

KAJIAN POLA OPERASI *LIGHT RAIL TRANSIT* SUMATERA SELATAN

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Studi Program Diploma III

Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Perkeretaapian (A.Md. KA)



Diajukan oleh

YOGA ADI SYAPUTRA

NOTAR : 16.03.112

PROGRAM STUDI DIPLOMA III PERKERETAAPIAN

SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT

BEKASI

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam KKW ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bekasi, Juli 2019

YOGA ADI SYAPUTRA

NOTAR 16.03.112

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karunia serta berkat yang berlimpah, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas untuk menyusun KKW ini tepat pada waktunya. KKW yang berjudul "KAJIAN POLA OPERASI LRT SUMATERA SELATAN" ini disusun guna memenuhi sebagian persyaratan untuk mencapai derajat Ahli Madya Perkeretaapian (A.Md. KA) pada Program Studi Diploma III Perkeretaapian Sekolah Tinggi Transportasi Darat.

Penyelesaian KKW ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan semua pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Ketua Sekolah Tinggi Transportasi Darat, Bapak Eddy Gunawan, ATD, M.Eng. Sc;
3. Ketua Jurusan DIII Perkeretaapian, Bapak Ir. Bambang Drajat, MM;
4. Kepala Balai Teknik Perkeretaapian Sumatera Bagian Selatan, Bapak Sugianto, ATD. MM
5. Kepala Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan Ibu Rosita, beserta staff;
6. Bapak Budiharso Hidayat, MT selaku Dosen Pembimbing;
7. Bapak Drs. Fauzi, MT selaku Dosen Pembimbing;
8. Segenap pengelola, staf dan karyawan Program Studi Diploma III Perkeretaapian Sekolah Tinggi Transportasi Darat atas bantuan dan kerjasamanya;
9. Orang Tua tercinta, Bapak Saelan dan Ibu Siti Alfiah atas kasih sayang dan pengorbanannya;
10. Adik tersayang, Zulfiana Nurfariza, atas semangatnya selama ini;
11. Teman-teman Angkatan XXXVIII khususnya jurusan Perkeretaapian yang telah mendukung secara moril dalam penyusunan KKW ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa KKW ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga KKW ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Bekasi, 19 Juli 2019

Penulis

YOGA ADI SYAPUTRA
NOTAR 16.03.112

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH	2
C. MAKSUD DAN TUJUAN	2
D. BATASAN MASALAH	2
E. KEASLIAN PENELITIAN	3
F. MANFAAT PENELITIAN	4
G. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	6
GAMBARAN UMUM	6
A. GAMBARAN UMUM PROVINSI SUMATERA SELATAN	6
1. Kondisi Geografis	6
2. Kondisi Demografi.....	6
3. Profil Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan.....	7
B. KONDISI LINTAS LIGHT RAIL TRANSIT SUMATERA SELATAN... 10	
1. Wilayah Light Rail Transit Sumatera Selatan.....	10
2. Kondisi Jalan Rel	11
3. Kondisi Stasiun.....	12
4. Kondisi Fasilitas Operasi.....	20
5. Sarana Pengoperasian LRT Sumatera Selatan	23
BAB III	25
TINJAUAN PUSTAKA	25
A. PERAN DAN KARAKTERISTIK MODA TRANSPORTASI KERETA API NASIONAL	25
B. STRATEGI PENGEMBANGAN JARINGAN DAN ANGKUTAN KERETA API 26	
C. SISTEM PERKERETAAPIAN NASIONAL	27

D. OPERASIONAL KERETA API	28
E. KERANGKA PEMIKIRAN	33
BAB IV.....	34
METODOLOGI PENELITIAN	34
A. BAHAN	34
1. Data Sekunder	34
2. Data Primer	35
B. PERALATAN.....	35
C. JALAN PENELITIAN	35
D. LOKASI PENELITIAN	36
E. WAKTU PENELITIAN	36
F. BAGAN ALIR PENELITIAN	36
G. TEKNIK ANALISIS	38
BAB V.....	40
ANALISA DAN PEMBAHASAN	40
A. ANALISIS POLA OPERASI JAM SIBUK EKSISTING.....	40
1. Prasarana dan Sarana LRT Sumatera Selatan.....	40
2. Pola Operasi Eksisting LRT Sumatera Selatan.....	47
B. POLA OPERASI USULAN LRT SUMATERA SELATAN.....	52
1. Lintas Pelayanan	52
2. Waktu Peredaran Sarana	55
BAB VI.....	62
PENUTUP	62
A. KESIMPULAN	62
B. SARAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Perbandingan Keaslian Penelitian	3
Tabel II.1	Jumlah Penduduk Provinsi Sumatera Selatan.....	7
Tabel V.1	Stasiun LRT Sumatera Selatan	44
Tabel V.2	Waktu Tempuh.....	49
Tabel V.3	Kegiatan pada Stasiun Keberangkatan	52
Tabel V.4	Jarak Antar Stasiun LRT Jakarta Koridor 1 fase 1.....	54
Tabel V.5	Waktu Tempuh Segmen I.....	57
Tabel V.6	Waktu Tempuh Segmen II.....	58
Tabel V.7	Rekap Pola Operasi LRT Sumatera Selatan.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Struktur Organisasi.....	9
Gambar II.2 Peta Lintas Lrt Sumatera Selatan.....	11
Gambar II.3 Stasiun Bandara Smb II.....	13
Gambar II.4 St. Asrama Haji.....	13
Gambar II.5 Stasiun Puntikayu.....	14
Gambar II.6 Stasiun Rsud.....	15
Gambar II.7 Stasiun Garuda Dempo.....	15
Gambar II.8 Stasiun Demang.....	16
Gambar II.9 Stasiun Bumi Sriwijaya.....	17
Gambar II.10 Stasiun Dishub.....	17
Gambar II.11 Stasiun Cinde.....	18
Gambar II.12 Stasiun Ampera.....	19
Gambar II.13 Stasiun Polresta.....	19
Gambar II.14 Stasiun Jakabaring.....	20
Gambar II.15 Stasiun Djka.....	21
Gambar II.16 Konsep Kerja Etcs Level 1.....	23
Gambar II.17 Third Rail.....	24
Gambar II.18 Eksterior Trainset Lrt Sumatera Selatan.....	25
Gambar II.19 Interior Lrt Sumatera Selatan.....	25
Gambar III.1 Kerangka Pemikiran Pola Operasi LRT Sumatera Selatan.....	35
Gambar IV.1 Bagan Alir Penelitian.....	39
Gambar V.1 Slab Track.....	42
Gambar V.2 Elevated Track.....	43
Gambar V.3 Konsep Kerja Etcs Level 1.....	46
Gambar V.4 Third Rail.....	47
Gambar V.5 Eksterior Trainset Lrt Sumatera Selatan.....	48
Gambar V.6 Interior Lrt Sumatera Selatan.....	48

Gambar V.7 Gapeka Eksisting Lrt Sumatera Selatan.....	53
Gambar V.8 Desire Line Penumpang Lrt Sumatera Selatan	55
Gambar V.9 Gapeka Usulan Lrt Sumatera Selatan.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Grafik Perjalanan Kereta Api Jam 04.00-06.00
- Lampiran 2 Grafik Perjalanan Kereta Api Jam 06.00-08.00
- Lampiran 3 Grafik Perjalanan Kereta Api Jam 08.00-10.00
- Lampiran 4 Grafik Perjalanan Kereta Api Jam 10.00-12.00
- Lampiran 5 Grafik Perjalanan Kereta Api Jam 12.00-14.00
- Lampiran 6 Grafik Perjalanan Kereta Api Jam 14.00-16.00
- Lampiran 7 Grafik Perjalanan Kereta Api Jam 16.00-18.00
- Lampiran 8 Grafik Perjalanan Kereta Api Jam 18.00-20.00
- Lampiran 9 Grafik Perjalanan Kereta Api Jam 20.00-22.00
- Lampiran 10 Grafik Perjalanan Kereta Api Jam 22.00-24.00

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Transportasi merupakan perpindahan dari asal ke tujuan dimana sangat dibutuhkan berbagai sektor agar distribusi lancar, maka kemajuan sebuah Negara dapat dilihat dari kemajuan transportasinya karena dapat terlihat terjadi pemerataan distribusi pada sektor-sektor dan juga kecanggihan teknologi transportasinya.

Transportasi berperan dalam mendukung, mendorong, dan menunjang segala aspek kehidupan baik dalam bidang ekonomi, sosial budaya, maupun pertahanan dan keamanan. Keberhasilan sektor transportasi dalam menunjang aspek kehidupan itu dapat diindikasikan melalui berbagai indikator transportasi, seperti kapasitas yang tersedia, kualitas pelayanan, aksesibilitas keterjangkauan beban publik, dan lainnya. Menyadari peranannya, maka transportasi harus ditata dalam suatu sistem transportasi nasional yang serasi dengan tingkat kebutuhan pelayanan yang aman, nyaman, cepat dan selamat. Pada dasarnya moda kereta api sangat berpotensi untuk dikembangkan, maka dari itu keberadaannya harus mendapatkan perhatian.

LRT Sumatera Selatan adalah sebuah sistem angkutan cepat dengan model Lintas Rel Terpadu yang beroperasi di Sumatera Selatan, Indonesia, menghubungkan Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II dengan kompleks Olahraga Jakabaring. Pembangunan LRT ini difungsikan sebagai sarana transportasi penunjang masyarakat Palembang dan sekitarnya, termasuk untuk menunjang mobilitas penonton dan atlet pada pesta Olahraga Asia 2018 lalu.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, kendala-kendala yang ada pada LRT Sumatera Selatan adalah waktu tempuh dan waktu tunggu yang masih tinggi, sehingga perlunya dilakukan kajian terhadap pola operasi pada LRT Sumatera Selatan. Untuk itu penelitian ini dilakukan dengan judul **“Kajian Pola Operasi LRT Sumatera Selatan”**

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian masalah yang dihadapi, maka dapat dirumuskan beberapa pertanyaan dalam penelitian ini sebagai bentuk rumusan masalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana pola operasi jam sibuk eksisting LRT Sumatera Selatan ?
2. Bagaimana meningkatkan pola operasi jam sibuk LRT Sumatera Selatan dengan melihat aspek kecepatan, headway, frekuensi dan kapasitas lintas ?

C. MAKSUD DAN TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pola operasi jam sibuk eksisting LRT Sumatera Selatan
2. Meningkatkan pola operasi jam sibuk LRT Sumatera Selatan

D. BATASAN MASALAH

Mengingat keterbatasan tenaga, waktu, biaya, kemampuan teori dan metodologi yang dipunyai, maka masalah akan dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada moda *Light Rail Transit (LRT)* di lintas *Light Rail Transit Sumatera Selatan*.
2. Penyusunan pola operasi (GAPEKA) LRT Sumatera Selatan dilakukan pada jam sibuk pagi hari.
3. Kinerja pola operasi LRT Sumatera Selatan yang dibahas, meliputi :
 - a. Kecepatan
 - b. Waktu Tempuh
 - c. Frekuensi
 - d. Headway
 - e. Kapasitas Lintas

E. KEASLIAN PENELITIAN

Penelitian dari seorang penulis mengenai analisa rencana pola operasi LRT Sumatera Selatan merupakan penelitian yang belum pernah dilakukan di wilayah studi lain. Terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini sebagaimana dikemukakan pada Tabel I.1.

Perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya adalah merencanakan pola operasi kereta api yang sudah beroperasi dimana pada penelitian sebelumnya membahas rencana pola operasi kereta api yang belum beroperasi.

Tabel I. 1: Perbandingan Keaslian Penelitian

Kriteria	Indikator	NAMA KEPEMILIKAN SKRIPSI/KKW				PENULIS
		Shufyan Rois (2015)	Aris Winardi (2014)	Maran Sardana (2013)	Dika Ilham (2017)	
	<i>Kemampuan sarana</i>	√		√	√	
	<i>Jumlah Angkutan</i>	√		√	√	
	<i>Sistem persinyalan</i>		√		√	
	<i>Jumlah sarana</i>	√			√	
	<i>Wawancara narasumber</i>				√	
Analisis	<i>Kebutuhan Jalur</i>	√				
	<i>Waktu tempuh</i>		√	√	√	√
	<i>Waktu peredaran sarana</i>	√			√	√
	<i>Kapasitas Lintas</i>	√	√		√	√
	<i>Headway</i>	√	√		√	√
	<i>Kebutuhan sarana</i>				√	
	<i>Pola operasi</i>	√			√	√
	<i>Perbandingan Kapasitas Lintas</i>		√			√
<i>Jadwal dinasan KA</i>				√		

F. MANFAAT PENELITIAN

Penulis kertas kerja wajib ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Pemerintah, sebagai bahan masukan dan pertimbangan untuk memperbaiki pelayanan pengguna jasa LRT Sumatera Selatan;
2. Bagi institusi, penelitian ini dapat berguna sebagai bahan rujukan untuk pengembangan ilmu transportasi yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya;
3. Bagi Pengguna Jasa, penelitian ini diharapkan dapat memenuhi keinginan dari pengguna jasa atas pelayanan jasa LRT Sumatera Selatan;
4. Bagi Penulis, penelitian ini menambah wawasan serta pengetahuan bagi penulis dengan menerapkan ilmu yang sudah didapat dari perkuliahan.

G. SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I : PENDAHULUAN

Menguraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, keaslian penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka berisikan tentang teori-teori yang dijadikan dasar atau acuan dalam penulisan Kertas Kerja Wajib. Teori tersebut didapat dari buku, literatur, karya ilmiah, Undang-undang, Peraturan Pemerintah, Peraturan Menteri yang berkaitan dengan Kertas Kerja Wajib ini.

BAB III : GAMBARAN UMUM

Pada bab ini akan menjelaskan kondisi eksisting dan menjelaskan tentang kereta api ringan (LRT) Sumatera Selatan.

BAB IV : METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan tentang metode penelitian yang digunakan dengan metode-metode pengumpulan data, jalannya penelitian

mulai dari desain penelitian, pengolahan data dan rekomendasi yang diusulkan.

