	0,627	482	302,214
7	2,176	482	1048,832
8	1,003	482	483,446
9	1,063	482	512,366
10	1,129	482	544,178
11	2,912	408	1188,096
12	5,538	0	0
total	22,349	4750	7175,728

Sumber: Hasil Analisis, 2022

$$\text{Load factor} = \frac{7175,728}{10772,218} \times 100\% = 67\%$$

lintas pelayanan 3			
segmen	panjang lintas	jumlah penumpang	pnp x km
1	1,118	0	0
2	2,441	0	0
3	2,128	116	246,848
4	1,127	376	423,752
5	1,087	406	441,322
6	0,627	426	267,102
7	2,176	346	752,896
8	1,003	256	256,768
9	1,063	166	176,458
10	1,129	86	97,094
11	2,912	0	0
12	5,538	0	0
total	22,349	2178	2662,24

Sumber: Hasil Analisis, 2022

$$\text{Load factor} = \frac{2662,24}{10772,218} \times 100\% = 25\%$$

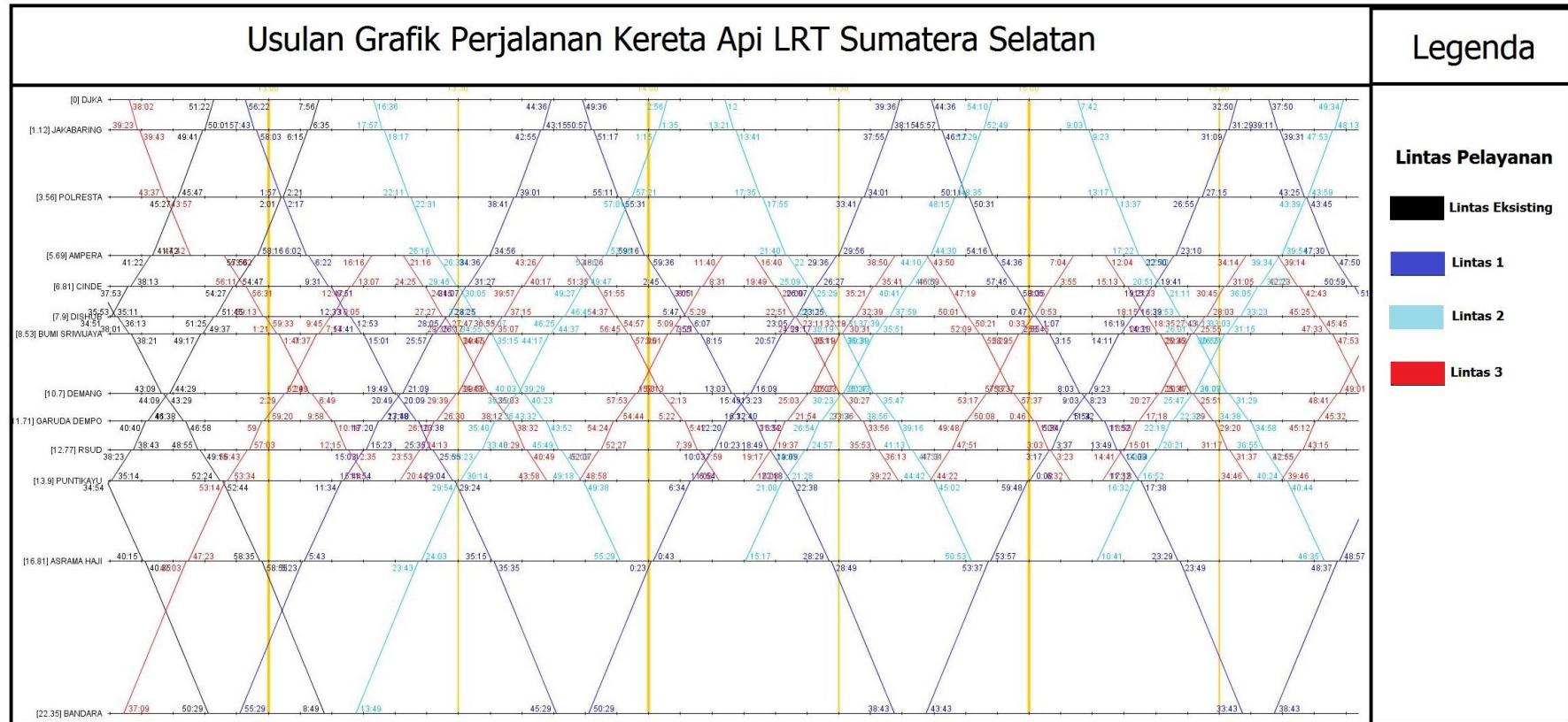
Berdasarkan hasil analisa alternatif lintas pelayanan 3 pada lintas pelayanan 1 memiliki jumlah load factor 91%, lintas pelayanan 2 memiliki

jumlah load factor 67% dan lintas pelayanan 3 dengan jumlah load factor 25%.

Dari ke-3 alternatif lintas pelayanan yang telah dibuat dan dilakukan perhitungan load factor, analisis alternatif lintas pelayanan 1 merupakan alternatif lintas pelayanan yang paling efisien berdasarkan jumlah load factornya, alternatif 3 merupakan lintas pelayanan eksisting dengan presentase load factor terendah.

Dari hasil analisis diatas alternatif lintas pelayanan yang disusun adalah lintas 1 Stasiun DJKA – Stasiun Bandara, lintas 2 Stasiun DJKA – Stasiun Asrama Haji dan lintas 3 Stasiun Ampera – Stasiun Puntikayu.

Berikut ini merupakan analisis Gapeka dengan lintas pelayanan setelah dilakukan analisa.



Gambar V. 2 Usulan Gapeka LRT Sumatera Selatan

Berdasarkan analisis gapeka diatas pola operasi eksisting ditunjukkan dengan garis berwarna hitam, merupakan lintas LRT Sumatera Selatan sebelum dilakukan perubahan lintas pelayanan.

Lintas 1 Stasiun DJKA – Stasiun Bandara ditunjukkan dengan garis berwarna biru, lintas 2 Stasiun DJKA – Stasiun Asrama Haji ditunjukkan dengan garis berwarna biru muda dan lintas 3 Stasiun Ampera – Stasiun Puntikayu dengan garis warna merah.

5.2 Analisis Pola Operasi Eksisting

1. Jarak

Jarak merupakan angka yang menunjukkan seberapa jauh antara stasiun satu dengan yang lainnya. Berikut jarak antar stasiun LRT Sumatera Selatan:

Tabel V. 1 Analisis Jarak Antar Stasiun

No	Nama Stasiun	Jarak(Meter)	
1	DJKA	1.118	2.441
2	Jakabaring		
3	Polresta	2.128	1.127
4	Ampera		
5	Cinde	1.087	627
6	Dishub		
7	Bumi Sriwijaya	2.176	1.003
8	Garuda Dempo		
9	Demang	1.063	1.129
10	Garuda Dempo		
11	Puntikayu	2.912	5.538
12	Asrama Haji		
13	Bandara		
	Total	22.349	

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa jarak terpanjang yaitu Stasiun Asrama Haji menuju Stasiun Bandara dengan panjang 5,538 Km Sedangkan jarak terpendek yaitu antara Stasiun Dishub dan Stasiun Bumi Sriwijaya sejauh 0,627 Km.

