

**OPTIMALISASI LINTAS PELAYANAN
LRT SUMATERA SELATAN**

**OPTIMIZATION SERVICE TRACK
LRT SUMATERA SELATAN**

Muhammad Syarof Pradana^{1,*}, Yudi Karyanto², Femmy Sofie Schouten³

¹*Politeknik Transportasi Darat Indonesia
Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia*

²*Politeknik Transportasi Darat Indonesia
Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia*

³*Politeknik Transportasi Darat Indonesia
Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia*

Email

**Corresponding Author*

Diterima: direvisi: disetujui:

ABSTRACT

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%.

Keywords: Light Rail Transit (LRT), passengers, occupancy rate

ABSTRAK

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).

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%.

Kata Kunci: Light Rail Transit (LRT), penumpang, okupansi

I. Pendahuluan

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. Dengan penambahan jumlah penumpang lintas pelayanan eksisting yang belum optimal berdasarkan load factornya memerlukan perubahan lintas pelayanan.

II. Metodologi Penelitian

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan khususnya Light Rail Transit (LRT) Sumatera Selatan. Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Mei tahun 2022 bertepatan dengan dilaksanakannya Praktek Kerja Lapangan (PKL) dan Magang.

B. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data, dalam penelitian ini terdapat beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu data sekunder dan data primer.

C. Pengolahan Data

Setelah data-data yang diperlukan didapat maka akan dilakukan analisis dengan perhitungan dalam penyusunan pola operasi baru. Dimana ada beberapa parameter yang digunakan untuk menunjang perencanaan lintas pelayan baru yaitu kapasitas lintas, perhitungan headway, frekuensi, waktu tempuh dan kecepatan operasi.