BAB V : ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

Bab ini menguraikan tentang bagaimana mengolah dan menganalisis dari data primer maupun data sekunder yang diperoleh dan usulan pemecahan masalahnya.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan hasil analisis dan saran-saran guna mencari pemecahan yang terbaik dan dapat menunjang suksesnya penerapan yang akan dilakukan dimasa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

GAMBARAN UMUM

A. GAMBARAN UMUM PROVINSI SUMATERA SELATAN

1. Kondisi Geografis

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Selatan tahun 2018, Sumatera Selatan merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata + 79 meter di atas permukaan laut yang terletak pada posisi 1' – 4' Lintang Selatan dan antara 102' – 106' Bujur Timur. Luas daratan Provinsi Sumatera Selatan sebesar 87.421,24 km². Wilayah administrasi Provinsi Sumatera Selatan terdiri dari 13 wilayah kabupaten dan empat kota, luas wilayah masing-masing kabupaten/kota, yaitu : Ogan Komering Ulu (3.747,77 km²), Ogan Komering Ilir (17.086,39 km²), Muara Enim (6.901,36 km²), Lahat (4.297,12 km²), Musi Rawas (6.330,53 km²), Musi Banyuasin (14.530,36 km²), Banyuasin (12.361,43 km²), Ogan Komering Ulu Selatan (4.544,18 km²), Ogan Komering Ulu Timur (3.397,10 km²), Ogan Ilir (2.411,24 km²), Empat Lawang (2.312,20 km²), PALI (1.844,71 km²), Musi Rawas Utara (5.836,70 km²), Kota Palembang (363,68 km²), Kota Prabumulih (458,11 km²), Kota Pagar Alam (632,80 km²), serta Kota Lubuk Linggau (365,49 km²). Batas-batas wilayah Provinsi Sumatera Selatan adalah sebagai berikut :

- a. Sebelah Utara : Provinsi Jambi
- b. Sebelah Barat : Provinsi Bengkulu
- c. Sebelah Selatan : Provinsi Lampung
- d. Sebelah Timur : Provinsi Kep. Bangka Belitung

2. Kondisi Demografi

Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan berdasarkan proyeksi jumlah penduduk tahun 2017 yaitu sebesar 8.266.983 jiwa yang terdiri atas 4.200.735 jiwa penduduk laki-laki dan 4.066.248 jiwa penduduk perempuan. Dibandingkan dengan proyeksi jumlah penduduk

tahun 2010, penduduk Provinsi Sumatera Selatan mengalami pertumbuhan sebesar 1,44 persen.

Kepadatan penduduk di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2017 mencapai 94,56 jiwa/km². Kepadatan penduduk di 17 kabupaten/kota cukup beragam dengan kepadatan penduduk tertinggi terletak di kota Palembang dengan kepadatan sebesar 4.462,99 jiwa/km² dan terendah di Kabupaten Musi Rawas Utara sebesar 32,15 jiwa/km².

Tabel II.1 : Jumlah Penduduk Provinsi Sumatera Selatan

Kabupaten/Kota Regency/City	Jumlah Penduduk									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(3)	(4)	(5)	(6)
Kabupaten/Regency										
1. Ogan Komering Ulu	324 917	330 025	335 094	339 973	344 932	349 787	354 488	359 092	363 617	367 865
2. Ogan Komering Ilir	729 415	741 294	753 310	764 880	776 263	787 513	798 482	809 203	819 570	829 800
3. Muara Enim	552 778	562 411	571 986	581 587	590 975	600 398	609 607	618 762	627 818	636 815
4. Lahat	370 790	375 582	380 119	384 633	389 034	393 235	397 424	401 494	405 524	409 382
5. Musi Rawas	357 112	362 608	368 111	373 696	378 987	384 333	389 239	394 384	399 075	403 819
6. Musi Banyuasin	562 979	572 911	582 718	592 422	602 027	611 506	620 738	629 791	638 625	647 075
7. Banyuasin	752 193	764 392	776 393	788 291	799 998	811 501	822 575	833 625	844 175	854 628
8. OKU Selatan	319 418	324 711	329 683	334 709	339 424	344 074	348 574	352 926	357 105	361 085
9. OKU Timur	611 479	619 391	627 086	634 675	642 206	649 394	656 568	663 481	670 272	676 797
10. Ogan Ilir	382 014	387 487	392 896	398 275	403 828	409 171	414 504	419 773	425 032	430 095
11. Empat Lawang	221 583	225 090	228 416	231 726	234 880	238 118	241 336	244 312	247 285	250 009
12. PALI	166 006	168 729	171 514	174 184	176 936	179 529	182 219	184 671	187 281	189 764
13. Musi Rawas Utara	169 891	172 620	175 282	177 820	180 266	182 828	185 315	187 635	189 895	192 199
Kota/City										
1. Palembang	1 468 007	1 490 576	1 513 424	1 535 936	1 558 494	1 580 517	1 602 071	1 623 099	1 643 488	1 662 893
2. Prabumulih	163 506	166 312	169 104	171 804	174 477	177 078	179 563	182 128	184 425	186 834
3. Pagar Alam	126 512	127 971	129 597	131 111	132 498	133 862	135 328	136 605	137 909	139 194
4. Lubuk Linggau	203 004	206 419	209 593	213 018	216 270	219 471	222 870	226 002	229 224	232 229
Sumatera Selatan	7 481 604	7 598 529	7 714 326	7 828 740	7 941 495	8 052 315	8 160 901	8 266 983	8 370 320	8 470 683

Sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan, 2018

3. Profil Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No. 119 Tahun 2018, LRT Sumatera Selatan dikelola oleh Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan dibawah Direktorat Jenderal Perkeretaapian pada lingkungan Kementerian Perhubungan.

a. Visi dan Misi

1) Visi

Visi Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan secara garis besar adalah menjadi pengelola layanan umum bidang perkeretaapian yang professional, aman, nyaman dan tepat waktu.

2) Misi

- a) Menyediakan angkutan kereta api yang andal dan terintegrasi;
- b) Mengembangkan kelembagaan yang professional dengan berdasarkan akuntabilitas dan transparansi;
- c) Mewujudkan kemandirian pengelola keuangan dan SDM;
- d) Memberikan pelayanan prima kepada pengguna jasa angkutan;
- e) Meningkatkan peran kereta api sebagai angkutan publik.

b. Tugas Pokok dan Fungsi

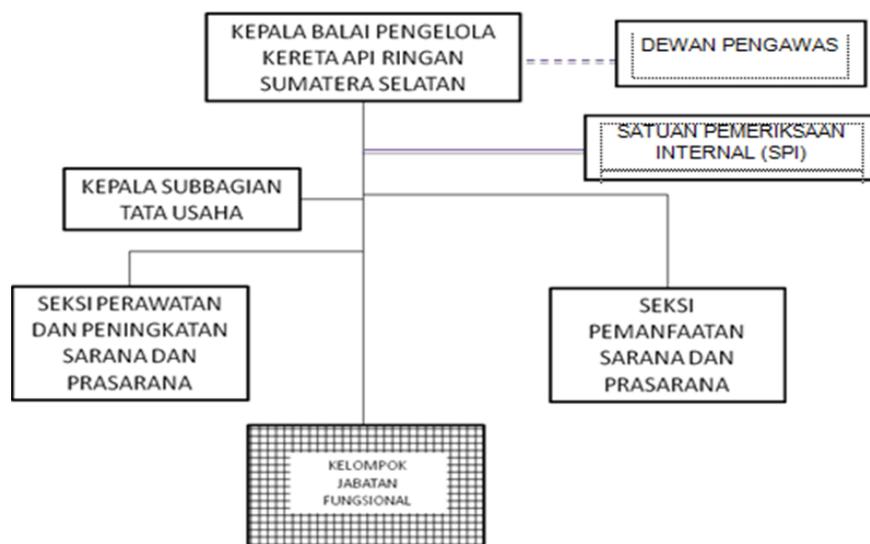
- 1) Melaksanakan pengelolaan sarana dan prasarana kereta api ringan Sumatera Selatan;
- 2) Penyusunan perencanaan dan pelaksanaan perawatan dan meningkatkan fasilitas sarana dan prasarana kereta api ringan Sumatera Selatan;
- 3) Perencanaan dan pelaksanaan pemanfaatan sarana dan prasarana kereta api ringan, penyusunan grafik perjalanan kereta api ringan Sumatera Selatan dan kemitraan;
- 4) Penyusunan dan pengusulan tarif pelaksanaan pemanfaatan;
- 5) Penyusunan petunjuk teknis dan/atau Standar Operasional Prosedur pengelolaan kereta api ringan;
- 6) Penyusunan rencana program dan anggaran;

- 7) Pelaksana urusan keuangan, sumber daya manusia, kearsipan, hubungan masyarakat, hukum, kerjasama, teknologi informasi dan data, serta pengelolaan barang milik Negara;
- 8) Pelaksanaan evaluasi dan pelaporan.

Organisasi dan tata kerja Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan terdiri atas :

- a. Kepala Balai;
- b. Subbagian Tata Usaha;
- c. Seksi Perawatan dan Peningkatan Sarana dan Prasarana;
- d. Seksi Pemanfaatan Sarana dan Prasarana; dan
- e. Kelompok jabatan fungsional.

Berikut ini adalah struktur organisasi Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan beserta uraian tugas dan tanggung jawab unsur penyusun organisasi :



Sumber : Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan

GAMBAR II.1 STRUKTUR ORGANISASI

Tugas pokok dan fungsi dari jajaran struktur organisasi Balai Pengelola Kereta Api Ringan:

- a. Kepala Balai
Mempunyai tugas melaksanakan pengelolaan sarana dan prasarana kereta api ringan Sumatera Selatan.
- b. Subbagian Tata Usaha
Mempunyai tugas melaksanakan penyusunan rencana program dan anggaran. Pelaksanaan urusan-urusan keuangan, sumber daya manusia, kearsipan, hubungan masyarakat, hukum, kerja sama, teknologi informasi dan data, pengelolaan barang milik Negara, serta evaluasi dan pelaporan.
- c. Seksi Perawatan dan Peningkatan Sarana dan Prasarana
Mempunyai tugas melaksanakan penyusunan rencana dan program pemeriksaan, perawatan, peningkatan fasilitas layanan sarana dan prasarana, serta penyusunan petunjuk teknis dan/atau standar operasional prosedur perawatan dan peningkatan sarana dan prasarana kereta api ringan.
- d. Seksi Pemanfaatan Sarana dan Prasarana
Mempunyai tugas melaksanakan perencanaan dan pelaksanaan pemanfaatan sarana dan prasarana kereta api ringan, kemitraan, penyusunan grafik perjalanan kereta api ringan, penyusunan dan pengusulan tarif pelaksanaan pemanfaatan, penyusunan petunjuk teknis dan standar operasional prosedur pemanfaatan kereta api ringan.

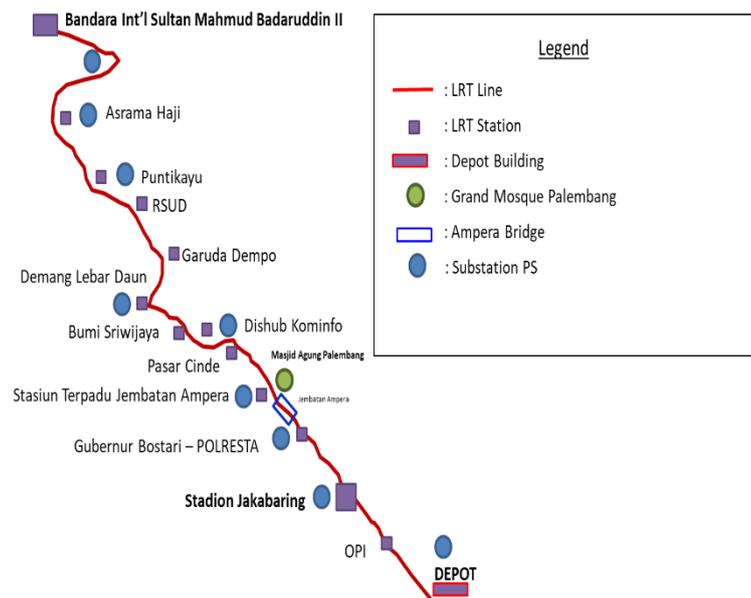
B. KONDISI *LINTAS LIGHT RAIL TRANSIT* SUMATERA SELATAN

1. Wilayah Light Rail Transit Sumatera Selatan

Wilayah LRT Sumatera Selatan terdiri dari 1 kota dan 1 kabupaten yaitu Kota Palembang dan Kabupaten Banyuasin. LRT Sumatera Selatan mempunyai panjang total jalur KA sepanjang 23,4 km (Elevated) dengan rincian yaitu:

- a. Stasiun Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II – Stasiun Asrama Haji sepanjang 5,590 km;
- b. Stasiun Asrama Haji – Stasiun Puntikayu sepanjang 2,85 km;

- c. Stasiun Puntikayu – Stasiun RSUD sepanjang 1,33 km;
- d. Stasiun RSUD – Stasiun Garuda Dempo sepanjang 0,95 km;
- e. Stasiun Garuda Dempo – Stasiun Demang sepanjang 1 km;
- f. Stasiun Demang – Stasiun Bumi Sriwijaya sepanjang 2,18 km;
- g. Stasiun Bumi Sriwijaya – Stasiun Dishub sepanjang 0,63 km;
- h. Stasiun Dishub – Stasiun Cinde sepanjang 1,02 km;
- i. Stasiun Cinde – Stasiun Ampera sepanjang 1,13 km;
- j. Stasiun Ampera – Stasiun Polresta sepanjang 2,13 km;
- k. Stasiun Polresta – Stasiun Jakabaring sepanjang 2,401 km;
- l. Stasiun Jakabaring – Stasiun DJKA sepanjang 1,118 km.