2. Waktu Tempuh

Waktu perjalanan atau waktu tempuh kereta api merupakan waktu yang dibutuhkan kereta api untuk menempuh dari stasiun asal ke stasiun tujuan. Berikut adalah waktu tempuh kereta api LRT Sumatera Selatan:

Tabel V. 2 Analisis Waktu Tempuh

No	Nama Stasiun	Waktu Tempuh (Menit)	
1	DJKA	1.21	
2	Jakabaring		
3	Polresta	3.45	3.54
4	Ampera		
5	Cinde	2.42	3.09
6	Dishub		
7	Bumi Sriwijaya	4.48	1.48
8	Demang		
9	Garuda Dempo	1.57	3.09
10	RSUD		
11	Puntikayu	5.51	3.09
12	Asrama Haji		
13	Bandara		9.54
	Total	45.27	

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari hasil analisis diatas perjalanan dengan waktu tempuh terlama yaitu dari Stasiun Asrama Haji-Stasiun Bandara selama 9 menit 54 detik. Sedangkan waktu tempuh tercepat yaitu perjalanan dari Stasiun DJKA – Stasiun Jakabaring selama 1 menit 21 detik .

3. Waktu Tunggu

Dalam pembuatan jadwal kereta api waktu naik turun penumpang serta pemeriksaan pada sarana dan awak saran yang dilakukan di stasiun awal dan stasiun akhir sehingga jadwal keberangkatan dan kedatangan kereta api tidak terdapat selisih waktu keterlambatan. Berikut ini adalah rincian waktu tunggu di stasiun:

Tabel V. 3 Waktu Tunggu

No	Kegiatan	Stasiun (detik)
1.	Kereta Tiba	-
2.	Konfirmasi Tiba Kereta	2
3.	Membuka Pintu Sarana	2
4.	Naik Turun penumpang	10
5.	Menutup Pintu	2
6.	Menutup Pintu Sarana dan mendapat konfirmasi	3

7.	Kereta berangkat	-
	Total Berhenti di Stasiun	(20x11)=220
8.	Waktu Tunggu Stasiun Akhir	300
	Total	520

Sumber: Hasil Analisis, 2022

4. Analisis Kecepatan Rata - Rata

Kecepatan adalah kemampuan untuk menempuh jarak tertentu dalam satuan waktu, yang dinyatakan dalam Km/jam. Kecepatan dapat dihitung dengan jarak antar stasiun dibagi dengan waktu tempuh perjalanan. Berikut adalah perhitungan kecepatan rata – rata LRT Sumatera Selatan.

Diketahui:

$$s = 22,349 \text{ Km}$$

$$t = 45 \text{ Menit } 27 \text{ detik}$$

$$t = 0,7575 \text{ Jam}$$

$$v = \frac{22,349 \text{ Km}}{0,7575 \text{ Jam}} = 29,5 \text{ Km/Jam}$$

Berdasarkan perhitungan diatas kecepatan rata- rata LRT Sumatera Selatan untuk menempuh lintasnya adalah 29,5 Km/Jam.

5. Analisis *Headway*

Headway adalah selang waktu pergerakan antar kereta dengan satuan menit. Berikut adalah contoh perhitungan headway LRT Sumatera Selatan di tiap petak jalan menggunakan rumus perhitungan hubungan blok otomatis tertutup dengan pelayanan sinyal terdekat terlebih dahulu dan sudah dipasang sinyal blok:

Diketahui:

$$V = 29,5 \text{ Km/Jam}$$

$$S = 1,118 \text{ Km}$$

$$H = \frac{60 \times 1,118 + 90}{29,50} + 0,25 = 5,57 \text{ menit}$$

6. Analisis Kapasitas Lintas

Kapasitas Lintas merupakan jumlah maksimal kereta yang dapat melintas pada lintas Stasiun DJKA – Stasiun Bandara. Pada lintas LRT Sumatera Selatan menggunakan jalur ganda dengan kereta yang beroperasi di lintas tersebut adalah 6 kereta api. Karena LRT Sumatera Selatan menggunakan sistem persinyalan fix block maka jumlah kapasitas lintasnya sama. Berikut ini adalah perhitungan jumlah kapasitas lintas maksimum LRT Sumatera Selatan dengan memperhatikan faktor yang mempengaruhi kapasitas lintas.

a. Jarak petak jalan/ blok terjauh dalam lintas tersebut

Dalam perhitungan kapasitas lintas, kita harus mencari petak jalan terpanjang yang ada dalam lintas tersebut.

b. Kecepatan rata-rata kereta api dalam lintas tersebut

Dikarenakan dalam operasi kereta api yang ada terdapat perbedaan kecepatan kereta api dalam lintas tersebut, kita harus menghitung terlebih dahulu kecepatan rata-rata dalam lintas tersebut.

c. Jenis jalur dalam lintas tersebut

Jenis jalur dalam penghitungan kapasitas lintas, terdapat perbedaan dalam penghitungan presentase perkaliannya, jalur tunggal 0,6 sedangkan jalur gandar 0,7.

d. Jenis persinyalan dalam lintas tersebut

Dalam pengertiannya adalah jenis hubungan blok yang ada dalam lintas tersebut, dalam hal ini terkait dengan jumlah waktu pelayanan perangkat persinyalan , dan dalam urutan pelayanan persinyalan.

$$\text{Kapasitas Lintas 1 hari} = \frac{1440 \times 2 \times 0,7}{5,57} = 361 \text{ perjalanan}$$

Jadi kapasitas lintas LRT Sumatera Selatan berdasarkan hasil analisis adalah 361 perjalanan.

5.3 Analisis Pola Pelayanan Usulan

1. Analisis jarak dan waktu tempuh

Lintas 1 merupakan lintas yang sama dengan pola pelayanan eksisting dengan data sebagai berikut:

Tabel V.5 Analisis Jarak dan Waktu Lintas pelayanan 1

No	Nama Stasiun	Jarak (Meter)	Waktu Perjalanan (Menit)	
1	DJKA	0	1.21	
2	Jakabaring	1.118		3.54
3	Polresta	2.441	3.45	
4	Ampera	2.128		3.09
5	Cinde	1.127	2.42	
6	Dishub	1.087		1.48
7	Bumi Sriwijaya	627	4.48	
8	Demang	2.176		3.09
9	Garuda Dempo	1.003	1.57	
10	RSUD	1.063		3.09
11	Puntikayu	1.129	5.51	
12	Asrama Haji	2.912		9.54
13	Bandara	5.538		
	Total	22.349	Total	45.27

Sumber: hasil analisis, 2022

Pada setiap stasiun waktu naik turun penumpang adalah 20 detik yang artinya untuk lintas pelayanan 1 membutuhkan waktu 49 menit 7 detik untuk mencapai Stasiun Bandara dari Stasiun DJKA.

Lintas Pelayanan 2 memiliki rute Stasiun DJKA- Stasiun Asrama Haji dengan panjang lintas 16,811 Km

Tabel V.5 Analisis Jarak dan Waktu Lintas pelayanan 1

No	Nama Stasiun	Jarak (Meter)	Waktu Perjalanan (Menit)	
1	DJKA	0	1.21	
2	Jakabaring	1.118		

3	Polresta	2.441	3.45	3.54
4	Ampera	2.128		3.09
5	Cinde	1.127	2.42	1.48
6	Dishub	1.087		
7	Bumi Sriwijaya	627	4.48	3.09
8	Demang	2.176		
9	Garuda Dempo	1.003	1.57	3.09
10	RSUD	1.063		
11	Puntikayu	1.129	5.51	
12	Asrama Haji	2.912		
	Total	16811	Total	35.33

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Setelah ditambahkan waktu tunggu stasiun lintas pelayanan 2 membutuhkan waktu 38 menit 53 detik untuk mencapai stasiun Asrama Haji dari Stasiun DJKA.