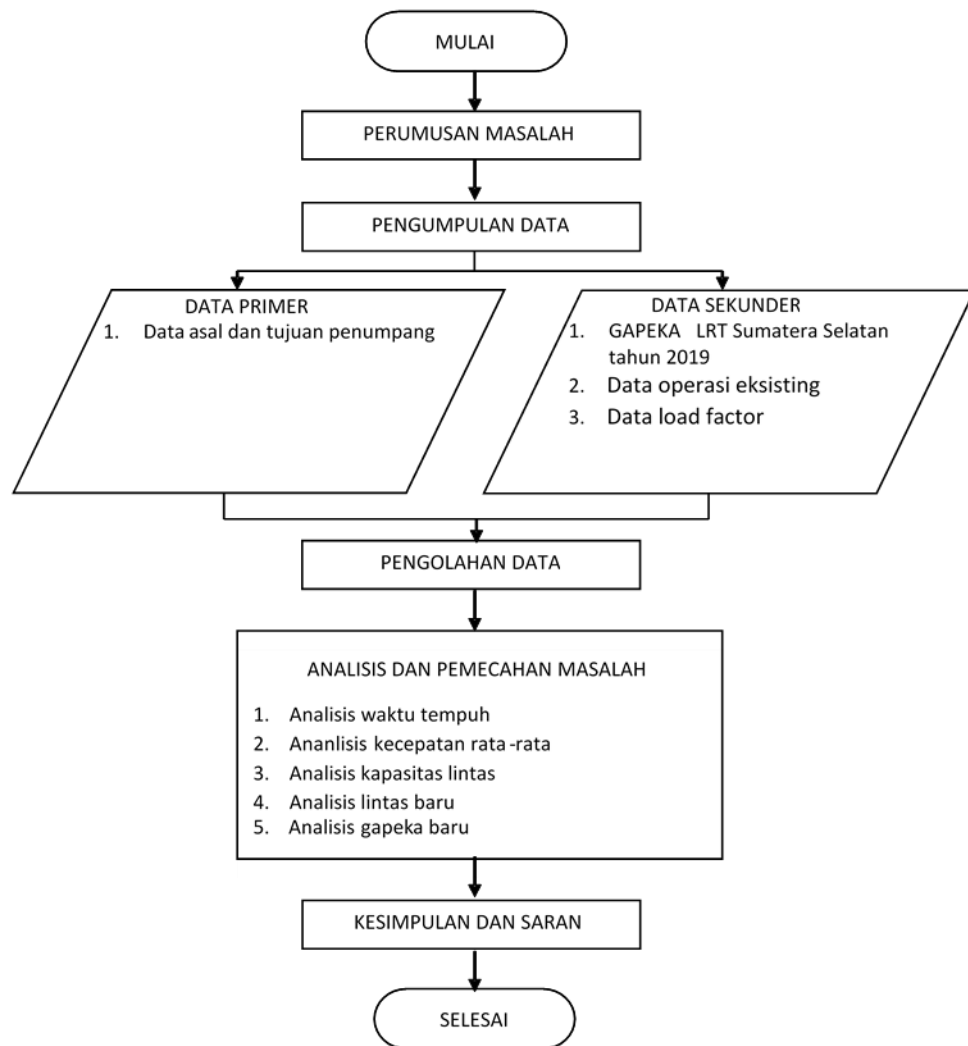
D. Analisis Data

1. Teknik Analisis Data

Analisis data diawali dengan mencari data yang diperoleh dari survey penumpang di stasiun, catatan lapangan dan dokumentasi. Kemudian dilakukan penyusunan secara sistematis data yang telah diperoleh dengan cara

mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan dalam unit-unit, melakukan sintesis, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Analisis kuantitatif dan kualitatif.

2. Bagan Alir Penelitian



Gambar II. 1 Bagan Alir Penelitian

Sumber: Hasil Analisis

III. Hasil dan Pembahasan

A. 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 III. 1 Tabel Asal Tujuan Penumpang Perjam 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: Hasil analisis, 2022

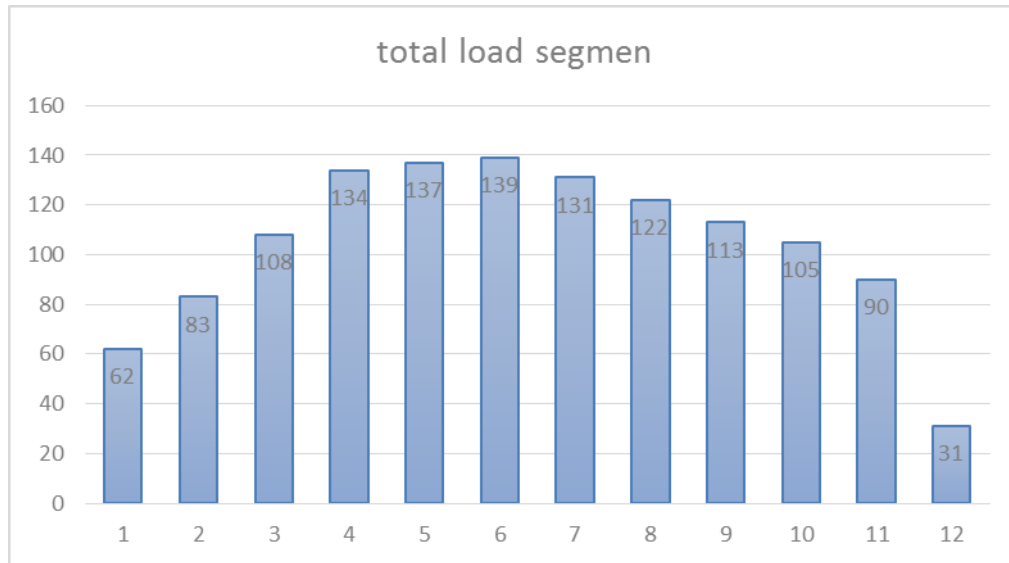
Berdasarkan data diatas dengan tujuan akhir stasiun Bandara adalah 186 penumpang dengan rincian 31 penumpang dengan tujuan stasiun bandara, Stasiun Asrama Haji total 59 penumpang, Stasiun Punti Kayu 15 penumpang, Stasiun RSUD 9 penumpang, Stasiun Garuda Dempo 10 penumpang, Stasiun Demang 14 penumpang, 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 yang turun pada stasiun tersebut.