SUMBER : BALAI PENGELOLA KERETA API RINGAN SUMATERA SELATAN

GAMBAR II.2 PETA LINTAS LRT SUMATERA SELATAN

2. Kondisi Jalan Rel

Merupakan satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton atau konstruksi lainnya yang terletak dipermukaan, dibawah dan diatas tanah atau tergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api. Jalur atau lintas yang terdapat di LRT Sumatera Selatan

memiliki panjang lintas 23,4 km, dengan kondisi jalur *Double Track*. Berdasarkan jenis rel yang digunakan dalam perkeretaapian, untuk lintas LRT Sumatera Selatan jenis rel yang digunakan yaitu R54

3. Kondisi Stasiun

Pada wilayah LRT Sumatera Selatan, yaitu Stasiun DJKA – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II berada di Kota Palembang dan Kabupaten Banyuasin.

a. Stasiun Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II

Stasiun LRT Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II adalah sebuah stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan yang terletak di kompleks Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.3 STASIUN BANDARA SMB II

b. Stasiun Asrama haji

Stasiun LRT Asrama Haji adalah salah satu stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan. Stasiun ini berada dekat dengan Asrama Haji Palembang.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.4 STASIUN ASRAMA HAJI

c. Stasiun Puntikayu

Stasiun LRT Puntikayu adalah salah satu stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan. Stasiun ini berada dekat dengan Taman Puntikayu Provinsi Sumatera Selatan.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.5 STASIUN PUNTIKAYU

d. Stasiun RSUD

Stasiun LRT RSUD adalah salah satu stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan. Stasiun ini berada dekat dengan RSUD Provinsi Sumatera Selatan.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.6 STASIUN RSUD

e. Stasiun Garuda Dempo

Stasiun LRT Garuda Dempo adalah salah satu stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan. Stasiun ini dinamai berdasarkan kompleks militer Korem 044/Garuda Dempo.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.7 STASIUN GARUDA DEMPO

f. Stasiun Demang

Stasiun LRT Demang adalah salah satu stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan. Stasiun ini terletak berdekatan dengan SMK Negeri 2 Palembang.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.8 STASIUN DEMANG

g. Stasiun Bumi Sriwijaya

Stasiun LRT Bumi Sriwijaya adalah sebuah stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan yang terletak di Lorok Pakjo, Ilir Barat I, Palembang. Stasiun ini terletak berdekatan dengan Stadion Bumi Sriwijaya dan pusat perbelanjaan Palembang Icon.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.9 STASIUN BUMI SRIWIJAYA

h. Stasiun Dishub

Stasiun LRT Dishub adalah salah satu stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan. Stasiun ini terletak berdekatan dengan kompleks Kantor Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.10 STASIUN DISHUB

i. Stasiun Cinde

Stasiun LRT Cinde adalah sebuah stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan yang terletak di 17 Ilir, Ilir Timur I, Palembang. Stasiun ini berada tak jauh dari Pasar Cinde.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.11 STASIUN CINDE

j. Stasiun Terpadu Ampera

Stasiun LRT Ampera adalah salah satu stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan. Stasiun ini berada dekat dengan Jembatan Ampera, Benteng Kuto Besok, dan Pasar 16 Ilir.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.12 STASIUN AMPERA

k. Stasiun Polresta

Stasiun LRT Polresta adalah salah satu stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan. Stasiun ini terletak berdekatan dengan kantor pusat Bank Sumsel Babel.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.13 STASIUN POLRESTA

I. Stasiun Jakabaring

Stasiun LRT Jakabaring adalah sebuah stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan yang terletak di 15 Ulu, Seberang Ulu I, Palembang. Stasiun ini berada tak jauh dari Kompleks Olahraga Jakabaring.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.14 STASIUN JAKABARING

m. Stasiun DJKA

Stasiun LRT DJKA adalah sebuah stasiun yang melayani angkutan LRT Sumatera Selatan yang terletak di Rambutan, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan, dan berbatasan langsung dengan wilayah timur Kota Palembang. Stasiun ini berada tak jauh dari OPI Mall, sehingga juga dinamai sebagai Stasiun LRT OPI.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

GAMBAR II.15 STASIUN DJKA

4. Kondisi Fasilitas Operasi

Dalam pengoperasiannya, kereta api harus mempunyai prasarana penunjang agar proses perjalanan kereta api berjalan dengan lancar. Prasarana perkeretaapian adalah jalur kereta api, stasiun kereta api dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan (Undang-undang No. 23 Tahun 2007). Perkeretaapian merupakan suatu sistem, sehingga apabila salah satu sub sistem terjadi gangguan, maka akan mempengaruhi kinerja pengoperasian kereta api. Kondisi prasarana yang kurang baik biasa terjadi karena ketidak laikan prasarana akibat kurangnya perawatan yang memungkinkan penyebab keterlambatan operasi kereta api bahkan kecelakaan.

Oleh karena itu, diperlukan fasilitas yang dapat menjamin keselamatan dan keamanan perjalanan kereta api. Fasilitas tersebut berupa persinyalan, telekomunikasi, dan listrik, hal ini tercantum dalam Peraturan Pemerintah No. 56 Tahun 2009 Pasal 126.

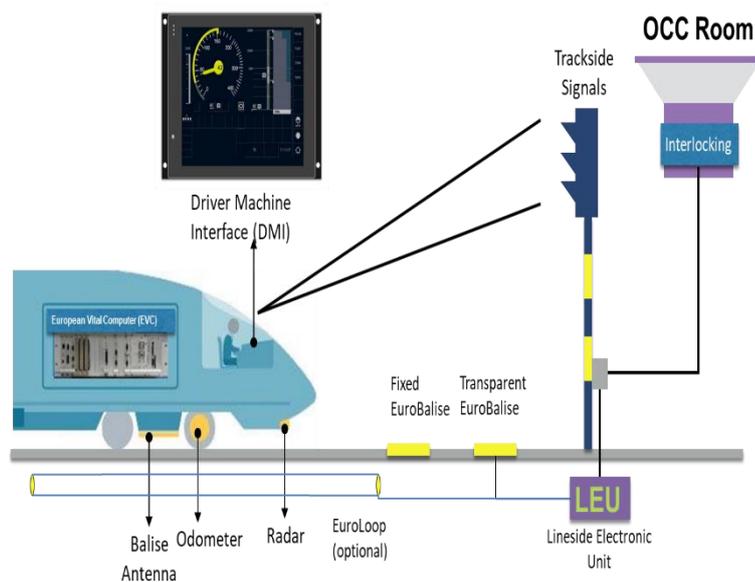
Untuk mengatur perjalanan kereta api dan menjamin keamanan pada sistem persinyalan digunakan sistem hubungan blok yang tiap tiap blok dibatasi oleh sinyal sehingga perjalanannya terencana dengan baik, memiliki jadwal perjalanan yang pasti di tiap stasiun yang akan dilewati melalui diagram waktu dan ruang yang disebut GAPEKA (Grafik Perjalanan Kereta Api). Dengan kondisi fasilitas operasi yang tersedia diharapkan operasional angkutan LRT Sumatera Selatan akan mencapai target yang ditetapkan.

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.

a. ETCS Level 1

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.

Berbeda dengan sistem konvensional dimana batas kecepatan konstan, pada sistem ini batas kecepatan bisa dinaik atau diturunkan berdasarkan informasi kondisi lintas, seperti jarak kereta didepan atau belakang. Sehingga dengan demikian operasional bisa lebih cepat, aman dan efisien pada penggunaan lintas.



Sumber : PT. LEN Industri (Persero)

GAMBAR II.16 KONSEP KERJA ETCS LEVEL 1

b. Third Rail

Third rail atau rel ketiga adalah metode penyediaan tenaga listrik untuk kereta, melalui konduktor kaku semi-kontinyu yang ditempatkan di samping atau diantara rel dari jalur kereta api.

Kereta memiliki sebuah kontak logam yang disebut *shoes* yang bersentuhan langsung dengan rel konduktor. Traksi listrik dikembalikan langsung ke stasiun pembangkit melalui jalur kereta.



Sumber : PT. LEN Industri (Persero)

GAMBAR II.17 *THIRD RAIL*

5. Sarana Pengoperasian LRT Sumatera Selatan

Sarana yang digunakan LRT Sumatera Selatan merupakan sarana yang dibuat oleh PT. INKA dengan berpengerak sendiri menggunakan sumber penggerak listrik 750 VDC dengan menggunakan *Third Rail*. Jumlah Sarana yang ada di LRT Sumatera Selatan yaitu 8 trainset, namun yang saat ini dioperasikan adalah sebanyak 5 trainset dan 3 trainset merupakan cadangan. LRT Sumatera Selatan menggunakan 1 trainset yaitu dengan Stamformasi MC – T – MC dimana:

a. MC adalah Motor Car

Kereta dengan roda penggerak sekaligus menyatu dengan kabin masinis. Kapasitas angkut penumpang pada Motor Car yaitu 40 tempat duduk ditambah maksimum berdiri 127 penumpang.



Sumber : Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan

GAMBAR II.18 EKSTERIOR TRAINSET LRT SUMATERA SELATAN

b. T adalah Trailer Car

Kereta dengan tidak mempunyai penggerak dengan kapasitas angkut 50 tempat duduk ditambah maksimum berdiri 152 penumpang. Jadi total kapasitas angkut 1 trainset yang terdiri dari 2 Motor Car dan 1 Trailer Car adalah 130 tempat duduk ditambah 406 penumpang berdiri atau 536 penumpang.



Sumber : Dokumentasi Pribadi 15 April 2019

GAMBAR II.19 INTERIOR LRT SUMATERA SELATAN

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

A. PERAN DAN KARAKTERISTIK MODA TRANSPORTASI KERETA API NASIONAL

Peran perkeretaapian dalam penggerak utama perekonomian nasional telah disebutkan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 43 Tahun 2011 tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNas) bahwa pembangunan transportasi perkeretaapian nasional diharapkan mampu menjadi tulang punggung angkutan barang dan angkutan penumpang perkotaan sehingga dapat menjadi salah satu penggerak utama perekonomian nasional. Penyelenggaraan transportasi perkeretaapian nasional yang terintegrasi dengan moda transportasi lainnya dapat meningkatkan efisiensi penyelenggaraan perekonomian nasional. Transportasi perkeretaapian mempunyai banyak keunggulan dibanding transportasi jalan antara lain: kapasitas angkut besar (massal), cepat, aman, hemat energy dan ramah lingkungan serta membutuhkan lahan yang relative sedikit.

Berdasarkan pertimbangan Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian bahwa transportasi mempunyai peranan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi, pengembangan wilayah dan pemersatu wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia dalam rangka mewujudkan wawasan Nusantara, serta memperkuat ketahanan Nasional dalam usaha mencapai tujuan nasional berdasarkan Pancasila dan Undang – Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945. Perkeretaapian sebagai salah satu moda transportasi dalam sistem transportasi nasional yang mempunyai karakteristik pengangkutan secara massal dan keunggulan tersendiri, yang dapat dipisahkan dari moda transportasi lain, perlu dikembangkan potensinya dan ditingkatkan peranannya sebagai penghubung wilayah, baik nasional maupun internasional, untuk menunjang, mendorong dan menggerakkan pembangunan nasional guna meningkatkan kesejahteraan rakyat.

B. STRATEGI PENGEMBANGAN JARINGAN DAN ANGKUTAN KERETA API

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 43 Tahun 2011 tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNas) menjelaskan bahwa untuk mewujudkan jaringan dan layanan perkeretaapian yang mampu meningkatkan pangsa pasar angkutan kereta api sesuai dengan target penyelenggaraan perkeretaapian nasional tahun 2030. Strategi pengembangan jaringan tersebut harus mampu mengakomodir kebutuhan layanan kereta api berdasarkan dimensi kewilayahan antara lain: jaringan kereta api antar kota di Pulau Jawa difokuskan untuk mendukung layanan angkutan penumpang dan barang, sedangkan jaringan kereta api antar kota di Pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua difokuskan untuk mendukung layanan angkutan barang. Adapun strategi pengembangan jaringan kereta api perkotaan sepenuhnya difokuskan untuk layanan angkutan (*urban transport*).

Untuk mencapai sasaran pengembangan jaringan dan layanan perkeretaapian akan ditempuh kebijakan-kebijakan seperti:

1. Meningkatkan kualitas pelayanan, keamanan dan keselamatan perkeretaapian;
2. Meningkatkan peran kereta api perkotaan dan kereta api antar kota;
3. Mengintegrasikan layanan kereta api dengan moda lain dengan membangun akses menuju bandara, pelabuhan dan kawasan industri;
4. Meningkatkan keterjangkauan (aksesibilitas) masyarakat terhadap layanan kereta api melalui mekanisme kewajiban pelayanan publik (*public services obligation*);

C. SISTEM PERKERETAAPIAN NASIONAL

Berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian dalam bab 1 ketentuan umum pasal 1 menjelaskan bahwa perkeretaapian adalah salah satu kesatuan sistem yang terdiri atas prasarana, sarana dan sumberdaya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api, sedangkan kereta api adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di jalan rel yang terkait dengan perjalanan kereta api. Prasarana perkeretaapian terdiri dari jalur kereta api, stasiun kereta api dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan.

Berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 23 tahun 2007 tentang Perkeretaapian dalam bab VI Prasarana Perkeretaapian bagian kesatu umum pasal 35 menjelaskan bahwa prasarana perkeretaapian umum dan perkeretaapian khusus meliputi:

1. Jalur kereta api, merupakan jalur yang diperuntukkan bagi pengoperasian kereta api.
2. Stasiun kereta api, merupakan tempat kereta api berangkat atau berhenti untuk melayani:
 - a) Naik turun penumpang;
 - b) Bongkar muat barang; dan/atau
 - c) Keperluan operasi kereta api.
3. Fasilitas operasi kereta api, merupakan peralatan untuk pengoperasian perjalanan kereta api.

Berdasarkan Undang – Undang tersebut bab VIII Sarana Perkeretaapian bagian kesatu Persyaratan Teknis dan Kelaikan Sarana Perkeretaapian pasal 96 dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian bab 1 menjelaskan bahwa sarana perkeretaapian menurut jenisnya terdiri dari:

1. Lokomotif, adalah sarana perkeretaapian yang memiliki penggerak sendiri yang bergerak dan digunakan untuk menarik dan/atau mendorong kereta, gerbong, dan/atau peralatan khusus.
2. Kereta, adalah sarana perkeretaapian yang ditarik dan/atau didorong lokomotif atau mempunyai penggerak sendiri yang digunakan untuk mengangkut orang.
3. Gerbong, adalah sarana perkeretaapian yang ditarik dan/atau didorong lokomotif digunakan untuk mengangkut barang.
4. Peralatan khusus, adalah sarana perkeretaapian yang tidak digunakan untuk angkutan penumpang atau barang. Tetapi untuk keperluan khusus, misalnya kereta inspeksi, kereta penolong, kereta derek, kereta ukur, dan kereta pemeliharaan jalan rel.

D. OPERASIONAL KERETA API

Perencanaan pola operasi kereta api merupakan konsep rencana operasi yang akan menjadi pedoman dalam merencanakan operasi kereta api. Dalam hal ini berkaitan dengan waktu perjalanan yang sesungguhnya, kecepatan rata-rata (*scheduled speed* atau *commercial speed*), jadwal perjalanan, dan pengangkutan operasi kereta api. Oleh karena itu, pengoperasian kereta api perlu diperhitungkan secara efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan angkutan.