Lintas 3 merupakan lintas terpendek dengan rute pelayanan Stasiun Ampera-Stasiun Puntikayu dengan rincian sebagai berikut:

No	Nama Stasiun	Jarak (Meter)	Waktu Perjalanan (Menit)	
1	Ampera	0	3.09	
2	Cinde	1.127		2.42
3	Dishub	1.087	1.48	
4	Bumi Sriwijaya	627		4.48
5	Demang	2.176	1.57	
6	Garuda Dempo	1.003		3.09
7	RSUD	1.063	3.09	
8	Puntikayu	1.129		
	Total	8212	Total	20.42

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis dan setelah ditambahkan waktu tunggu lintas pelayanan 3 membutuhkan waktu 22 menit 42 detik untuk melakukan perjalanan dari Stasiun Ampera menuju Stasiun Puntikayu.

2. Analisis Kecepatan

Kecepatan rata – rata yang dimiliki lintas pelayanan 1 adalah 29,5 Km/Jam sesuai dengan lintas pelayanan eksisting

Dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

V= kecepatan (Km/jam)

S= jarak (Km)

T= waktu (jam)

Untuk lintas 2

Diketahui:

$$s = 16,811 \text{ Km}$$

$$t = 35 \text{ Menit } 33 \text{ detik}$$

$$t = 0,5925 \text{ Jam}$$

$$v = \frac{16,811 \text{ Km}}{0,5925 \text{ Jam}} = 28,37 \text{ Km/Jam}$$

Untuk lintas 3

Diketahui:

$$s = 8,212 \text{ Km}$$

$$t = 20 \text{ Menit } 42 \text{ detik}$$

$$t = 0,345 \text{ Jam}$$

$$v = \frac{8,212 \text{ Km}}{0,345 \text{ Jam}} = 23,8 \text{ Km/Jam}$$

3. Analisis *Headway*

Headway adalah selang waktu pergerakan antar kereta dengan satuan menit. Berikut adalah contoh perhitungan headway LRT Sumatera Selatan menggunakan rumus perhitungan hubungan blok otomatis tertutup dengan pelayanan sinyal terdekat terlebih dahulu dan sudah dipasang sinyal blok:

Untuk lintas pelayanan 2

$$V = 28,37 \text{ Km/Jam}$$

$$S = 1,118 \text{ Km}$$

$$H = \frac{60 \times 1,118 + 90}{28,37} + 0,25 = 5,78 \text{ menit}$$

Lintas pelayanan 3

Diketahui:

$$V = 23,8 \text{ Km/Jam}$$

$$S = 1,127 \text{ Km}$$

$$H = \frac{60 \times 1,127 + 90}{23,8} + 0,25 = 6,87 \text{ menit}$$

4. Kapasitas lintas

Untuk perhitungan kapasitas lintas digunakan headway terkecil yaitu headway pada lintas pelayanan 1 atau pelayanan eksisting serta dengan memperhatikan faktor-faktor berikut.

a. Jarak petak jalan/ blok terjauh dalam lintas tersebut

Dalam perhitungan kapasitas lintas, kita harus mencari petak jalan terpanjang yang ada dalam lintas tersebut.

b. Kecepatan rata-rata kereta api dalam lintas tersebut

Dikarenakan dalam operasi kereta api yang ada terdapat perbedaan kecepatan kereta api dalam lintas tersebut, kita harus menghitung terlebih dahulu kecepatan rata-rata dalam lintas tersebut.

c. Jenis jalur dalam lintas tersebut

Jenis jalur dalam penghitungan kapasitas lintas, terdapat perbedaan dalam penghitungan presentase perkaliannya, jalur tunggal 0,6 sedangkan jalur gandar 0,7.

d. Jenis persinyalan dalam lintas tersebut

Dalam pengertiannya adalah jenis hubungan blok yang ada dalam lintas tersebut, dalam hal ini terkait dengan jumlah waktu pelayanan perangkat persinyalan, dan dalam urutan pelayanan persinyalan.

$$\text{Kapasitas lintas 1 jam sibuk} = \frac{60 \times 2}{5,57} = 21 \text{ perjalanan}$$

$$\text{Kapasitas lintas 1 hari} = \frac{1440 \times 2 \times 0,7}{5,57} = 361 \text{ perjalanan}$$

Berdasarkan analisis diatas didapatkan hasil berupa kapasitas lintas pada jam sibuk berupa 21 kereta dan kapasitas lintas untuk 1 hari 361 kereta.

Rekap pola operasi LRT Sumatera Selatan

Tabel V. 4 Rekap pola operasi

No	Kinerja Pola Operasi	Eksisting	Usulan		
			Lintas 1	Lintas 2	Lintas 3
1.	Kecepatan(Km/jam)	29,5	29,5	28,37	23,8
2.	Waktu tempuh (menit)	45.37	45.37	35.33	20.22
3.	Headway (menit)	5,57	5,57	5,78	6,87
4.	Kapasitas Lintas (KA)	361	361		

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis diatas pola operasi eksisting dan usulan pada lintas 1 merupakan lintas yang sama, dalam kecepatan rata – rata lintas 1 merupakan kecepatan tertinggi 29,5 Km/jam. Untuk waktu tempuh lintas 3 merupakan lintas dengan waktu tempuh tercepat. Untuk headway terendah yaitu lintas 1 dengan waktu 5,57 menit. Semua lintas baik usulan maupun eksisting memiliki kapasitas lintas 361 Kereta/hari.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan analisa yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa alternatif lintas pelayanan 3 atau pola operasi eksisting pada lintas pelayanan 1 memiliki jumlah load factor 91%, lintas pelayanan 2 memiliki jumlah load factor 67% dan lintas pelayanan 3 dengan jumlah load factor 25%. Setelah dilakukan analisis dan disimulasikan dengan penambahan jumlah untuk mengoptimalkan load factor penumpang pada segmen dengan penumpang tertinggi dengan jumlah load factor 1390 penumpang diterapkan 3 lintas pelayanan guna mengefiseinkan perjalanan.
2. Lintas pelayanan pelayanan yang tercipta adalah
 - a. Lintas 1 dengan stasiun asal DJKA – stasun Bandara sama dengan pola pelayanan eksisting.
 - b. Lintas 2 dengan stasiun awal DJKA menuju stasiun Asrama Haji memiliki waktu perjalanan 38 menit 43 detik dengan kecepatan rata – rata 28,37 Km/Jam dan panjang lintas 16,8111 Km.
 - c. Linas 3 dengan stasiun awal Stasiun Ampera dan stasiun akhir Puntikayu dengan panjang lintas 8,212 Km yang ditempuh dengan waktu perajlanan 22 menit 42 detik dan kecepatan rata – rata 23,8 Km/Jam.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan, penulis mengajukan saran – saran sebagai berikut:

1. Pada pola operasi eksisting masih memiliki tingkatan load factor yang belum optimal dibandingkan dengan alternatif lintas pelayanan 1. Pemberlakuan tiga usulan lintas untuk meleyani peningkatan jumlah penumpang berdasarkan simulasi data jumlah penumpang yang telah dikalikan dengan 10.

2. Diharapkan dengan penerapan penambahan lintas pelayanan, penumpang dengan tujuan yang dilalui lintas baru dapat terlayani lebih cepat. Waktu tunggu kereta berikutnya menjadi lebih cepat dibandingkan dengan pola operasi eksisting.