Tabel III. 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: hasil analisis, 2022

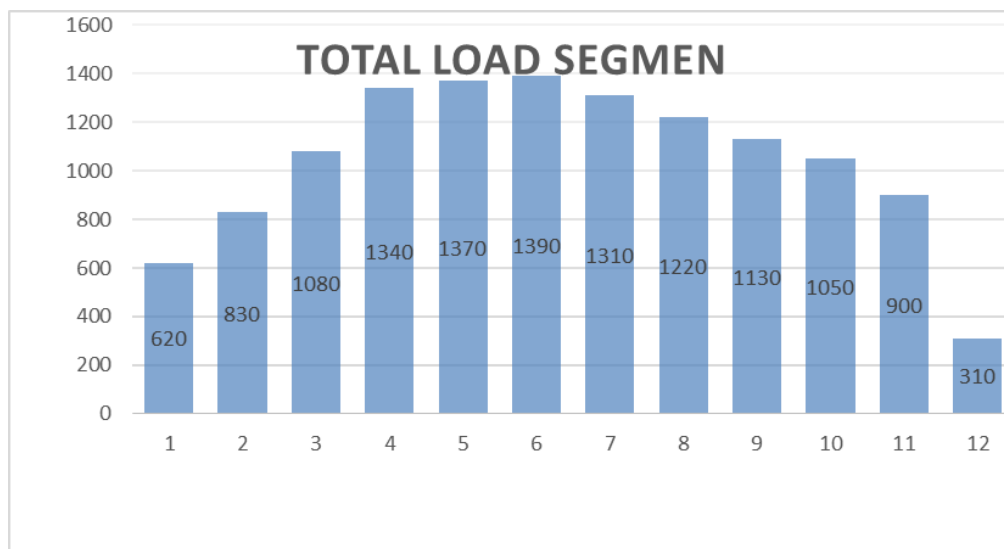


Sumber: Hasil analisis, 2022

Gambar III. 1 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 pengaliran penumpang 10 kali lipat didapatkan total load segmen sebagai berikut.



Sumber: hasil analisis, 2022

Gambar III. 2 Grafik simulasi peningkatan penumpang

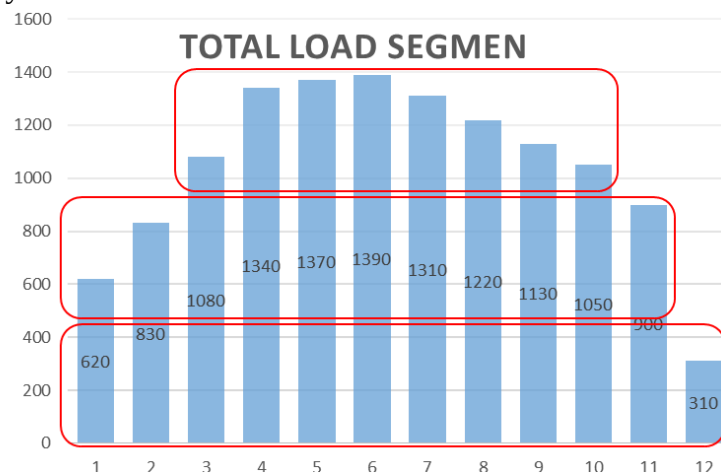
Setelah dilakukan simulasi penambahan jumlah penumpang dapat disimpulkan load factor dengan tertinggi berada pada segmen 6 Stasiun Dishub - Stasiun Bumi Sriwijaya dengan total load segmen 1390 penumpang, dan load factor dengan penumpang terendah berada pada segmen 12 Stasiun Asrama haji - Stasiun Bandara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