Hal-hal pokok yang tercakup dalam konsep rencana pola operasi kereta api ini adalah:

1. Jenis pengangkutan kereta api;
2. Jumlah kereta api per hari;
3. Panjang rangkaian kereta api untuk penumpang dan barang;
4. Kecepatan maksimum kereta api penumpang dan barang;
5. Lokasi stasiun;
6. Fungsi stasiun;
7. Kelas stasiun;
8. Kegiatan stasiun;
9. Petak jalan;

10. Layout emplasemen di stasiun;
11. Kapasitas lintas; dan
12. Fasilitas operasi dan hubungan blok.

Operasi perjalanan kereta api ditentukan oleh:

1. Banyaknya kereta api yang dioperasikan setiap hari kerja.
2. Ditunjang oleh kesiapan tenaga kerja yang melayani perjalanan kereta api, baik awak kereta api maupun pengatur lalu lintas yang mengendalikan kelancaran dan keselamatan perjalanan kereta api.
3. Banyaknya frekuensi perjalanan kereta api perlu ditunjang oleh jumlah sepur yang memadai di masing-masing stasiun sehingga memungkinkan kereta api bersilang atau menyusul dengan tepat agar terjamin kelancaran dan ketepatan waktu perjalanan.
4. Perangkat persinyalan merupakan prasarana lain yang penting untuk menunjang kelancaran, ketepatan, dan keselamatan perjalanan kereta api.

Penyelenggaraan sarana kereta api ringan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah rencana pola operasi kereta api ringan yang telah diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 72 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api.

Berdasarkan peraturan tersebut yang dijelaskan pada pasal 2 bahwa angkutan kereta api dilaksanakan pada jaringan jalur kereta api dalam lintas pelayanan kereta api yang membentuk jaringan pelayanan perkeretaapian. Dalam penelitian ini jaringan pelayanan perkeretaapian yang sesuai ruang lingkup penelitian adalah jaringan pelayanan perkeretaapian perkotaan.

Jaringan pelayanan perkeretaapian perkotaan yang sebagaimana dimaksud pada Pasal 2 berada dalam suatu wilayah perkotaan dapat:

1. Melampaui 1 (satu) provinsi;
2. Melampaui 1 (satu) kabupaten/kota dalam 1 (satu) provinsi; dan
3. Berada dalam 1 (satu) kabupaten/kota

Berdasarkan Pasal 15, jaringan pelayanan perkeretaapian perkotaan diselenggarakan dengan ciri-ciri pelayanan:

1. Menghubungkan beberapa stasiun di wilayah perkotaan;

2. Melayani banyak penumpang berdiri;
3. Memiliki sifat perjalanan ulang alik/komuter;
4. Melayani penumpang tetap;
5. Memiliki jarak dan/atau waktu tempuh pendek; dan
6. Melayani kebutuhan angkutan penumpang di dalam kota dan dari daerah *sub-urban* menuju kota atau sebaliknya

Dalam pengoperasiannya jalur kereta api untuk kepentingan perjalanan kereta api dibagi dalam beberapa petak blok sesuai dengan Pasal 17 ayat 1. Dan untuk pelaksanaan perjalanan kereta api diatur dalam Pasal 24 ayat 1 yang dimulai dari stasiun keberangkatan, bersilang, bersusulan dan berhenti di stasiun tujuan diatur berdasarkan Gapeka.

Penentuan pengoperasian kereta api 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:

1. Kecepatan maksimum yang paling rendah antara kecepatan maksimum jalur dan kecepatan maksimum sarana perkeretaapian; dan
2. 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:

1. Kemampuan jalur kereta api yang dapat dilewati kereta api sesuai dengan kecepatan sarana perkeretaapian;
2. Jarak antara dua stasiun atau petak blok;
3. 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 grafik tersebut perlu mencari beberapa komponen yang berpengaruh dari sebuah perjalanan kereta api, meliputi:

1. Kecepatan

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

Rumus:

Kecepatan = jarak : waktu

$$V = S/T$$

Sumber: Supriadi, 2008

Satuan = km/h; m/s; mil/h

2. Jarak

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

Rumus:

$$S = V \times T$$

Sumber: Supriadi, 2008

Jarak = kecepatan x waktu

Satuan = meter, mil, depa, feet, yard

3. Headway

Headway adalah selang waktu pergerakan antara kereta satu dengan kereta yang ada di belakangnya. 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.

$$H = \frac{60(2b+0,5)}{v} + 0.25$$

Sumber: Supriadi, 2008

Keterangan:

H = Headway (menit)

b = jarak petak blok terjauh (km)

0,5 = panjang rangkaian + jarak pengereman + jarak penglihatan (km)

V = kecepatan (km/h)

4. 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.

Rumus kapasitas lintas jalur ganda

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

Sumber: Supriadi, 2008

Keterangan:

C = Kapasitas lintas

H = Headway

5. 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 tersebut mempengaruhi waktu pergerakan dari sarana yang dioperasikan.

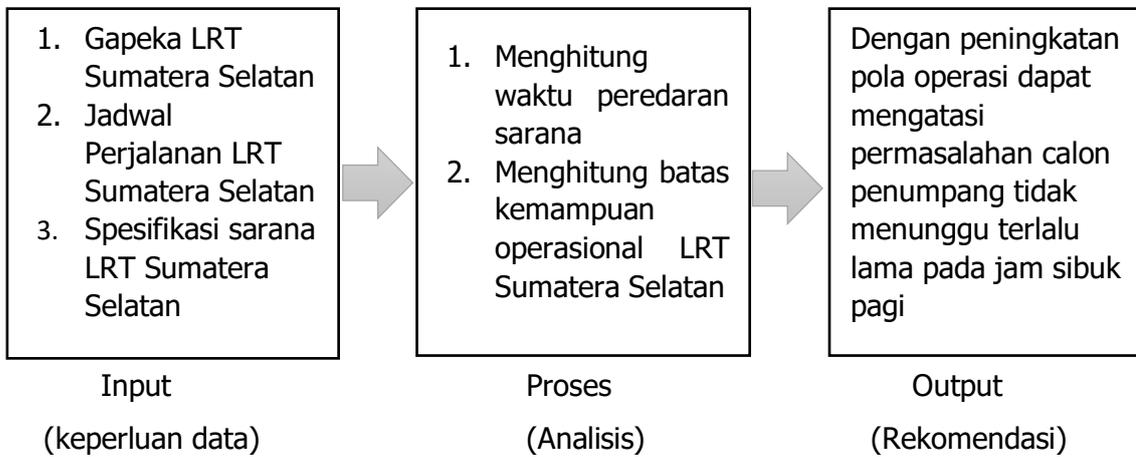
$$\text{Waktu tempuh} = \text{jarak} : \text{kecepatan}$$

Sumber: Supriadi, 2008

6. 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.

E. KERANGKA PEMIKIRAN



Gambar III.1 Kerangka Pemikiran Kajian Pola Operasi LRT Sumatera Selatan

Menurut Polancik (2009), kerangka pemikiran adalah suatu diagram yang menjelaskan secara garis besar alur logika berjalannya sebuah penelitian. Kerangka pemikiran dibuat berdasarkan pertanyaan penelitian dan merepresentasikan suatu himpunan dari beberapa konsep serta hubungan diantara konsep-konsep tersebut.

Pada kerangka pemikiran pada penelitian ini dimulai dari pengumpulan data Gapeka, kondisi eksisting operasi dan sarana yang dioperasikan LRT Sumatera Selatan. Setelah pengumpulan data dilakukan, selanjutnya masuk ke tahapan analisis. Analisis yang dilakukan yaitu menghitung waktu peredaran sarana dengan melihat dari aspek waktu tempuh dan waktu tunggu terminal, menghitung kemampuan operasi dengan melihat aspek headway dan kapasitas lintas yang dapat menampung frekuensi maksimal LRT Sumatera Selatan. Setelah melakukan pengumpulan data dan menyelesaikan analisis, maka akan didapatkan rekomendasi-rekomendasi sebagai peningkatan pola operasi LRT Sumatera Selatan guna membantu mobilitas masyarakat.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

A. BAHAN

Untuk meningkatkan pola operasi pada LRT Sumatera Selatan maka dilakukan pengumpulan data-data yang bersangkutan baik data berupa angka maupun data berupa tulisan. Data adalah kebutuhan mutlak dalam suatu penelitian, oleh karena itu suatu penelitian membutuhkan data yang harus dikumpulkan dengan metode metode tertentu. Data-data tersebut terdiri dari data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh dari PT. Kereta Api Indonesia (persero) dan Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan, serta data primer diperoleh dari pengamatan langsung dilapangan. Berdasarkan sumber-sumber data maka dapat digolongkan menjadi:

1. Data Sekunder

Adapun data sekunder yang digunakan untuk menunjang penulisan KKW ini diperoleh dengan menggunakan metode-metode yaitu:

a. Metode Kepustakaan

Yaitu menggunakan literatur-literatur maupun buku-buku yang berhubungan dengan penulisan KKW ini.

b. Metode Institusional

Yaitu dengan mengumpulkan data-data dari berbagai instansi yang terkait dengan penelitian ini yaitu PT. Kereta Api Indonesia (persero) dan Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan.

c. Metode Deskriptif

Yaitu menggambarkan keadaan atau fakta yang sebenarnya.

Pengumpulan data sekunder diperoleh dari PT. Kereta Api Indonesia (persero) dan Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan:

a. GAPEKA LRT Sumatera Selatan

b. Jadwal Perjalanan LRT Sumatera Selatan

c. Spesifikasi Sarana LRT Sumatera Selatan

2. Data Primer

Data primer didapat melalui pengamatan langsung di lapangan. Pengamatan yang dilakukan adalah pengamatan pada operasi LRT Sumatera Selatan. Penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan data primer yaitu sebagai berikut:

- a. Survei Origin dan Destination Stasiun
- b. Survei kepuasan penumpang LRT Sumatera Selatan

B. PERALATAN

Peralatan yang digunakan dalam melakukan penelitian yaitu:

1. Alat tulis
2. Clipboard
3. Alat komunikasi
4. Alat dokumentasi
5. Aplikasi pengolahan data
6. Alat hitung
7. Alat pelindung diri

C. JALAN PENELITIAN

Dalam sebuah penelitian harus melewati suatu tahapan dan harus mempunyai alur supaya proses penelitian tersebut dapat dilakukan dengan baik dan mendapat hasil sesuai dengan apa yang diharapkan.

1. Tahap 1

Menetapkan maksud dan tujuan dilakukannya penelitian serta menentukan ruang lingkup dan batasan-batasan permasalahan dari penelitian yang dilakukan.

2. Tahap 2

Mengumpulkan data-data yang diperlukan serta mendukung penelitian yang dilakukan baik data sekunder maupun data primer yang telah disebutkan diatas.

3. Tahap 3

Mengidentifikasi permasalahan pada pola operasi LRT Sumatera Selatan dengan menganalisa Waktu peredaran sarana dan kemampuan operasi keadaan yang sebenarnya dilapangan.

4. Tahap 4

Mengajukan usulan pemecahan masalah berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan.

5. Tahap 5

Menetapkan kesimpulan dan saran dari hasil analisa dan pemecahan permasalahan yang telah dilakukan.

D. LOKASI PENELITIAN

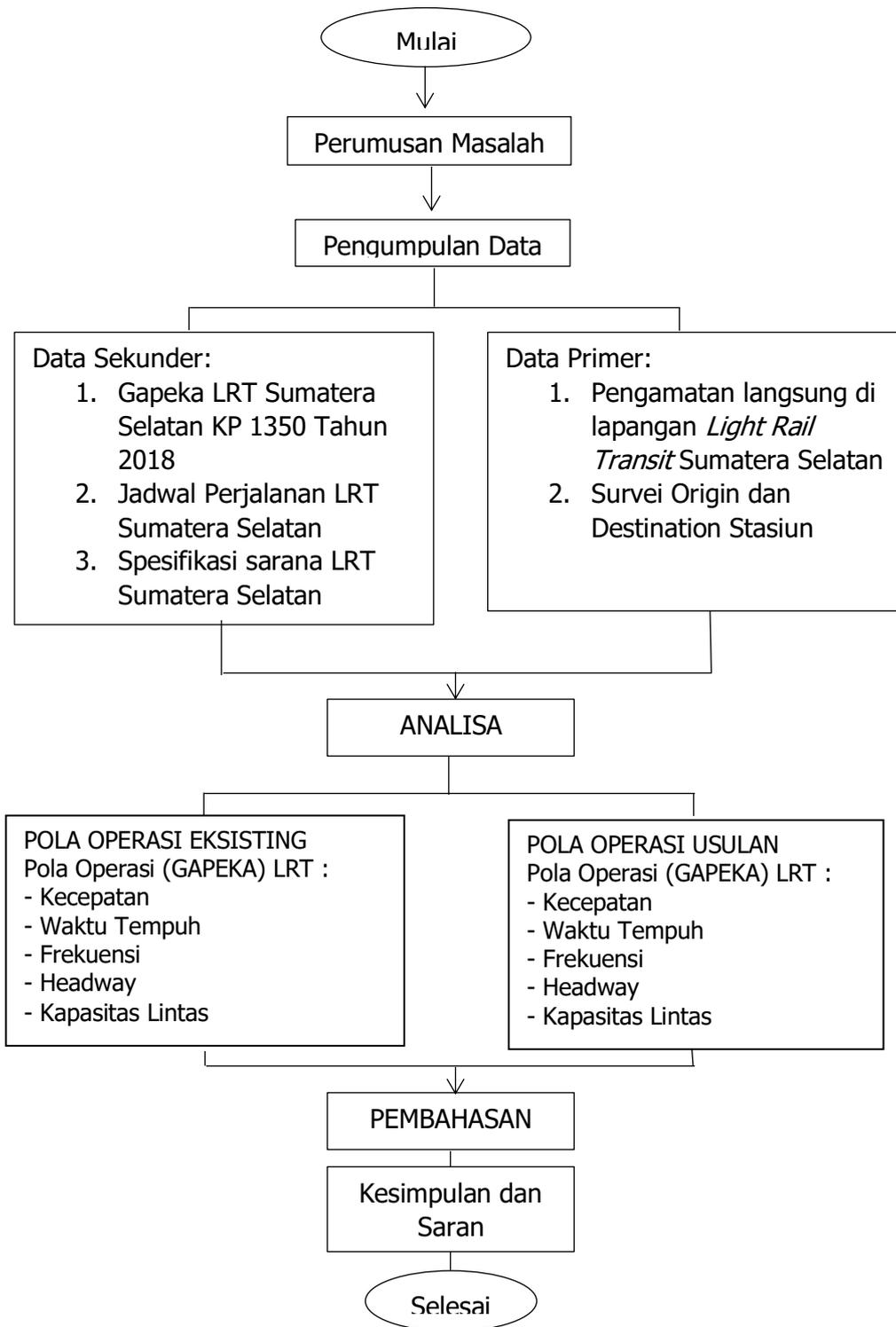
Tempat penelitian dalam penulisan kertas kerja wajib ini dilakukan di LRT Sumatera Selatan.

E. WAKTU PENELITIAN

Waktu penelitian yang dilaksanakan oleh penulis, dilakukan pada saat melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) dan Magang selama 5 bulan mulai dari 10 Desember 2018 sampai 15 Mei 2019.