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 2007, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 tentang Perkeretaapian.
- _____, 2009, Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api.
- _____, 2017, Peraturan Menteri Pehubungan Nomor 110 Tahun 2017 tentang Tata Cara dan Standar Pembuatan Grafik Perjalanan Kereta Api.
- _____, 2018, Peraturan Menteri Nomor 44 Tahun 2018 tentang Persyaratan Teknis Peralatan Persinyalan Perkeretaapian.
- _____, 2018, Peraturan Menteri Nomor 45 Tahun 2018 tentang Persyaratan Teknis Peralatan Telekomunikasi Perkeretaapian.
- _____, 2018, Peraturan Menteri Nomor 50 Tahun 2018 tentang Persyaratan Teknis Instalasi Listrik Perkeretaapian.
- Adi, Yoga S. 2018, Kajian Pola Operasi LRT Sumatera Selatan, KKW, Jurusan Perkeretaapian, Sekolah Tinggi Transportasi Darat.
- Arifin, Julison. 2021. Teknik Analisis Perencanaan Transportasi Kereta Api. Bekasi, PTDI-STTD Prodi DIII Manajemen Teknik Perkeretaapian.
- Fatimah, Siti. 2019. Pengantar Transportasi. Ponorogo : Myria Publisher
- Hartono. 2015. Sarana Penggerak dan Sarana Khusus. Bekasi, STTD.
- Khori, Thio N. 2021, Rencana Pola Operasi Terhadap Pembangunan Jalur Ganda Lintas Kiaracandong-Cicalengka, KKW, Jurusan Perkeretaapian, Sekolah Tinggi Transportasi Darat.
- Supriadi, Uned, 2008, Perencanaan Perjalanan KA Dan Pelaksanaannya, PT. Kereta Api (Persero), Bandung.
- Supriadi, Uned, 2008, Kapasitas Lintas Dan Permasalahannya. PT Kereta Api (Persero), Bandung.

LAMPIRAN

	JADWAL PERJLANAN KERETA API	Disusun Oleh: MUHAMMAD SYAROF PRADANA 19.03.072	PROGRAM STUDI DIPLOMA III POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD BEKASI – 2022	
---	--	--	---	---

	DJKA	Jakabaring	Polresta	Ampera	Cinde	Dishub	Bumi Sriwijaya	Demang	Garuda Dempo	RSUD	Puntikay u arrival	Puntikayu departure	Asrama Haji arrival	Asrama Haji departure	Bandara
P 1	6:00	6:01:41	6:05:55	6:10	6:13:29	6:16:31	6:18:39	6:23:47	6:27:16	6:29:33	6:32:42	6:33:02	6:38:53	6:39:13	6:49:07
P 3	6:18:20	6:20:01	6:24:15	6:28:20	6:31:49	6:34:51	6:36:59	6:42:07	6:45:36	6:47:53	6:51:02	6:51:22	6:57:13	6:57:33	7:07:27
P 5	6:36:40	6:38:21	6:42:35	6:46:40	6:50:09	6:53:11	6:55:19	7:00:27	7:03:56	7:06:13	7:09:22	7:09:42	7:15:33	7:15:53	7:25:47
P 7	6:55	6:56:41	7:00:55	7:05	7:08:29	7:11:31	7:13:39	7:18:47	7:22:16	7:24:33	7:27:42	7:28:02	7:33:53	7:34:13	7:44:07
P 9	7:13:20	7:15:01	7:19:15	7:23:20	7:26:49	7:29:51	7:31:59	7:37:07	7:40:36	7:42:53	7:46:02	7:46:22	7:52:13	7:52:33	8:02:27
P 11	7:31:40	7:33:21	7:37:35	7:41:40	7:45:09	7:48:11	7:50:19	7:55:27	7:58:56	8:01:13	8:04:22	8:04:42	8:10:33	8:10:53	8:20:47
P 13	7:48:14	7:49:55	7:54:09	7:58:14	8:01:43	8:04:45	8:06:53	8:12:01	8:15:30	8:17:47	8:20:56	8:21:16	8:27:07	8:27:27	8:37:21
P 15	8:06:34	8:08:15	8:12:29	8:16:34	8:20:03	8:23:05	8:25:13	8:30:21	8:33:50	8:36:07	8:39:16	8:39:36	8:45:27	8:45:47	8:55:41
P 17	8:24:54	8:26:35	8:30:49	8:34:54	8:38:23	8:41:25	8:43:33	8:48:41	8:52:10	8:54:27	8:57:36	8:57:56	9:03:47	9:04:07	9:14:01
P 19	8:43:14	8:44:55	8:49:09	8:53:14	8:56:43	8:59:45	9:01:53	9:07:01	9:10:30	9:12:47	9:15:56	9:16:16	9:22:07	9:22:27	9:32:21
P 21	9:01:34	9:03:15	9:07:29	9:11:34	9:15:03	9:18:05	9:20:13	9:25:21	9:28:50	9:31:07	9:34:16	9:34:36	9:40:27	9:40:47	9:50:41
P 23	9:19:54	9:21:35	9:25:49	9:29:54	9:33:23	9:36:25	9:38:33	9:43:41	9:47:10	9:49:27	9:52:36	9:52:56	9:58:47	9:59:07	10:09:01
P 25	9:36:28	9:38:09	9:42:23	9:46:28	9:49:57	9:52:59	9:55:07	10:00:15	10:03:44	10:06:01	10:09:10	10:09:30	10:15:21	10:15:41	10:25:35
P 27	9:54:48	9:56:29	10:00:43	10:04:48	10:08:17	10:11:19	10:13:27	10:18:35	10:22:04	10:24:21	10:27:30	10:27:50	10:33:41	10:34:01	10:43:55
P 29	10:13:08	10:14:49	10:19:03	10:23:08	10:26:37	10:29:39	10:31:47	10:36:55	10:40:24	10:42:41	10:45:50	10:46:10	10:52:01	10:52:21	11:02:15
P 31	10:31:28	10:33:09	10:37:23	10:41:28	10:44:57	10:47:59	10:50:07	10:55:15	10:58:44	11:01:01	11:04:10	11:04:30	11:10:21	11:10:41	11:20:35
P 33	10:49:48	10:51:29	10:55:43	10:59:48	11:03:17	11:06:19	11:08:27	11:13:35	11:17:04	11:19:21	11:22:30	11:22:50	11:28:41	11:29:01	11:38:55
P 35	11:08:08	11:09:49	11:14:03	11:18:08	11:21:37	11:24:39	11:26:47	11:31:55	11:35:24	11:37:41	11:40:50	11:41:10	11:47:01	11:47:21	11:57:15
P 37	11:24:42	11:26:23	11:30:37	11:34:42	11:38:11	11:41:13	11:43:21	11:48:29	11:51:58	11:54:15	11:57:24	11:57:44	12:03:35	12:03:55	12:13:49
P 39	11:43:02	11:44:43	11:48:57	11:53:02	11:56:31	11:59:33	12:01:41	12:06:49	12:10:18	12:12:35	12:15:44	12:16:04	12:21:55	12:22:15	12:32:09
P 41	12:01:22	12:03:03	12:07:17	12:11:22	12:14:51	12:17:53	12:20:01	12:25:09	12:28:38	12:30:55	12:34:04	12:34:24	12:40:15	12:40:35	12:50:29
P 43	12:19:42	12:21:23	12:25:37	12:29:42	12:33:11	12:36:13	12:38:21	12:43:29	12:46:58	12:49:15	12:52:24	12:52:44	12:58:35	12:58:55	13:08:49
P 45	12:38:02	12:39:43	12:43:57	12:48:02	12:51:31	12:54:33	13:01:41	13:06:49	13:10:18	13:12:35	13:15:44	-	-	-	-
P 47	12:56:22	12:58:03	13:02:17	13:06:22	13:09:51	13:12:53	13:15:01	13:20:09	13:23:38	13:25:55	13:29:04	13:29:24	13:35:15	13:35:35	13:45:29
P 49	-	-	-	13:21:16	13:24:45	13:27:47	13:29:55	13:35:03	13:38:32	13:40:49	13:43:58	-	-	-	-
P 51	13:16:36	13:18:17	13:22:31	13:26:36	13:30:05	13:33:07	13:35:15	13:40:23	13:43:52	13:46:09	13:49:18	13:49:38	13:55:29	-	-
P 53	-	-	-	13:48:26	13:51:55	13:54:57	13:57:05	14:02:13	14:05:42	14:07:59	14:11:08	-	-	-	-
P 55	13:49:36	13:51:17	13:55:31	13:59:36	14:03:05	14:06:07	14:08:15	14:13:23	14:16:52	14:19:09	14:22:18	14:22:38	14:28:29	14:28:49	14:38:43
P 57	-	-	-	14:16:40	14:20:09	14:23:11	14:25:19	14:30:27	14:33:56	14:36:13	14:39:22	-	-	-	-
P 59	14:12	14:13:41	14:17:55	14:22	14:25:29	14:28:31	14:30:39	14:35:47	14:39:16	14:41:33	14:44:42	14:45:02	14:50:53	-	-
P 61	-	-	-	14:43:50	14:47:19	14:50:21	14:52:29	14:57:37	15:01:06	15:03:23	15:06:32	-	-	-	-
P 63	14:44:36	14:46:17	14:50:31	14:54:36	14:58:05	15:01:07	15:03:15	15:08:23	15:11:52	15:14:09	15:17:18	15:17:38	15:23:29	15:23:49	15:33:43
P 65	-	-	-	15:12:04	15:15:33	15:18:35	15:20:43	15:25:51	15:29:20	15:31:37	15:34:46	-	-	-	-
P 67	15:07:42	15:09:23	15:13:37	15:17:42	15:21:11	15:24:13	15:26:21	15:31:29	15:34:58	15:37:15	15:40:24	15:40:44	15:46:35	-	-
P 69	-	-	-	15:39:14	15:42:43	15:45:45	15:47:53	15:53:01	15:56:30	15:58:47	16:01:56	-	-	-	-
P 71	15:37:50	15:39:31	15:43:45	15:47:50	15:51:19	15:54:21	15:56:29	16:01:37	16:05:06	16:07:23	16:10:32	16:10:52	16:16:43	16:17:03	16:26:57
P 73	-	-	-	16:07:28	16:10:57	16:13:59	16:16:07	16:21:15	16:24:44	16:27:01	16:30:10	-	-	-	-
P 75	16:02:48	16:04:29	16:08:43	16:12:48	16:16:17	16:19:19	16:21:27	16:26:35	16:30:04	16:32:21	16:35:30	16:35:50	16:41:41	-	-
P 77	-	-	-	16:34:38	16:38:07	16:41:09	16:43:17	16:48:25	16:51:54	16:54:11	16:57:20	16:57:40	17:03:31	17:03:51	17:13:45
P 79	16:32:50	16:34:31	16:38:45	16:42:50	16:46:19	16:49:21	16:51:29	16:56:37	17:00:06	17:02:23	17:05:32	17:05:52	17:11:43	17:12:03	17:21:57
P 81	-	-	-	17:02:52	17:06:21	17:09:23	17:11:31	17:16:39	17:20:08	17:22:25	17:25:34	17:25:54	17:31:45	17:32:05	17:41:59
P 83	16:58:12	16:59:53	17:04:07	17:08:12	17:11:41	17:14:43	17:16:51	17:21:59	17:25:28	17:27:45	17:30:54	17:31:14	17:37:05	-	-
P 85	17:26:04	17:27:45	17:31:59	17:36:04	17:39:33	17:42:35	17:44:43	17:49:51	17:53:20	17:55:37	17:58:46	17:59:06	18:04:57	18:05:17	18:15:11
P 87	17:31:04	17:32:45	17:36:59	17:41:04	17:44:33	17:47:35	17:49:43	17:54:51	17:58:20	18:00:37	18:03:46	18:04:06	18:09:57	-	-