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

Usulan lintas pelayanan

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

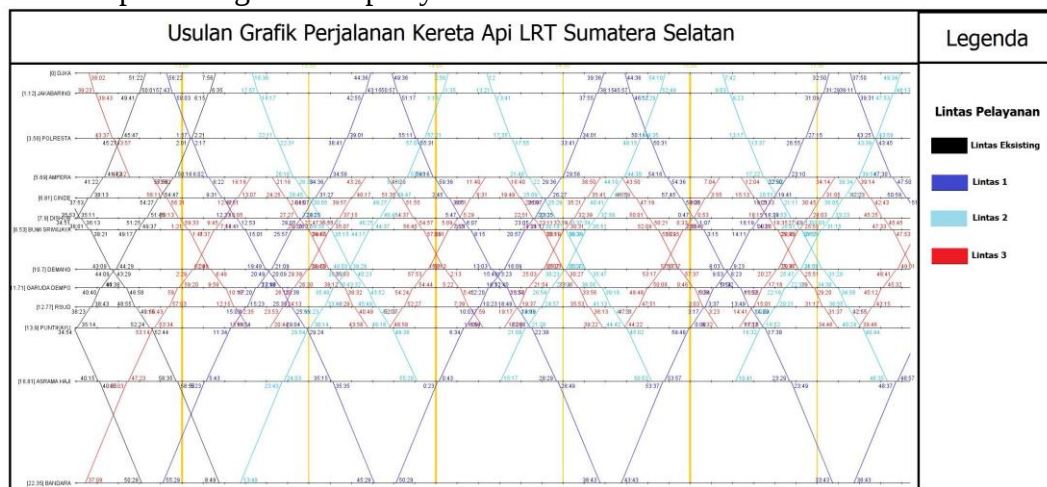
$$\text{Load factor} = \frac{7175,728}{8102,902} \times 100\% = 89\%$$

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 usulan lintas pelayanan memiliki jumlah load factor 91%, lintas pelayanan 2 memiliki jumlah load factor 89% dan lintas pelayanan 3 dengan jumlah load factor 53%. Berikut ini merupakan analisis Gapeka dengan lintas pelayanan setelah dilakukan analisa.



Sumber: Hasil analisis, 2022

Gambar III. 3 Usulan Gapeka

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.

B. Analisi Pola Pelayanan

1. Analisis jarak dan waktu tempuh

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

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

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)

Lintas 1 Diketahui:

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

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

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

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

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:

Diketahui:

Lintas pelayanan 1

V= 29,5 Km/Jam

S= 1,118 Km

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

Lintas pelayanan 2

V= 28,37 Km/Jam

S= 1,118 Km

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

Lintas pelayanan 3

Diketahui:

V= 23,8 Km/Jam

S= 1,127 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

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

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

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

Rekap

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

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 pelayanan memiliki kapasitas lintas 361 Kereta/hari.

A. Kesimpulan

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 mengefisienkan perjalanan. Lintas pelayanan pelayanan yang tercipta adalah

- a. Lintas 1 dengan stasiun asal DJKA – stasiun 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. Lintas 3 dengan stasiun awal Stasiun Ampera dan stasiun akhir Puntikayu dengan panjang lintas 8,212 Km yang ditempuh dengan waktu perjalanan 22 menit 42 detik dan kecepatan rata – rata 23,8 Km/Jam.

B. Saran

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. 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. Dari kesimpulan diatas, saran-saran atau masukan dan rekomendasi yang dapat membantu pola operasi mendatang dengan jumlah penumpang yang meningkat.

C. Daftar Pustaka

- _____. 2007. *Undang-undang Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian*. Jakarta, Kementrian Perhubungan Republik Indonesia.
- _____. 2011. *Rencana Induk Perkeretaapian Nasional*. Jakarta, Kementrian Perhubungan Ditjen Perkeretaapian.
- _____. 2009. Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api.
- _____. 2017. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 110 Tahun 2017 tentang Tata Cara dan Standar Pembuatan Grafik Perjalanan Kereta Api.
- 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 Kiaracondong-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.
- _____. 2017. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 110 Tentang Cara dan Standar Pembuatan Grafik Perjalanan Kereta Api, Perjalanan Kereta Api Di Luar Grafik Perjalanan Kereta Api, Dan Perjalanan Kereta Api Luar Biasa*. Jakarta, Kementrian Perhubungan Republik Indonesia.