F. BAGAN ALIR PENELITIAN

Bagan alir penelitian merupakan suatu tahapan kegiatan dalam analisa dari awal melakukan penelitian sampai menghasilkan kesimpulan dan suatu rekomendasi dari hasil penelitian. Berikut adalah bagan alir penelitian:



Gambar IV.1 Bagan Alir Penelitian

G. TEKNIK ANALISIS

1. Analisa Waktu Peredaran Sarana

Perhitungan waktu peredaran sarana digunakan untuk mengetahui waktu yang diperlukan satu sarana melakukan perjalanan dari stasiun keberangkatan ke stasiun akhir lalu kembali ke stasiun awal.

Dalam penelitian ini terdapat perhitungan yang menjadi bagian dari perhitungan waktu peredaran sarana, diantaranya:

a. Waktu Tempuh

Untuk mencari waktu tempuh ada beberapa bagian yang menjadi perhitungan waktu tempuh, meliputi

- 1) Kecepatan Grafis
- 2) Waktu percepatan dan perlambatan
- 3) Waktu tunggu di stasiun antara

$$\text{Waktu tempuh} = \text{jarak} : \text{kecepatan}$$

Sumber: Supriadi, 2008

b. Waktu Tunggu Terminal

Pada bagian ini adalah kegiatan yang dilakukan operator pada setiap stasiun keberangkatan dan stasiun kedatangan yang disesuaikan dengan prosedur keberangkatan dan kedatangan LRT Sumatera Selatan.

2. Analisa Kemampuan Operasi

Analisa ini akan membahas tentang kemampuan dari prasarana maupun sarana dalam melakukan operasi dari jumlah kereta yang lewat pada waktu tertentu.

a. Headway

Headway adalah selang waktu pergerakan antara kereta satu dengan kereta yang ada di belakangnya. 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.

$$H = \frac{60(2b+0,5)}{v} + 0.25$$

Sumber: Supriadi, 2008

Keterangan:

H = Headway (menit)

b = jarak petak blok terjauh (km)

0,5= panjang rangkaian + jarak pengereman + jarak penglihatan (km)

V = kecepatan (km/h)

b. 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.

Rumus kapasitas lintas jalur ganda

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

Sumber: Supriadi, 2008

Keterangan:

C = Kapasitas lintas

H = Headway

3. Rencana Operasi

Pada bagian analisa ini akan membahas tentang perencanaan operasi untuk meningkatkan pola operasi yang sebelumnya sudah dioperasikan

BAB V

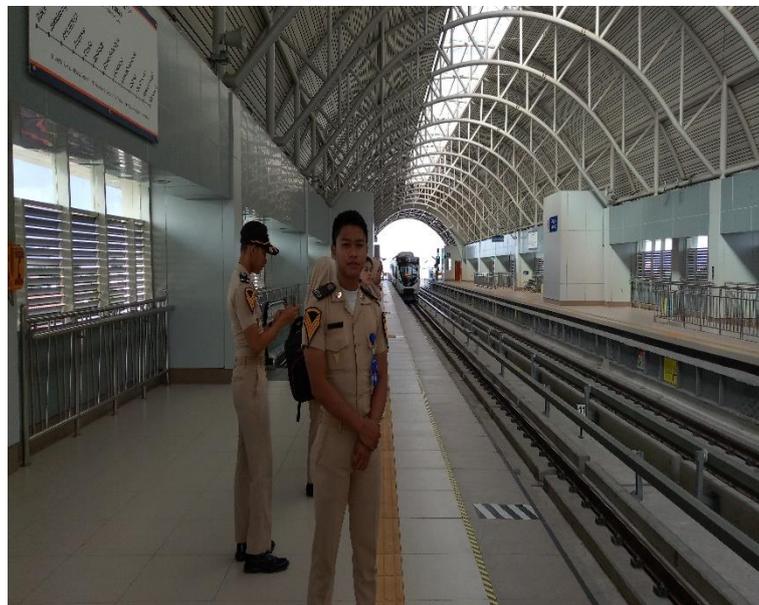
ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. ANALISIS POLA OPERASI JAM SIBUK EKSISTING

1. Prasarana dan Sarana LRT Sumatera Selatan

a. Kondisi Jalan Rel

Jalur atau lintas yang terdapat di LRT Sumatera Selatan memiliki panjang lintas 23,4 km menggunakan slab track yaitu jenis jalur kereta api dimana kombinasi elastis tradisional dari ikatan/bantalan dan ballas digantikan oleh konstruksi beton atau aspal yang kaku, dengan kondisi jalur *Double Track* dan konstruksi *Elevated Track* yaitu *track* diatas permukaan jalan di jembatan atau struktur tinggi lainnya. Berdasarkan jenis rel yang digunakan dalam perkeretaapian, untuk lintas LRT Sumatera Selatan jenis rel yang digunakan yaitu R54.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Gambar V.1 Slab Track



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Gambar V.2 Elevated Track

b. Stasiun

Stasiun kereta api merupakan tempat kereta api berangkat atau berhenti untuk melayani naik dan turun penumpang, bongkar muat barang dan keperluan operasional kereta api.

Stasiun juga dikatakan sebagai pusat pengaturan perjalanan kereta api, karena tanpa persetujuan di stasiun, kereta api tidak dapat berjalan. Sehingga stasiun memiliki peran penting dalam penyelenggaraan perkeretaapian.

Pada wilayah LRT Sumatera Selatan, memiliki 13 stasiun yang menghubungkan antara kota Palembang dengan Kabupaten Banyuasin. Daftar Stasiun di LRT Sumatera Selatan dapat dilihat pada tabel V.1.

Tabel V.1 Stasiun LRT Sumatera Selatan

No	Nama Stasiun	Singkatan	Letak Stasiun
1	DJKA	DJK	Km 22 + 349
2	Jakabaring	JAB	Km 21 + 231
3	Polresta	POL	Km 18 + 830
4	Terpadu Ampera	AMP	Km 16 + 700
5	Cinde	CIN	Km 15 + 570
6	Dishub	DIS	Km 14 + 530
7	Bumi Sriwijaya	BUS	Km 13 + 900
8	Demang	DMG	Km 11 + 720
9	Garuda Dempo	GAD	Km 10 + 720
10	RSUD	RSU	Km 9 + 770
11	Puntikayu	PUK	Km 8 + 440
12	Asrama Haji	ASH	Km 5 + 590
13	Bandara SMB II	BDR	Km 0 + 00

Sumber: Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan

c. Fasilitas Operasi

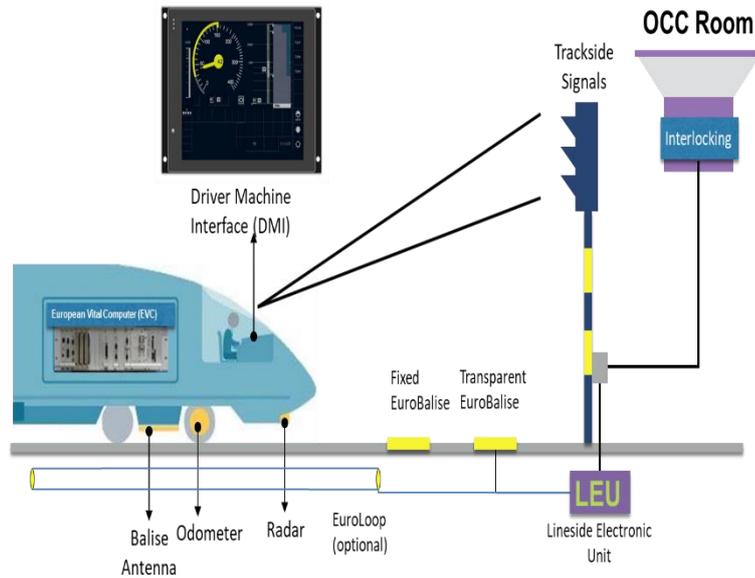
Untuk mengatur perjalanan kereta api dan menjamin keamanan pada sistem persinyalan digunakan sistem hubungan blok yang tiap tiap blok dibatasi oleh sinyal sehingga perjalanannya terencana dengan baik, memiliki jadwal perjalanan yang pasti di tiap stasiun yang akan dilewati melalui diagram waktu dan ruang yang disebut GAPEKA (Grafik Perjalanan Kereta Api). Dengan kondisi fasilitas operasi yang tersedia diharapkan operasional angkutan LRT Sumatera Selatan akan mencapai target yang ditetapkan.

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.

1) ETCS Level 1

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. Berbeda dengan sistem konvensional dimana batas kecepatan konstan, pada sistem ini batas kecepatan bisa dinaik atau diturunkan berdasarkan informasi kondisi lintas, seperti jarak kereta didepan atau belakang. Sehingga dengan demikian operasional bisa lebih cepat, aman dan efisien pada penggunaan lintas.



Sumber : PT. LEN Industri (Persero)

GAMBAR V.3 KONSEP KERJA ETCS LEVEL 1

2) *Third Rail*

Third rail atau rel ketiga adalah metode penyediaan tenaga listrik untuk kereta, melalui konduktor kaku semi-kontinyu yang ditempatkan di samping atau diantara rel dari jalur kereta api. Kereta memiliki sebuah kontak logam yang disebut *shoes* yang bersentuhan langsung dengan rel konduktor. Traksi listrik dikembalikan langsung ke stasiun pembangkit melalui jalur kereta.



Sumber : PT. LEN Industri (Persero)

GAMBAR V.4 THIRD RAIL

d. Sarana LRT Sumatera Selatan

Sarana yang digunakan LRT Sumatera Selatan merupakan sarana yang dibuat oleh PT. INKA dengan berpengerak sendiri menggunakan sumber penggerak listrik 750 VDC dengan menggunakan *Third Rail*. Jumlah Sarana yang ada di LRT Sumatera Selatan yaitu 8 trainset, namun yang saat ini dioperasikan adalah sebanyak 5 trainset dan 3 trainset merupakan cadangan. LRT Sumatera Selatan menggunakan 1 trainset yaitu dengan Stamformasi MC – T – MC dimana:

1) MC adalah Motor Car

Kereta dengan roda penggerak sekaligus menyatu dengan kabin masinis. Kapasitas angkut penumpang pada Motor Car yaitu 40 tempat duduk ditambah maksimum berdiri 127 penumpang.



Sumber : Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan

GAMBAR V.5 EKSTERIOR TRAINSET LRT SUMATERA SELATAN

2) T adalah Trailer Car

Kereta dengan tidak mempunyai penggerak dengan kapasitas angkut 50 tempat duduk ditambah maksimum berdiri 152 penumpang. Jadi total kapasitas angkut 1 trainset yang terdiri dari 2 Motor Car dan 1 Trailer Car adalah 130 tempat duduk ditambah 406 penumpang berdiri atau 536 penumpang.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Gambar V.6 Interior LRT Sumatera Selatan

2. Pola Operasi Eksisting LRT Sumatera Selatan

Pola pengoperasian LRT Sumatera Selatan yang dibuat pada penelitian ini akan buat dalam bentuk grafik perjalanan kereta api dengan headway minimum yang digunakan setiap jamnya disesuaikan dengan kemampuan operasi dan jumlah sarana yang tersedia.

Berdasarkan GAPEKA (lampiran 1-10) yang terlampir dapat diketahui jumlah perjalanan kereta yang dioperasikan setiap periodenya dan jadwal keberangkatan dan kedatangan setiap kereta.

a. Waktu Tempuh

Waktu tempuh merupakan waktu yang diperlukan suatu sarana untuk melakukan perjalanan dari stasiun asal sampai stasiun akhir yang dipengaruhi oleh jarak antar stasiun, waktu naik turun penumpang di stasiun antara dan kecepatan sarana yang dapat dioperasikan suatu sarana.

Tabel V.2 Waktu Tempuh

Stasiun	Jarak ke Stasiun Berikutnya	Waktu Naik Turun Penumpang	Waktu Perjalanan	Waktu Tempuh	
				Detik	Menit
DJKA - Jakabaring	1,118	30	189	219	3,65
Jakabaring - Polresta	2,401	30	252	282	4,7
Polresta - Ampera	2,13	30	288	318	5,3
Ampera - Cinde	1,13	30	270	300	5
Cinde - DISHUB	1,02	30	270	300	5
DISHUB - Bumsri	0,63	30	162	192	3,2
Bumsri - Demang	2,18	30	426	456	7,6
Demang - Gapo	1	30	270	300	5
Gapo - RSUD	0,95	30	171	201	3,35
RSUD - Puntikayu	1,33	30	225	255	4,25
Puntikayu - Asrama Haji	2,85	30	459	489	8,15
Asrama Haji - Bandara SMB II	5,59	30	684	714	11,9
Total	22,329	360	3666	4026	67,1

Sumber: Hasil Analisa, 2019

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwasanya waktu yang diperlukan untuk menempuh perjalanan dari stasiun DJKA ke Stasiun bandara yaitu 67 menit dengan jarak tempuh 22,3 Km.

b. Kecepatan

Kecepatan adalah kemampuan untuk menempuh jarak tertentu dalam satuan waktu, dinyatakan dalam kilometer/jam. Berdasarkan operasional waktu tempuh dan jarak antar stasiun LRT Sumatera Selatan, kecepatan dapat dihitung dengan jarak antar stasiun dibagi dengan waktu tempuh perjalanan.

$$V = \frac{22,3 \text{ Km}}{67 \text{ menit}} \times 60 \\ = 19,97 \text{ km/jam}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui bahwa kecepatan rata rata yang dapat menempuh jarak 22,3 km dengan waktu tempuh 67 menit adalah 19,97 Km/jam

c. Frekuensi

Frekuensi adalah jumlah kereta api yang melintas di lintas tersebut. Frekuensi eksisting LRT Sumatera Selatan pada jam sibuk 06.00 WIB sampai 08.00 WIB berdasarkan GAPEKA LRT Sumatera Selatan adalah 14 Kereta.

d. Headway

Headway penentu pada LRT Sumatera Selatan ditentukan pada petak blok terpanjang yaitu petak blok antara sinyal blok Stasiun Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II (B01202) dengan sinyal blok Stasiun Asrama Haji (B01201) sejauh 1289,89 meter.

$$\text{Kecepatan rata-rata} = \frac{22,3 \text{ Km}}{67 \text{ menit}} \times 60 \\ = 19,97 \text{ Km/Jam}$$

$$\text{Headway} = \frac{60(2 \times 1,29 + 0,5)}{20} + 0,25 \\ = 4,33 \text{ menit}$$

Jadi kecepatan rata-rata sebesar 20 Km/Jam dengan headway terkecilnya dapat digunakan sebesar 4,33 menit.