**JADWAL
PERJALANAN KERETA
API**

**Disusun Oleh:
MUHAMMAD
SYAROF
PRADANA
19.03.072**

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



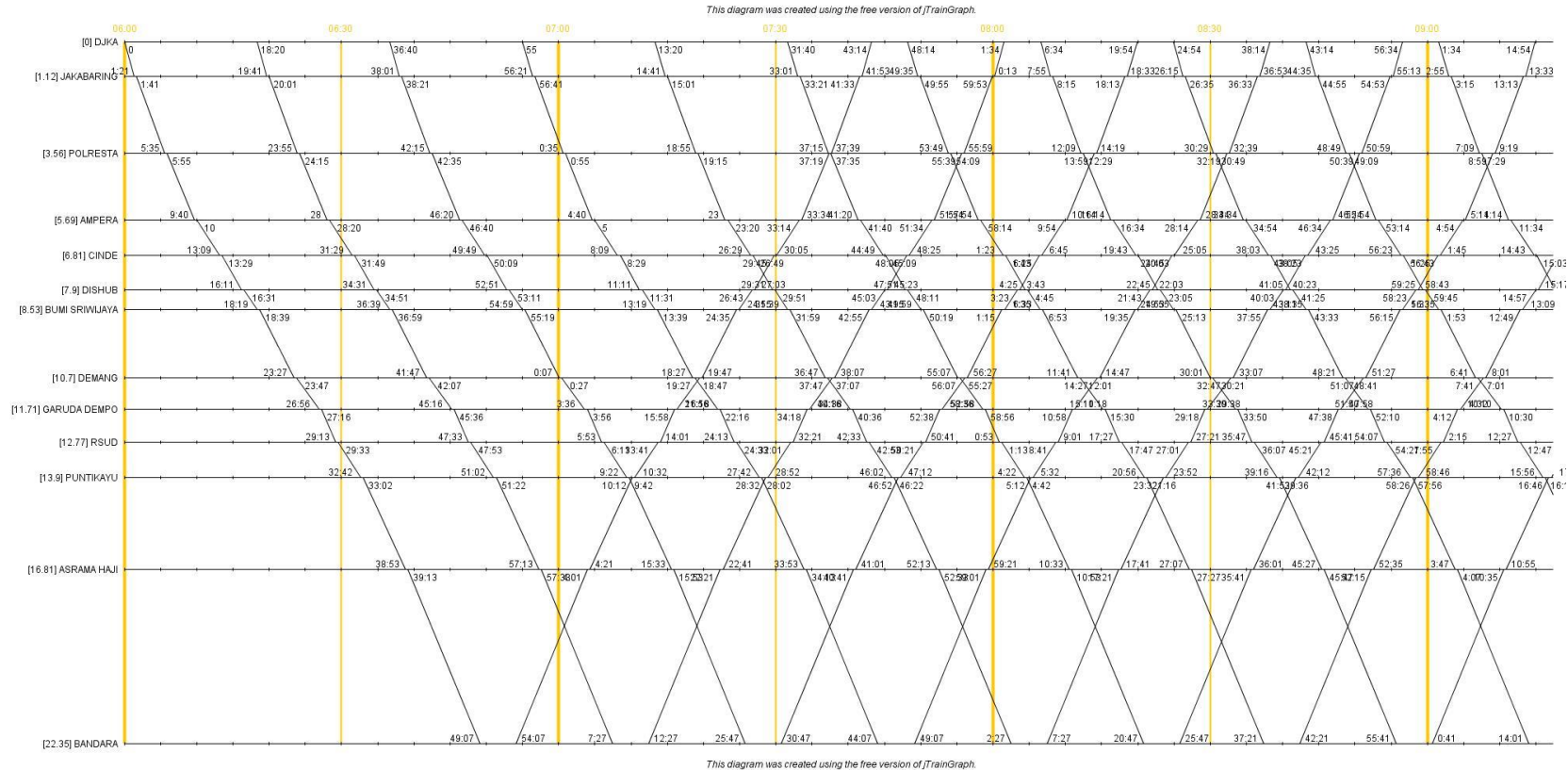
	Bandara	Asrama Haji	Puntikayu	RSUD	Garuda Dempo	Demang	Bumi Sriwijaya	Dishub	Cinde	Ampera arrival	Ampera departure	Polresta	Jakabaring	DJKA
P 2	6:54:07	7:04:21	7:10:32	7:14:01	7:16:18	7:19:47	7:24:55	7:27:03	7:30:05	7:33:14	7:33:34	7:37:39	7:41:53	7:43:14
P 4	7:12:27	7:22:41	7:28:52	7:32:21	7:34:38	7:38:07	7:43:15	7:45:23	7:48:25	7:51:34	7:51:54	7:55:59	8:00:13	8:01:34
P 6	7:30:47	7:41:01	7:47:12	7:50:41	7:52:58	7:56:27	8:01:35	8:03:43	8:06:45	8:09:54	8:10:14	8:14:19	8:18:33	8:19:54
P 8	7:49:07	7:59:21	8:05:32	8:09:01	8:11:18	8:14:47	8:19:55	8:22:03	8:25:05	8:28:14	8:28:34	8:32:39	8:36:53	8:38:14
P 10	8:07:27	8:17:41	8:23:52	8:27:21	8:29:38	8:33:07	8:38:15	8:40:23	8:43:25	8:46:34	8:46:54	8:50:59	8:55:13	8:56:34
P 12	8:25:47	8:36:01	8:42:12	8:45:41	8:47:58	8:51:27	8:56:35	8:58:43	9:01:45	9:04:54	9:05:14	9:09:19	9:13:33	9:14:54
P 14	8:42:21	8:52:35	8:58:46	9:02:15	9:04:32	9:08:01	9:13:09	9:15:17	9:18:19	9:21:28	9:21:48	9:25:53	9:30:07	9:31:28
P 16	9:00:41	9:10:55	9:17:06	9:20:35	9:22:52	9:26:21	9:31:29	9:33:37	9:36:39	9:39:48	9:40:08	9:44:13	9:48:27	9:49:48
P 18	9:19:01	9:29:15	9:35:26	9:38:55	9:41:12	9:44:41	9:49:49	9:51:57	9:54:59	9:58:08	9:58:28	10:02:33	10:06:47	10:08:08
P 20	9:37:21	9:47:35	9:53:46	9:57:15	9:59:32	10:03:01	10:08:09	10:10:17	10:13:19	10:16:28	10:16:48	10:20:53	10:25:07	10:26:28
P 22	9:55:41	10:05:55	10:12:06	10:15:35	10:17:52	10:21:21	10:26:29	10:28:37	10:31:39	10:34:48	10:35:08	10:39:13	10:43:27	10:44:48
P 24	10:14:01	10:24:15	10:30:26	10:33:55	10:36:12	10:39:41	10:44:49	10:46:57	10:49:59	10:53:08	10:53:28	10:57:33	11:01:47	11:03:08
P 26	10:30:35	10:40:49	10:47	10:50:29	10:52:46	10:56:15	11:01:23	11:03:31	11:06:33	11:09:42	11:10:02	11:14:07	11:18:21	11:19:42
P 28	10:48:55	10:59:09	11:05:20	11:08:49	11:11:06	11:14:35	11:19:43	11:21:51	11:24:53	11:28:02	11:28:22	11:32:27	11:36:41	11:38:02
P 30	11:07:15	11:17:29	11:23:40	11:27:09	11:29:26	11:32:55	11:38:03	11:40:11	11:43:13	11:46:22	11:46:42	11:50:47	11:55:01	11:56:22
P 32	11:25:35	11:35:49	11:42	11:45:29	11:47:46	11:51:15	11:56:23	11:58:31	12:01:33	12:04:42	12:05:02	12:09:07	12:13:21	12:14:42
P 34	11:43:55	11:54:09	12:00:20	12:03:49	12:06:06	12:09:35	12:14:43	12:16:51	12:19:53	12:23:02	12:23:22	12:27:27	12:31:41	12:33:02
P 36	12:02:15	12:12:29	12:18:40	12:22:09	12:24:26	12:27:55	12:33:03	12:35:11	12:38:13	12:41:22	12:41:42	12:45:47	12:50:01	12:51:22
P 38	12:18:49	12:29:03	12:35:14	12:38:43	12:41	12:44:29	12:49:37	12:51:45	12:54:47	12:57:56	12:58:16	13:02:21	13:06:35	13:07:56
P 40	12:37:09	12:47:23	12:53:34	12:57:03	12:59:20	13:02:49	13:07:57	13:10:05	13:13:07	13:16:16	-	-	-	-