Headway pada operasi eksisting yaitu mempunyai headway tercepat selama 25 menit dan headway terlama 30 menit.

e. Kapasitas Lintas

Perhitungan kapasitas lintas pada penelitian ini membahas 2 analisa yaitu kapasitas lintas pada jam sibuk dan kapasitas lintas dalam satu hari. Perhitungan kapasitas lintas pada jam sibuk dilakukan untuk mengetahui jumlah kereta secara khusus yang dapat dioperasikan pada jam sibuk, dikarenakan karakteristik penumpang kereta api perkotaan mempunyai periode tertentu untuk melakukan perjalanan berangkat/pulang.

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas Lintas 1 jam sibuk} &= \frac{60 \times 2}{4,33} \\ &= 27 \text{ kereta}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas Lintas 1 hari} &= \frac{1440 \times 2 \times 0,7}{4,33} \\ &= 465 \text{ Kereta}\end{aligned}$$

Jumlah kereta yang dapat dioperasikan dalam satu jam sibuk yaitu sebanyak 27 kereta dan jumlah kereta yang dioperasikan dalam satu hari sebanyak 465 kereta.

f. Waktu Tunggu Terminal

Waktu tunggu terminal merupakan waktu yang digunakan oleh penyelenggaraan sarana untuk melakukan pemeriksaan terhadap awak sarana dan kesiapan dari rangkaian yang akan dijalankan.

Pada *Light Rail Transit* Sumatera Selatan stasiun yang akan dijadikan sebagai stasiun pemeriksaan rangkaian dan awak sarana pada awal keberangkatan perjalanan kereta adalah Depo selanjutnya pemeriksaan rangkaian dan awak sarana keberangkatan dilakukan di stasiun awal dan akhir yaitu stasiun DJKA dan stasiun Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II. Rangkaian kegiatan yang dilakukan pada stasiun keberangkatan beserta jumlah waktu yang dibutuhkan, dikemukakan pada tabel V.3

Tabel V.3 Kegiatan pada Stasiun Keberangkatan

NO	KEGIATAN	JUMLAH WAKTU YANG DIBUTUHKAN (MENIT)
1	Persiapan Awak Sarana	
	pemeriksaan sertifikat kecakapan	0,5
	pemeriksaan kesehatan	1
	pemberian surat tugas	0,5
2	Pemeriksaan Sarana	
	Penempaptan rangkaian sarana pada emplasemen yang di tentukan	2
	pemeriksaan perangkat pengeraman	2
	pemeriksaan perangkat keselamatan	1
	pemeriksaan peralatan perangkai	1
	pemeriksaan kelistrikan	1
3	Pesiapan keberangkatan	
	pemeriksaan dokumen perjalanan kereta api	0,5
	mengawasi naiknya penumpang	0,5
TOTAL		10

Sumber: Peraturan Dinas 19 jilid I PT. Kereta Api Indonesia

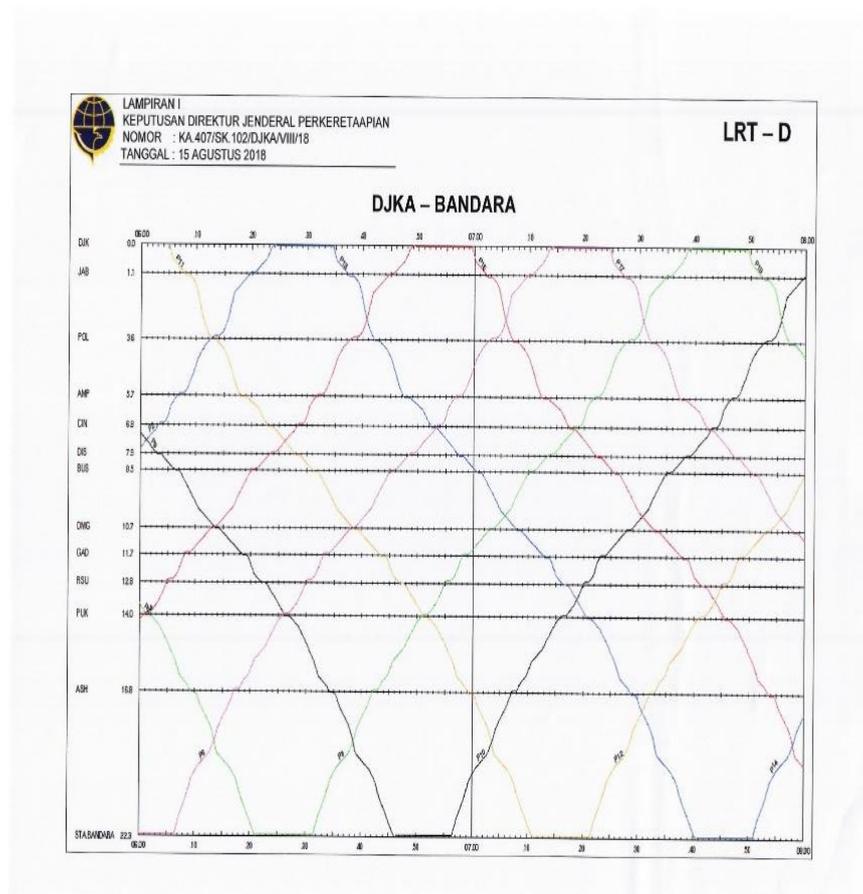
Jumlah waktu yang dipersiapkan sebelum keberangkatan adalah 10 menit dengan rincian mempersiapkan awak sarana adalah 2 menit yaitu pemeriksaan sertifikat kecakapan yang membutuhkan waktu 0,5 menit, pemeriksaan kesehatan yang membutuhkan waktu 1 menit dan pemberian surat tugas selama 0,5 menit. Waktu yang dibutuhkan untuk pemeriksaan sarana adalah 7 menit dengan rincian

penempatan rangkaian sarana pada emplasemen, pemeriksaan perangkat pengereman, pemeriksaan perangkat keselamatan, pemeriksaan peralatan perangkai dan pemeriksaan kelistrikan. Waktu yang dibutuhkan untuk persiapan keberangkatan adalah 1 menit dengan rincian pemeriksaan dokumen perjalanan kereta api dan mengawasi naiknya penumpang.

g. Waktu Peredaran Sarana (WPS)

Waktu peredaran sarana merupakan jumlah waktu tempuh perjalanan pulang pergi dengan waktu tunggu terminal pada stasiun keberangkatan dan stasiun akhir.

$$\begin{aligned} \text{WPS} &= (2 \times 67) + 10 + 10 \\ &= 154 \text{ menit} \end{aligned}$$



Sumber: GAPEKA LRT Sumatera Selatan, 2018

Gambar V.7 GAPEKA eksisting LRT Sumatera Selatan

B. POLA OPERASI USULAN LRT SUMATERA SELATAN

1. Lintas Pelayanan

Operasi eksisting pada LRT Sumatera Selatan yaitu sarana yang dioperasikan sebanyak 5 unit dengan 3 unit sarana sebagai cadangan yang mempunyai headway 25 – 47 menit dengan jarak 22,3 Km waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak tersebut yaitu 67 menit dengan kecepatan rata-rata 20 Km/h. Berikut data asal tujuan stasiun penumpang:

Tabel V.4 Asal tujuan penumpang

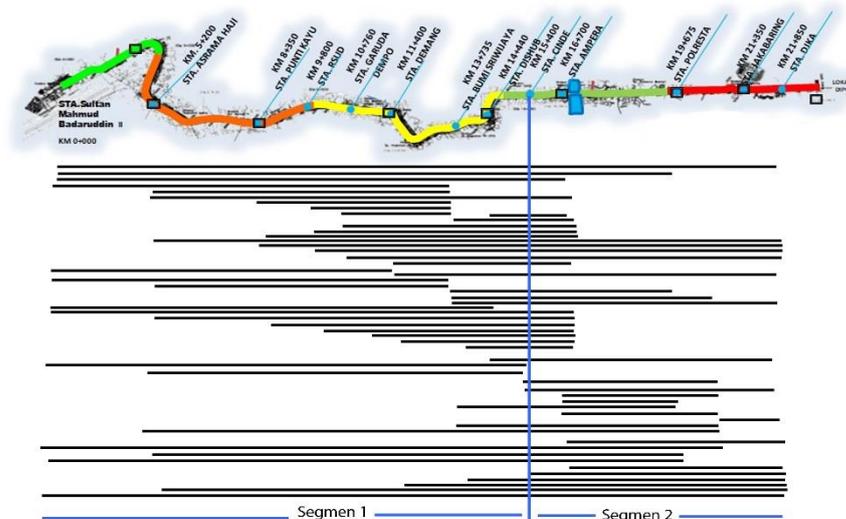
TUJUAN ASAL	Bandara	Asrama Haji	Punti Kayu	RSUD	Garuda Dempo	Demang	Bumi Sriwijaya	DISHUB	Cinde	Ampera	Polresta	Jakabaring	DJKA
Bandara	1	15	9	8	22	69	200	19	76	153	100	23	198
Asrama Haji	2	2	-	-	9	3	109	9	15	281	31	55	157
Punti Kayu	2	-	2	-	2	2	17	-	2	47	7	10	51
RSUD	8	1	-	1	-	4	28	-	3	62	7	6	64
Garuda Dempo	9	2	-	-	-	-	12	-	6	93	12	10	74
Demang	39	12	1	-	-	3	5	-	5	52	10	2	71
Bumi Sriwijaya	88	71	17	7	17	1	9	-	4	84	53	38	370
DISHUB	18	-	4	-	-	4	-	-	-	10	2	2	29
Cinde	39	31	15	10	5	-	7	-	7	4	8	35	135
Ampera	98	295	55	36	58	35	55	4	10	3	17	69	230
Polresta	71	20	10	3	8	8	59	2	6	29	4	-	6
Jakabaring	44	30	9	8	2	18	67	2	6	59	-	1	13
DJKA	123	118	35	25	32	47	279	15	54	219	2	-	16
Total	542	597	157	98	155	194	847	51	194	1.096	253	251	1.414

Sumber : Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan

Berdasarkan data diatas jumlah penumpang pada hari libur/weekend adalah 5.849 penumpang dengan rincian yaitu Stasiun Bandara dengan total 542 penumpang, Stasiun Asrama Haji dengan total 597 penumpang, Stasiun Bumi Sriwijaya dengan total 847 penumpang, Stasiun Ampera dengan total 1.096 penumpang, Stasiun Polresta dengan total 253 penumpang, Stasiun Jakabaring dengan total 251 penumpang, Stasiun DJKA dengan total 1.414 penumpang, Stasiun

Puntikayu dengan jumlah 157 Penumpang, Stasiun RSUD dengan jumlah 98 penumpang, Stasiun Garuda Dempo dengan jumlah 155 penumpang, Stasiun Demang Lebar Daun dengan jumlah 194 penumpang, Stasiun Dishub dengan jumlah 51 penumpang dan Stasiun Cinde dengan jumlah 194 penumpang.

Berikut data asal tujuan penumpang pada hari kerja/weekday :



Sumber: Analisa, 2019

Gambar V.8 Desire Line penumpang LRT Sumatera Selatan

Berdasarkan distribusi penyebaran penumpang LRT Sumatera Selatan diatas persebaran penumpang terbesar adalah stasiun Bumi Sriwijaya dengan jumlah 847 penumpang per hari, Stasiun Terpadu Ampera dengan jumlah 1.096 penumpang dan Stasiun DJKA dengan jumlah 1.414 penumpang. Lintas pelayanan dibagi menjadi 2 segmen yaitu segmen I Lintas Cinde – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II lintas DJKA – Cinde dan segmen II DJKA – Cinde yang seharusnya pembagian lintas pada Stasiun Terpadu Ampera dengan pertimbangan pada Stasiun Terpadu Ampera tidak mempunyai wesel *crossing* maka pembagian lintas dilakukan di Stasiun Cinde.

a. Segmen I

Segmen I ini merupakan bagian lintas pelayanan yang membagi lintas pelayanan DJKA – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II menjadi lintas pelayanan Cinde – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II yang meliputi:

- 1) Stasiun Cinde
- 2) Stasiun Dishub
- 3) Stasiun Bumi Sriwijaya
- 4) Stasiun Demang Lebar Daun
- 5) Stasiun Garuda Dempo
- 6) Stasiun RSUD
- 7) Stasiun Puntikayu
- 8) Stasiun Asrama Haji
- 9) Stasiun Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II

Berdasarkan pada persebaran penumpang di lintas Cinde – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II mempunyai jumlah penumpang 810 per hari dengan jarak 15,55 Km

b. Segmen II

Segmen II ini merupakan bagian lintas pelayanan yang membagi lintas pelayanan DJKA – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II menjadi lintas pelayanan DJKA – Cinde yang meliputi:

- 1) Stasiun DJKA
- 2) Stasiun Jakabaring
- 3) Stasiun Polresta
- 4) Stasiun Terpadu Ampera
- 5) Stasiun Cinde

Berdasarkan pada persebaran penumpang di lintas DJKA – Cinde mempunyai jumlah penumpang 477 per hari dengan jarak 6,8 Km

2. Waktu Peredaran Sarana

a. Waktu Tempuh

Waktu tempuh eksisting yang dibutuhkan dari stasiun awal ke stasiun akhir di lintas DJKA – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II LRT Sumatera Selatan adalah 67 menit. Waktu tempuh yang dibutuhkan untuk Segmen I dan Segmen II sebagai berikut:

1) Segmen I

Pada segmen I lintas Cinde – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II mempunyai jarak total 15,55 Km

Tabel V.5 Waktu Tempuh Segmen I

Stasiun	Jarak ke Stasiun Berikutnya	Waktu Naik Turun Penumpang	Waktu Perjalanan	Waktu Tempuh	
				Detik	Menit
Cinde - DISHUB	1,02	30	270	300	5
DISHUB – Bumsri	0,63	30	162	192	3,2
Bumsri – Demang	2,18	30	426	456	7,6
Demang - Gapo	1	30	270	300	5
Gapo - RSUD	0,95	30	171	201	3,35
RSUD – Puntikayu	1,33	30	225	255	4,25
Puntikayu - Asrama Haji	2,85	30	459	489	8,15
Asrama Haji - Bandara SMB II	5,59	30	684	714	11,9
Total	15,55	240	2667	2907	48,45

Sumber: Analisa, 2019

Berdasarkan tabel diatas waktu yang ditempuh untuk mencapai dari Stasiun Cinde – Stasiun Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II diperlukan waktu 48,45 menit dengan waktu naik turun penumpang 30 detik.

2) Segmen II

Pada Segmen II lintas DJKA – Cinde mempunyai jarak total 6,8 Km.

Tabel V.6 Waktu Tempuh Segmen II

Stasiun	Jarak ke Stasiun Berikutnya Km	Waktu Naik Turun Penumpang Detik	Waktu Perjalanan Detik	Waktu Tempuh	
				Detik	Menit
DJKA - Jakabaring	1,118	30	189	219	3,65
Jakabaring - Polresta	2,401	30	252	282	4,7
Polresta - Ampera	2,13	30	288	318	5,3
Ampera - Cinde	1,13	30	270	300	5
Total	6,779	120	999	1119	18,65

Sumber: Analisa, 2019

Berdasarkan tabel diatas waktu yang ditempuh untuk mencapai dari Stasiun Cinde – Stasiun Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II diperlukan waktu 18,65 menit dengan waktu naik turun penumpang 30 detik

b. Waktu Tunggu Terminal

Jumlah waktu yang dipersiapkan sebelum keberangkatan adalah 10 menit pada Stasiun Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II dan DJKA

dengan rincian mempersiapkan awak sarana adalah 2 menit yaitu pemeriksaan sertifikat kecakapan yang membutuhkan waktu 0,5 menit, pemeriksaan kesehatan yang membutuhkan waktu 1 menit dan pemberian surat tugas selama 0,5 menit. Waktu yang dibutuhkan untuk pemeriksaan sarana adalah 7 menit dengan rincian penempatan rangkaian sarana pada emplasemen, pemeriksaan perangkat pengereman, pemeriksaan perangkat keselamatan, pemeriksaan peralatan perangkai dan pemeriksaan kelistrikan. Waktu yang dibutuhkan untuk persiapan keberangkatan adalah 1 menit dengan rincian pemeriksaan dokumen perjalanan kereta api dan mengawasi naiknya penumpang. Pada Stasiun Cinde hanya dilakukan pengecekan dokumen perjalanan kereta api selama 1 menit, sirkulasi penumpang 0,5 menit dan interlocking sinyal 0,5 menit.

c. Waktu Peredaran Sarana

1) Segmen I

Pada lintas Cinde – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II mempunyai waktu tempuh selama 48,45 menit dengan waktu tunggu terminal di stasiun keberangkatan Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II dilakukan kegiatan pengecekan selama 10 menit. Kegiatan pengecekan yang dilakukan di Stasiun Cinde selama 2 menit.

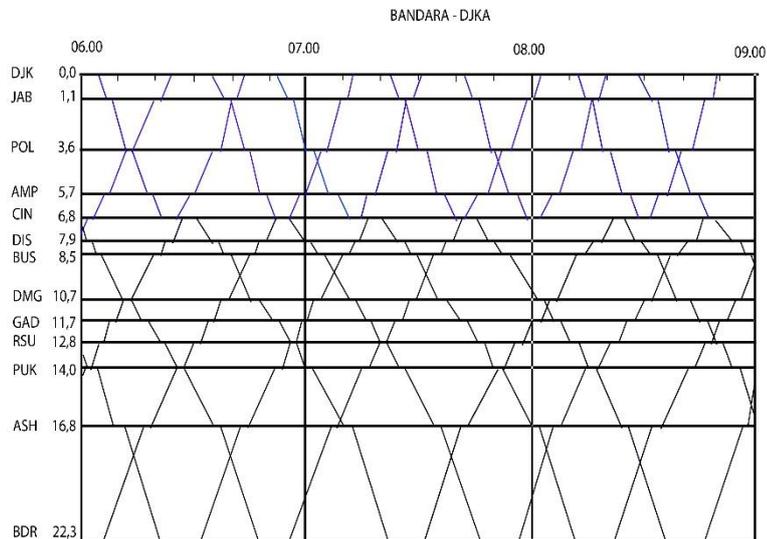
$$\begin{aligned} \text{WPS} &= (2 \times 48,45) + 10 + 2 \\ &= 108,9 \text{ menit} \end{aligned}$$

2) Segmen II

Pada lintas DJKA – Cinde mempunyai waktu tempuh selama 18,65 menit dengan waktu tunggu terminal di stasiun keberangkatan DJKA dilakukan kegiatan pengecekan selama 10 menit. Kegiatan pengecekan yang dilakukan di Stasiun Cinde selama 2 menit.

$$\text{WPS} = (2 \times 18,65) + 10 + 2$$

= 49,3 menit



Sumber: Hasil Analisa, 2019

Gambar V.9 GAPEKA usulan LRT Sumatera Selatan

d. Frekuensi

Frekuensi pada operasi eksisting LRT Sumatera Selatan pada jam sibuk pagi adalah 14 KA. Berikut frekuensi Kereta Api yang melintas setelah dilakukan pembagian lintas pelayanan:

a. Segmen I

Frekuensi kereta api yang melintas pada Lintas Cinde – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II yaitu 12 Kereta Api

b. Segmen II

Frekuensi kereta api yang melintas pada Lintas DJKA – Cinde yaitu 10 Kereta Api

e. Headway

Headway pada operasi eksisting LRT Sumatera Selatan yaitu dengan headway tercepat 25 menit dan headway terlama 30 menit. Berikut

headway usulan setelah dilakukan pembagian lintas pada pola operasi LRT Sumatera Selatan:

a. Segmen I

Pola operasi usulan LRT Sumatera Selatan pada lintas Cinde – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II mempunyai headway selama 25 menit.

Headway penentu pada LRT Sumatera Selatan ditentukan pada petak blok terpanjang yaitu petak blok antara sinyal blok Stasiun Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II (B01202) dengan sinyal blok Stasiun Asrama Haji (B01201) sejauh 1289,89 meter.

$$\begin{aligned}\text{Headway} &= \frac{60(2 \times 1,29 + 0,5)}{20} + 0,25 \\ &= 4,33 \text{ menit}\end{aligned}$$

Pada Lintas Cinde – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II mempunyai headway terkecil yaitu 4,33 menit.

b. Segmen II

Pola operasi usulan LRT Sumatera Selatan pada lintas Cinde – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II mempunyai headway selama 19 menit.

Headway penentu pada LRT Sumatera Selatan ditentukan pada petak blok terpanjang yaitu petak blok antara sinyal keluar Stasiun Polresta (J1112) dengan sinyal blok Stasiun Jakabaring (B11101) sejauh 1072 meter.

$$\begin{aligned}\text{Headway} &= \frac{60(2 \times 1,07 + 0,5)}{20} + 0,25 \\ &= 3,89 \text{ menit}\end{aligned}$$

Pada Lintas Cinde – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II mempunyai headway terkecil yaitu 4 menit.

f. Kapasitas Lintas

Perhitungan kapasitas lintas pada penelitian ini membahas 2 analisa yaitu kapasitas lintas pada jam sibuk dan kapasitas lintas dalam satu hari. Perhitungan kapasitas lintas pada jam sibuk dilakukan untuk mengetahui jumlah kereta secara khusus yang dapat dioperasikan pada jam sibuk, dikarenakan karakteristik penumpang kereta api perkotaan mempunyai periode tertentu untuk melakukan perjalanan berangkat/pulang.

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Lintas 1 jam sibuk} &= \frac{60 \times 2}{3,89} \\ &= 30 \text{ kereta} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Lintas 1 hari} &= \frac{1440 \times 2 \times 0,7}{3,89} \\ &= 518 \text{ Kereta} \end{aligned}$$

Jumlah kereta yang dapat dioperasikan dalam satu jam sibuk yaitu sebanyak 30 kereta dan jumlah kereta yang dioperasikan dalam satu hari sebanyak 518 kereta.

Tabel V.7 Rekap Pola Operasi LRT Sumatera Selatan

No	Kinerja Pola Operasi	Eksisting	Usulan	Keterangan
1	Kecepatan	20km/h	20km/h	Tetap
2	Waktu Tempuh	67 Menit	82 menit	Lebih Lama
3	Frekuensi	14 KA	22 KA	Lebih Besar
4	Headway	25 - 47 Menit	19 – 25 menit	Lebih cepat
5	Kapasitas Lintas	54 KA	60 KA	Lebih besar

Sumber: Hasil Analisa, 2019

Penjelasan :

1. Kinerja pola operasi dengan indikator kecepatan eksisting dan usulan sama yaitu 20 km/jam.
2. Waktu tempuh eksisting 67 menit dengan waktu tempuh usulan 82 menit mempunyai selisih waktu yaitu 15 menit.

3. Frekuensi pada pola operasi eksisting sebesar 14 KA per jam sibuk pagi dan Frekuensi pada pola operasi usulan sebesar 22 KA per jam sibuk pagi.
4. Headway terkecil pada pola operasi eksisting adalah 25 menit dan terbesar mencapai 47 menit. Pada pola operasi usulan headway terkecil yaitu 19 menit dan terbesar mencapai 25 menit.
5. Kapasitas lintas pada pola operasi eksisting per jam sibuk pagi yaitu 54 Kereta Api. Pada operasi usulan kapasitas lintas per jam sibuk pagi yaitu 60 Kereta Api.

BAB VI

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan pada bab sebelumnya dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pola operasi eksisting LRT Sumatera Selatan kecepatan rata-rata yaitu 20 km/jam dengan waktu tempuh 67 menit, frekuensi pada jam sibuk pagi berjumlah 14 KA dengan headway 25 – 47 menit dan kapasitas maksimal yang dapat menampung pada jam sibuk pagi yaitu 54 KA. Pola operasi LRT Sumatera Selatan pada pengoperasian masih menggunakan pengoperasian secara manual.
2. Berdasarkan hasil analisa peningkatan pola operasi LRT Sumatera Selatan yaitu membagi lintas menjadi dua segmen dengan kecepatan yang sama yaitu 20 km/jam didapat waktu tempuh selama 82 menit, frekuensi berjumlah 22 KA, headway 19 menit dan kapasitas maksimal 60 KA. Maka dari hasil tersebut frekuensi KA meningkat, headway lebih cepat dan kapasitas lebih besar. Tetapi waktu tempuh menjadi lebih lama.

B. SARAN

1. Perlunya pemotongan lintas pelayanan pola operasi LRT Sumatera Selatan yang digunakan pada jam sibuk pagi menjadi 2 segmen yaitu segmen I lintas Cinde – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II karena pergerakan penumpang pada jam sibuk pagi dan merupakan pusat perkantoran di kota Palembang dan segmen II lintas DJKA – Cinde untuk melayani penumpang pada lintas tersebut.
2. Diharapkan dengan adanya pembagian pola operasi menjadi dua segmen penumpang yang mayoritas berada di segmen satu tidak menunggu terlalu lama dengan waktu peredaran yang cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 2007, Undang – Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang *Perkeretaapian*.
- _____, 2009, Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2017 tentang *Penyelenggaraan Perkeretaapian*.
- _____, 2009, Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2009 tentang *lalu lintas dan angkutan kereta api*.
- _____, 2011, Peraturan Menteri Nomor 43 Tahun 2011 tentang *Rencana Induk Perkeretaapian Nasional*.
- Al-Mubarak, Mohammad Shufyan Rois. 2015. *Evaluasi Pola Pembongkaran Batubar Di Stasiun Tarahan Untuk Target Angkutan 25 Juta Ton Per Tahun*. Sekolah Tinggi Transportasi Darat. Bekasi
- Arifin, E. Zaenal. 2004. *Dasar-dasar Penulisan Karangan Ilmiah*. Jakarta: Grasindo
- Brottowidjoyo, Mukayat D. 1985. *Penulisan Karangan Ilmiah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Polancik. Gregor, 2009, *Empirical Research Method Poster*. Jakarta.
- Sardana, Maran, 2013, *Kajian Pola Operasi Kereta Barang Lintas Surabaya Pasar Turi – Sidotopo*. Sekolah Tinggi Transportasi Darat. Bekasi
- Setiawan, Dian, 2016, *Kajian Pola Operasi Jalur Ganda Kereta Api Muara Enim-Lahat*. 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

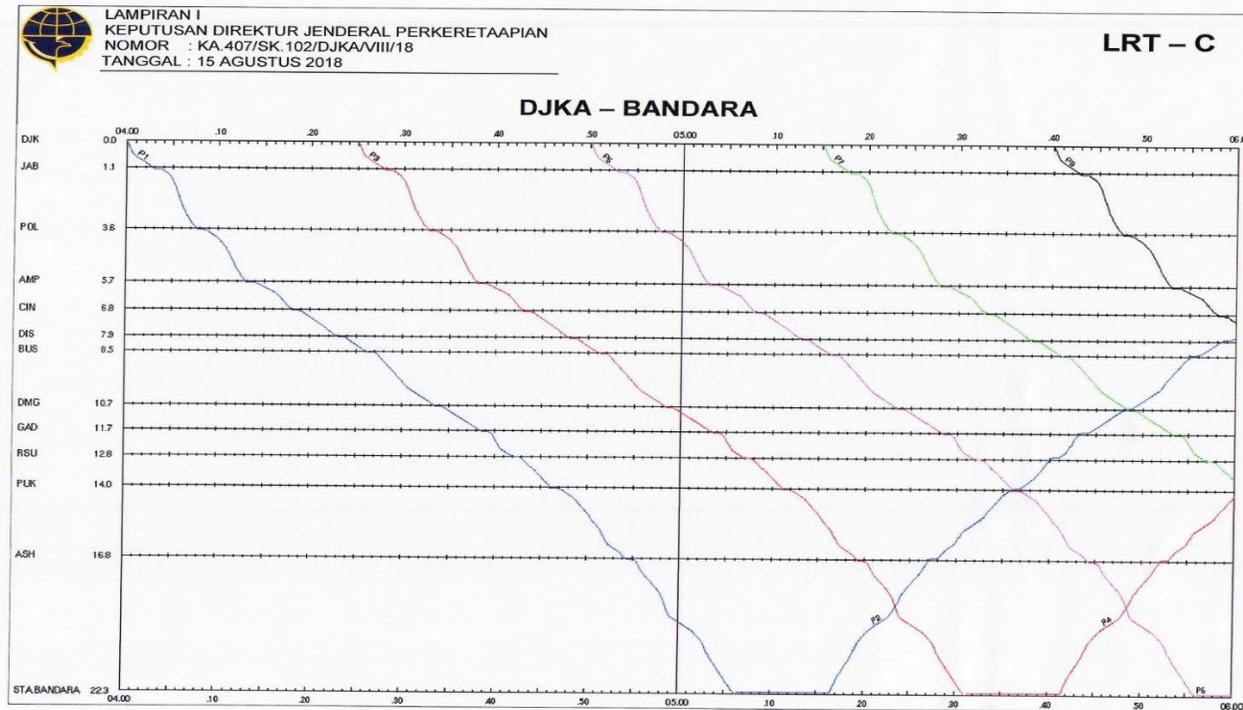
Wahyudi, Dika Ilham, 2017, *Analisa Rencana Pola Operasi LRT Lintas Kelapa Gading – Velodrome Rawamangun*. Sekolah Tinggi Transportasi Darat.