P 42	12:55:29	13:05:43	13:11:54	13:15:23	13:17:40	13:21:09	13:26:17	13:28:25	13:31:27	13:34:36	13:34:56	13:39:01	13:43:15	13:44:36
P 44	-	-	13:20:44	13:24:13	13:26:30	13:29:59	13:35:07	13:37:15	13:40:17	13:43:26	-	-	-	-
P 46	13:13:49	13:24:03	13:30:14	13:33:43	13:36	13:39:29	13:44:37	13:46:45	13:49:47	13:52:56	13:53:16	13:57:21	14:01:35	14:02:56
P 48	-	-	13:48:58	13:52:27	13:54:44	13:58:13	14:03:21	14:05:29	14:08:31	14:11:40	-	-	-	-
P 50	13:50:29	14:00:43	14:06:54	14:10:23	14:12:40	14:16:09	14:21:17	14:23:25	14:26:27	14:29:36	14:29:56	14:34:01	14:38:15	14:39:36
P 52	-	-	14:16:08	14:19:37	14:21:54	14:25:23	14:30:31	14:32:39	14:35:41	14:38:50	-	-	-	-
P 54	-	14:15:17	14:21:28	14:24:57	14:27:14	14:30:43	14:35:51	14:37:59	14:41:01	14:44:10	14:44:30	14:48:35	14:52:49	14:54:10
P 56	-	-	14:44:22	14:47:51	14:50:08	14:53:37	14:58:45	15:00:53	15:03:55	15:07:04	-	-	-	-
P 58	14:43:43	14:53:57	15:00:08	15:03:37	15:05:54	15:09:23	15:14:31	15:16:39	15:19:41	15:22:50	15:23:10	15:27:15	15:31:29	15:32:50
P 60	-	-	15:11:32	15:15:01	15:17:18	15:20:47	15:25:55	15:28:03	15:31:05	15:34:14	-	-	-	-
P 62	-	15:10:41	15:16:52	15:20:21	15:22:38	15:26:07	15:31:15	15:33:23	15:36:25	15:39:34	15:39:54	15:43:59	15:48:13	15:49:34
P 64	-	-	15:39:46	15:43:15	15:45:32	15:49:01	15:54:09	15:56:17	15:59:19	16:02:28	-	-	-	-
P 66	15:38:43	15:48:57	15:55:08	15:58:37	16:00:54	16:04:23	16:09:31	16:11:39	16:14:41	16:17:50	16:18:10	16:22:15	16:26:29	16:27:50
P 68	-	-	16:06:56	16:10:25	16:12:42	16:16:11	16:21:19	16:23:27	16:26:29	16:29:38	-	-	-	-
P 70	-	16:06:05	16:12:16	16:15:45	16:18:02	16:21:31	16:26:39	16:28:47	16:31:49	16:34:58	16:35:18	16:39:23	16:43:37	16:44:58
P 72	-	-	16:35:10	16:38:39	16:40:56	16:44:25	16:49:33	16:51:41	16:54:43	16:57:52	-	-	-	-
P 74	16:31:57	16:42:11	16:48:22	16:51:51	16:54:08	16:57:37	17:02:45	17:04:53	17:07:55	17:11:04	17:11:24	17:15:29	17:19:43	17:21:04
P 76	-	16:47:11	16:53:22	16:56:51	16:59:08	17:02:37	17:07:45	17:09:53	17:12:55	17:16:04	17:16:24	17:20:29	17:24:43	17:26:04
P 78	17:18:45	17:28:59	17:35:10	17:38:39	17:40:56	17:44:25	17:49:33	17:51:41	17:54:43	17:57:52	17:58:12	18:02:17	18:06:31	18:07:52
P 80	17:26:57	17:37:11	17:43:22	17:46:51	17:49:08	17:52:37	17:57:45	17:59:53	18:02:55	18:06:04	18:06:24	18:10:29	18:14:43	18:16:04
P 82	-	17:42:11	17:48:22	17:51:51	17:54:08	17:57:37	18:02:45	18:04:53	18:07:55	18:11:04	18:11:24	18:15:29	18:19:43	18:21:04
P 84	17:46:59	17:57:13	18:03:24	18:06:53	18:09:10	18:12:39	18:17:47	18:19:55	18:22:57	18:26:06	18:26:26	18:30:31	18:34:45	18:36:06
P 86	-	18:14:57	18:21:08	18:24:37	18:26:54	18:30:23	18:35:31	18:37:39	18:40:41	18:43:50	18:44:10	18:48:15	18:52:29	18:53:50
P 88	18:20:11	18:30:25	18:36:36	18:40:05	18:42:22	18:45:51	18:50:59	18:53:07	18:56:09	18:59:18	18:59:38	19:03:43	19:07:57	19:09:18



GRAFIK PERJALANAN KERETA API (GAPEKA)

Disusun Oleh:
**MUHAMMAD
SYAROF
PRADANA**
19.03.072

PROGRAM STUDI DIPLOMA III POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD BEKASI – 2022

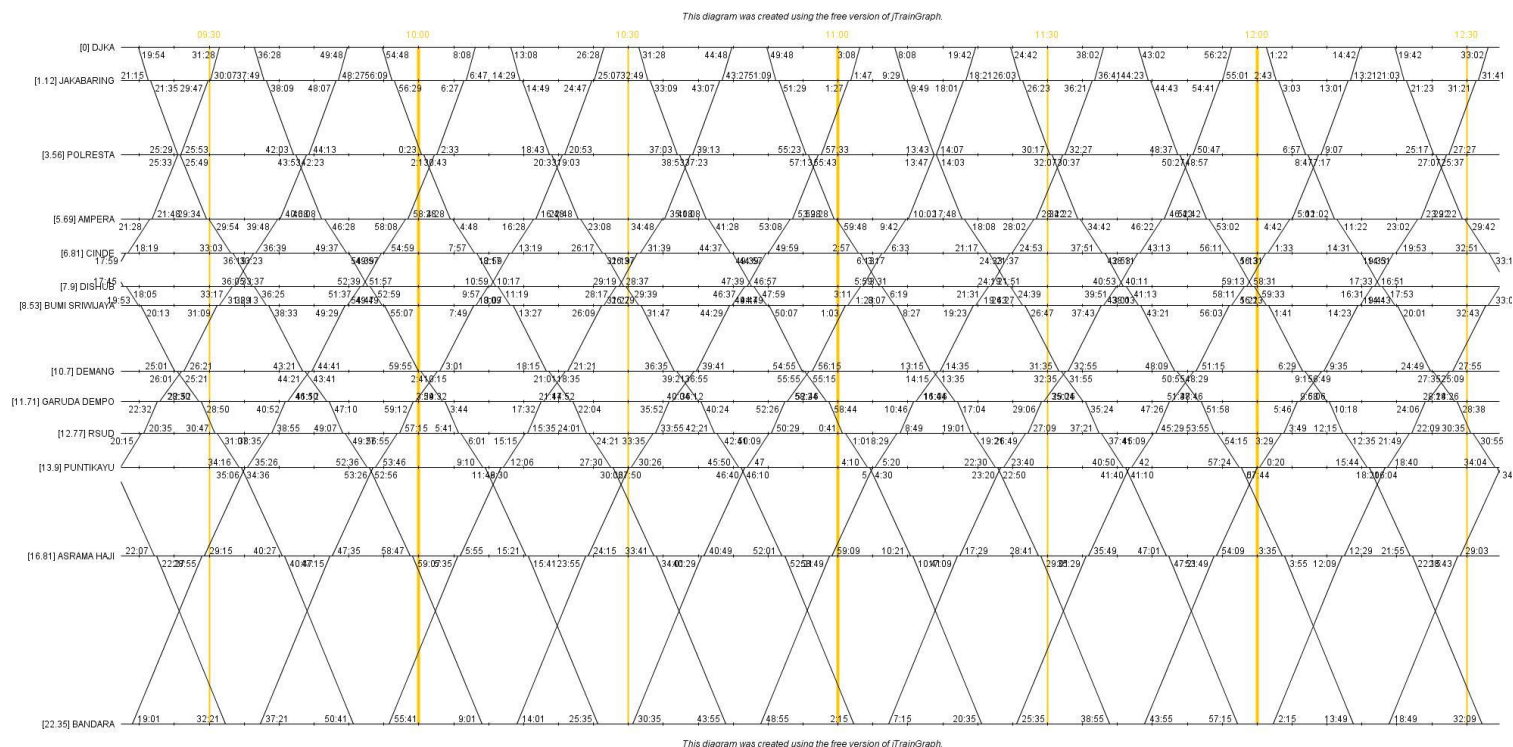




GRAFIK PERJALANAN KERETA API (GAPEKA)

Disusun Oleh:
**MUHAMMAD
SYAROF
PRADANA
19.03.072**

PROGRAM STUDI DIPLOMA III POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD BEKASI – 2022