Winardi, Aris, 2014, *Analisis Kapasitas Lintas pada Lintas Medan - Araskabu Terkait dengan Operasi Kereta Api Bandara*. Sekolah Tinggi Transportasi Darat.



SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT
ROGRAM DIPLOMA III PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK
2018/2019

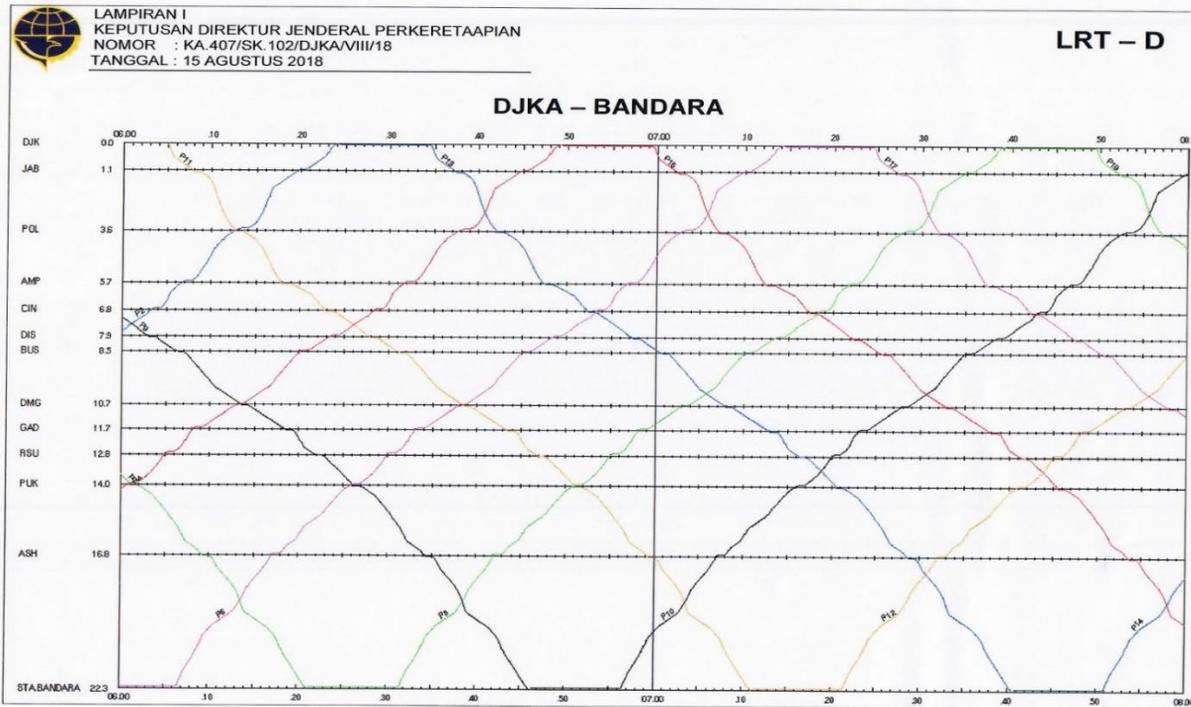
GAPEKA LRT SUMATERA SELATAN





SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT
ROGRAM DIPLOMA III PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK
2018/2019

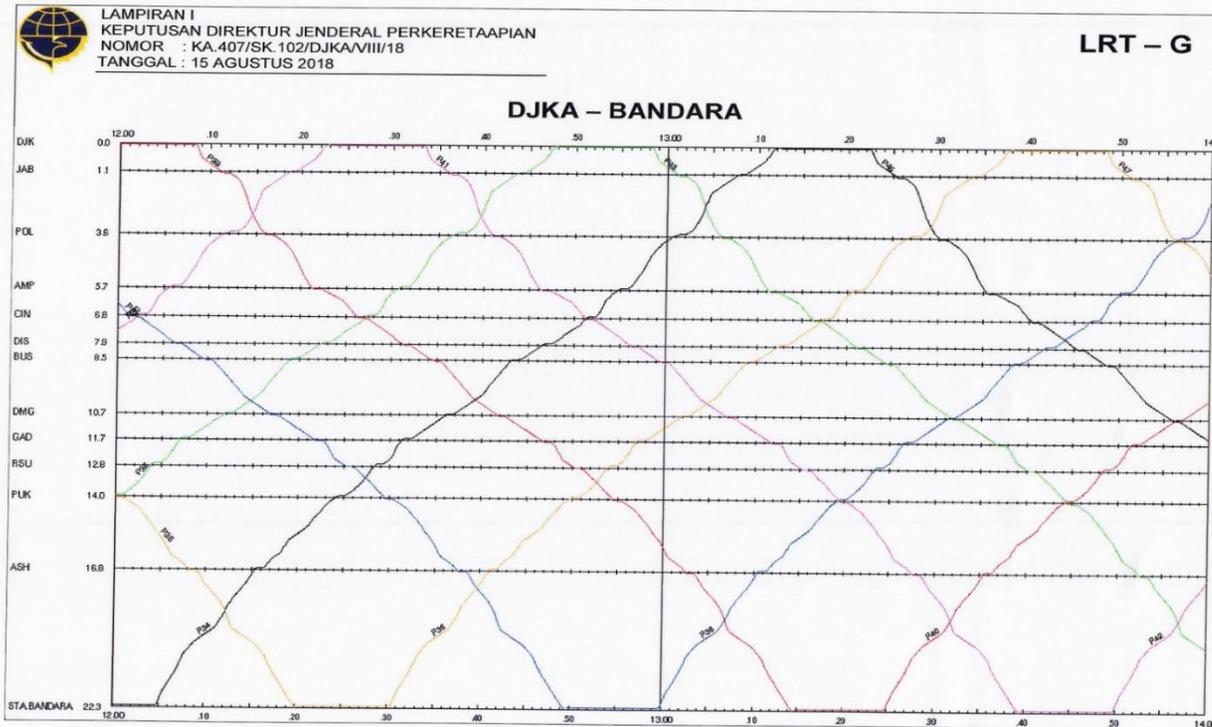
GAPEKA LRT SUMATERA SELATAN





SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT
ROGRAM DIPLOMA III PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK
2018/2019

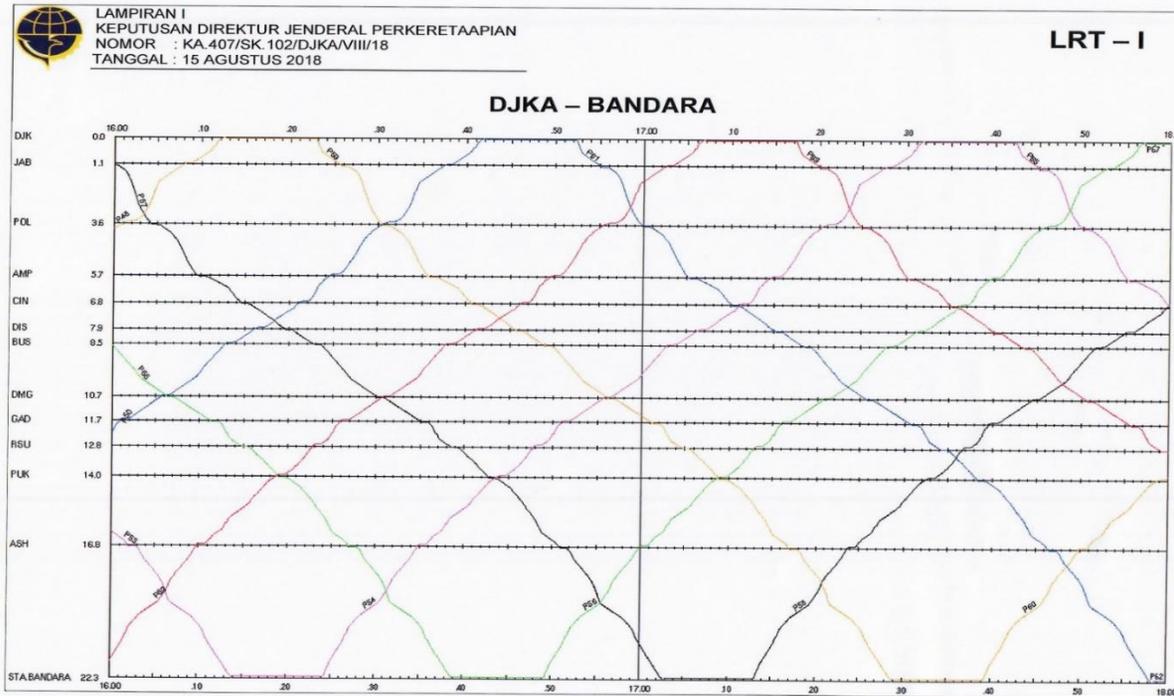
GAPEKA LRT SUMATERA SELATAN





SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT
ROGRAM DIPLOMA III PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK
2018/2019

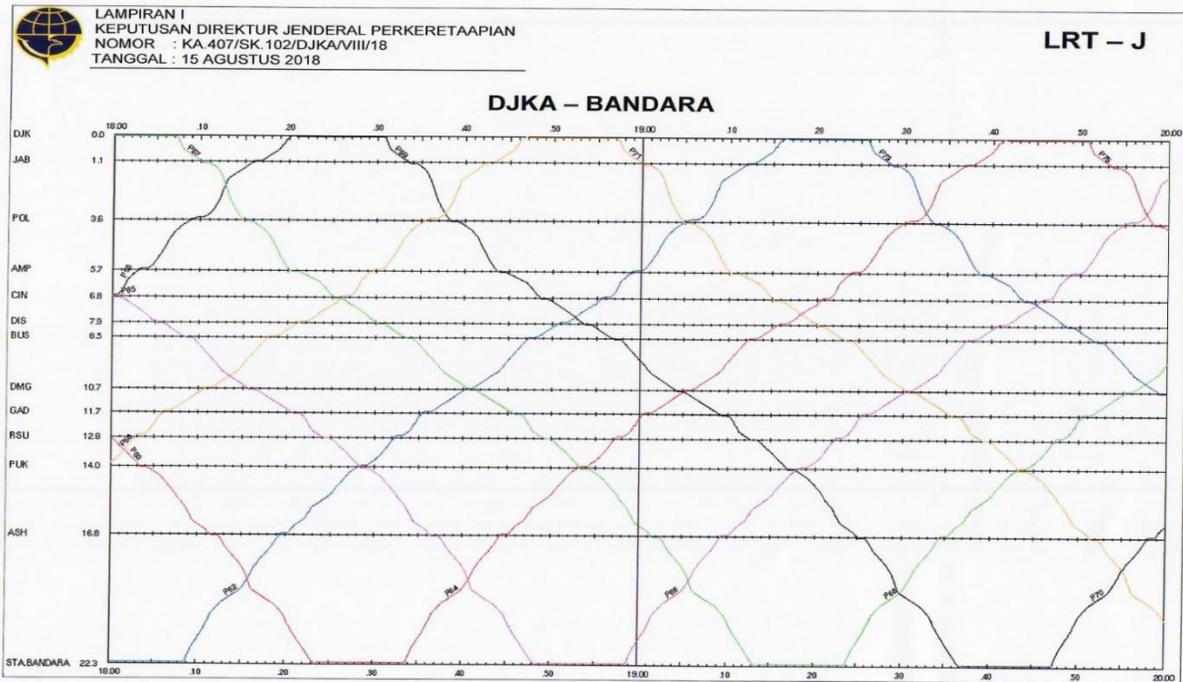
GAPEKA LRT SUMATERA SELATAN





SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT
ROGRAM DIPLOMA III PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK
2018/2019

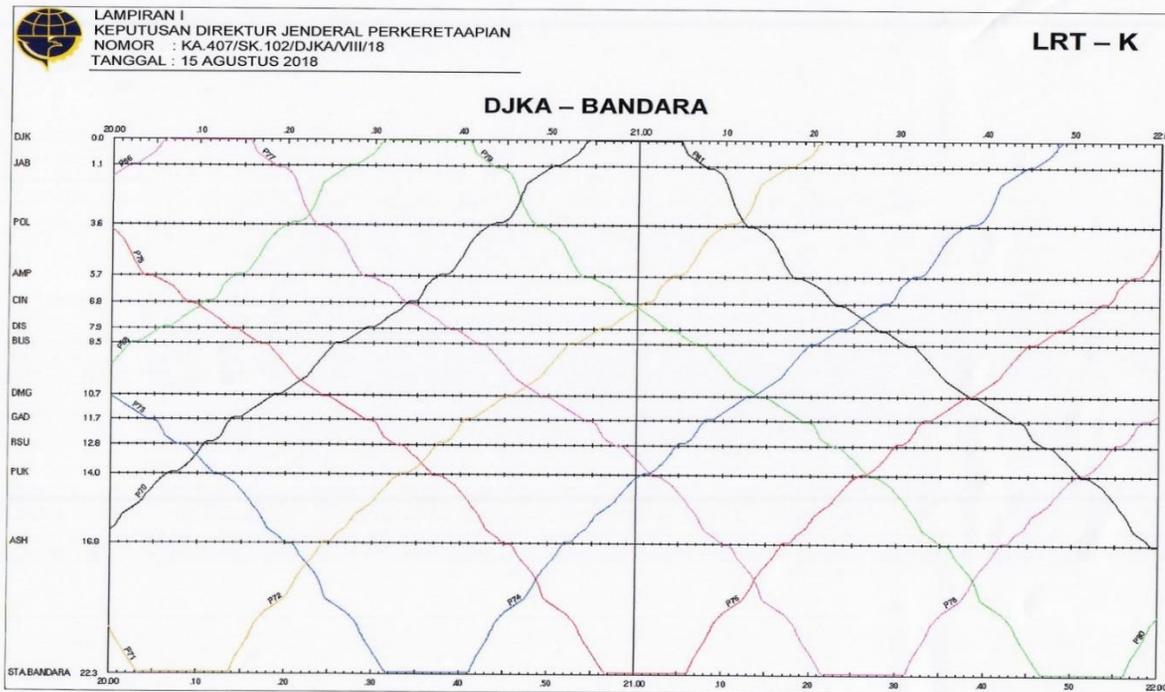
GAPEKA LRT SUMATERA SELATAN





SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT
ROGRAM DIPLOMA III PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK
2018/2019

GAPEKA LRT SUMATERA SELATAN





SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT
ROGRAM DIPLOMA III PERKERETAAPIAN TAHUN AKADEMIK
2018/2019

GAPEKA LRT SUMATERA SELATAN