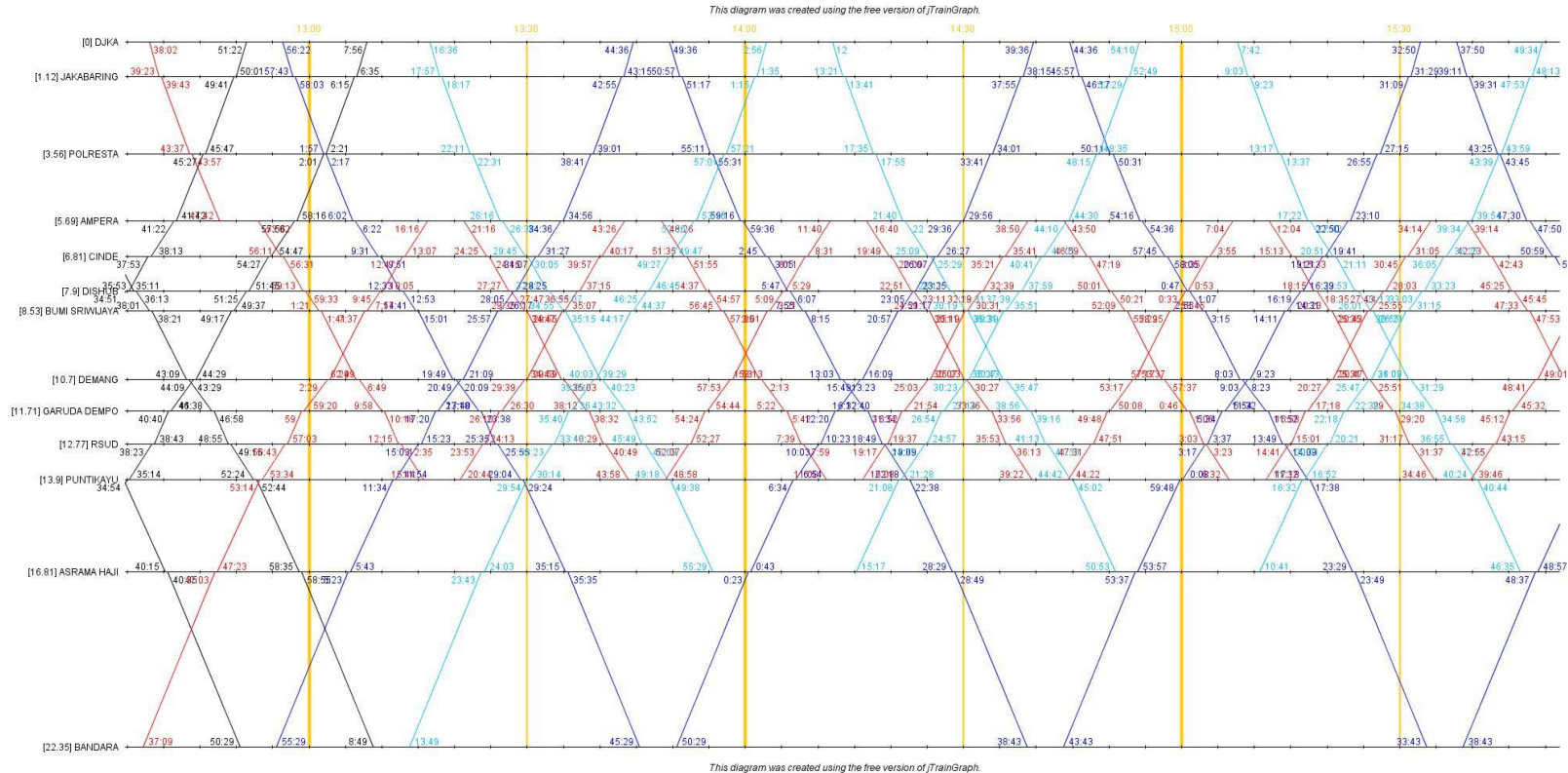




GRAFIK PERJALANAN KERETA API (GAPEKA)

Disusun Oleh:
**MUHAMMAD
SYAROF
PRADANA**
19.03.072

PROGRAM STUDI DIPLOMA III POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD BEKASI – 2022

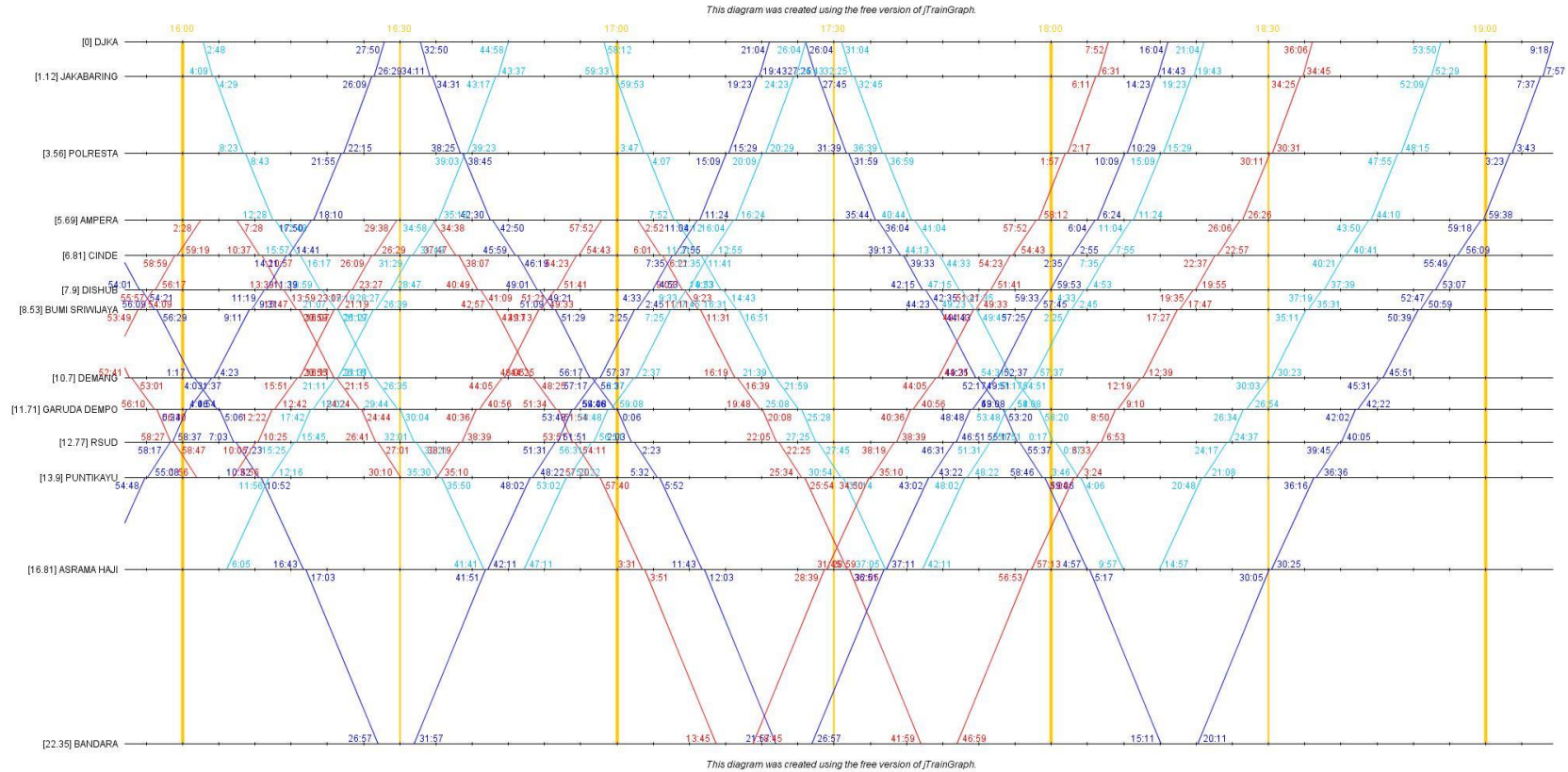




GRAFIK PERJALANAN KERETA API (GAPEKA)

Disusun Oleh:
**MUHAMMAD
SYAROF
PRADANA**
19.03.072

PROGRAM STUDI DIPLOMA III POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD BEKASI – 2022





PTDI - STTD

KARTU ASISTENSI

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

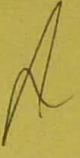
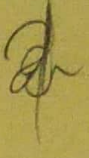
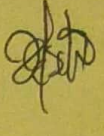
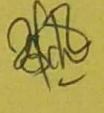
NAMA : MUHAMMAD SYAROF PRADANA

NOTAR : 1903072

DOSEN : 1. YUDI KARYANTO, ATO., M.Sc.
2. Dr. & FEMMIY SOFIE SCHOUTEN, MM

JUDUL KKW : OPTIMALISASI POLA PELAYANAN LINTAS LAT SUMATERA
SELATAN

NO	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO	TGL	KETERANGAN	PARAF
1	30/6/2022	- Diskusi awal		1	1/07 ²⁰²²	- Diskusi awal - Membahas latar belakang	
2	05/07 ²²	- Diskusi bab 2		2	7/07 ²²	- Diskusi bab 1 - Diskusi bab 2	
3		- Diskusi analisis		3	13/07 ²²	- Diskusi bab 3	

NO	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO	TGL	KETERANGAN	PARAF
4	23/07 ²²	diskusi analisis		4.	19/07 ²²	- diskusi bab 5	
5.	24/07 ²²	diskusi analisis		5.	25/07 ²²	- diskusi bab 5	
6.	25/07 ²²	diskusi analisis		6.	28/07 ²²	- diskusi analisis	
7.	26/07 ²²	diskusi analisis					
8.	28/07 ²²	diskusi analisis.	