

KAJIAN POLA OPERASI KA KUALA STABAS PADA MASA ANGKUTAN LEBARAN

STUDY OF KUALA STABAS TRAIN OPERATION PATTERNS DURING THE EID TRANSPORT PERIOD

Mohamad Gusti Raflianto^{1, *}, Guntur Tri I. S.², Risky Hariwahyudi³

Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD^{1,2,3}

Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

*Email: gustimohamad17@gmail.com **

Diterima Juli 2024, Direvisi Juli 2024, Disetujui Juli 2024, Diterbitkan Juli 2024

ABSTRAK

Pada masa angkutan lebaran pihak KAI menambahkan 1 kereta pada rangkaian KA Kuala Stabas, sehingga kapasitas bertambah menjadi 384 penumpang. Hal tersebut untuk mendukung serta mengangkut jumlah penumpang yang meningkat pada masa angkutan lebaran.

Upaya yang dilakukan dengan analisis forecasting penumpang selama 5 tahun kedepan dengan menggunakan data volume penumpang KA Kuala Stabas, analisis permintaan penumpang dengan menilai tingkat okupansi serta wawancara untuk mengetahui karakteristik dan permintaan penumpang, analisis kebutuhan sarana KA Kuala Stabas guna mengetahui kebutuhan sarana berdasarkan forecasting penumpang, dan analisis tambahan jadwal perjalanan baru KA Kuala Stabas.

Dari hasil analisis didapatkan bahwa penumpang menginginkan penambahan jadwal KA pada pukul 21:00 dan 00:00 WIB, sehingga perlu adanya penambahan perjalanan dari 4 menjadi 6 perjalanan untuk memenuhi kebutuhan penumpang. Serta diperlukan tambahan sarana atau trainset pada KA Kuala Stabas untuk kebutuhan penumpang pada masa angkutan lebaran yang akan datang. Penambahan perjalanan tersebut menggunakan perjalanan perjalanan fakultatif yang dimiliki oleh KA Limex Sriwijaya yang sudah tidak beroperasi sehingga perjalanan tersebut bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan penumpang pada masa angkutan lebaran yang akan datang.

Kata kunci : KA Kuala Stabas, Perjalanan, Penumpang, Sarana, Kapasitas.

ABSTRACT

During the Eid transport period, KAI added one train to the Kuala Stabas train series, so the capacity increased to 384 passengers. This is to support and transport the increasing number of passengers during the Eid transport period.

Efforts have been made to analyze passenger forecasting for the next 5 years using Kuala Stabas train passenger volume data, passenger demand analysis by assessing occupancy levels and interviews to determine passenger characteristics and demand, analysis of Kuala Stabas train facility needs to determine facility needs based on passenger forecasting, and additional analysis of the new Kuala Stabas train travel schedule.

From the result of the analysis, it was found that passengers wanted an additional train schedule at 21:00 and 00:00 WIB, so it was necessary to increase the number of trips from 4 to 6 trips to meet passenger needs. And additional facilities of trainsets are needed on the Kuala Stabas train for passenger needs during the upcoming Eid transport period. The additional trips use facultative trips owned by the Limex Sriwijaya train which is no longer operating so that these trips can be used for passenger needs during the upcoming Eid transport period.

Keywords: Kuala Stabas Train, Travel, Passengers, Facilities, Capacity.

I. Pendahuluan

Kereta api merupakan transportasi massal dengan kapasitas angkut yang besar serta ramah lingkungan dibandingkan transportasi lain. Kereta api menjadi transportasi yang banyak diminati oleh masyarakat sebab harga tiket yang terjangkau dan waktu tempuh yang relatif lebih cepat, karena kereta api memiliki jalurnya sendiri.

Pada Lintas Tanjung Karang - Baturaja terdapat 2 jenis kereta api yang melintas yaitu Kereta Pengangkut barang dan penumpang. KA Kuala Stabas merupakan kereta penumpang pada lintas Tanjung Karang - Baturaja yang menyediakan pelayanan kelas ekonomi Premium AC dengan kapasitas 320 penumpang, namun pada saat masa angkutan lebaran pihak KAI menambahkan 1 kereta ekonomi premium difabel dengan kapasitas 64 penumpang pada rangkaian KA Kuala Stabas. Sehingga jumlah kapasitas KA Kuala Stabas pada masa lebaran menjadi 384 penumpang. KA Kuala Stabas melewati 14 stasiun pemberhentian dan memiliki 4 perjalanan dalam sehari.

KA Kuala Stabas merupakan moda transportasi andalan bagi masyarakat setempat karena menghubungkan antara provinsi Lampung dan Sumatera Selatan. Dapat dilihat dari jumlah penumpang pada bulan Januari 2022 hingga Mei 2024 terjadi peningkatan jumlah penumpang terutama pada saat masa angkutan Lebaran. Mudik merupakan salah satu fenomena sosial budaya yang sudah menjadi rutinitas dari tahun ke tahun dan sudah harus dikelola dengan baik oleh pemerintah dalam mengelola angkutan lebaran sehingga dapat berjalan dengan baik (Danar dan Rindawati, 2022). Pada masa angkutan lebaran tiket KA Kuala Stabas habis terjual dengan jumlah yang melebihi kapasitas tempat duduk yang disediakan. Ini terjadi pada tanggal 12 April 2024 KA Kuala Stabas mengangkut penumpang sebanyak 775 penumpang, berdasarkan permasalahan tersebut diambil judul KKW (Kertas Kerja Wajib) "KAJIAN POLA OPERASI KA KUALA STABAS PADA MASA ANGKUTAN LEBARAN".

II. Metodologi

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Satuan Pelayanan Tanjung Karang dibawah naungan Balai Teknik Perkeretaapian Kelas II Palembang khususnya pada lintas pelayanan KA Kuala Stabas yakni Stasiun Tanjung Karang – Stasiun Baturaja. Pada saat pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan (PKL) dan Magang terhitung sejak bulan Februari sampai dengan bulan Mei 2024.

B. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan dengan melakukan survei wawancara penumpang KA Kuala Stabas langsung untuk memperoleh data primer menggunakan kuesioner yang diberikan pada pengguna jasa KA Kuala Stabas di lintas Tanjung Karang – Baturaja melalui google form. Sedangkan untuk pengumpulan data sekunder dengan studi kepustakaan dan data yang dari Divre IV Tanjung Karang terkait data jumlah volume penumpang Kereta Api Penumpang dan GAPEKA Tahun 2023. Untuk dapat melaksanakan survei perlu dilakukan perhitungan sampel terlebih dahulu dengan menggunakan rumus slovin (Nalendra, 2021), dengan tingkat kesalahan 10% sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + (N \times e)^2} \quad (1)$$

Keterangan:
n = Jumlah Sampel
N = Jumlah Populasi
E = Batas Toleransi (10%)

Sumber: Nalendra, 2021

Hasil perhitungan sampel yang digunakan untuk penelitian dari rumus slovin terdapat pada Tabel 1. Dengan jumlah sampel sebanyak 94 penumpang/responden.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Sampel dengan Slovin

	Pnp 2022	Pnp 2023	Pnp 2024	Sampel
Jumlah	439.876	590.871	277.700	94
Perhari	1.205	1.619	1.828	94

Sumber : Analisis Pribadi, 2024

C. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan setelah semua data terkumpul. Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder untuk dapat selanjutnya menganalisis pola operasi KA Kuala Stabas dari proses penelitian. Dimana ada beberapa hal data yang diolah dari hasil pengumpulan data primer yakni karakteristik dan permintaan penumpang KA Kuala Stabas pada masa angkutan Lebaran.

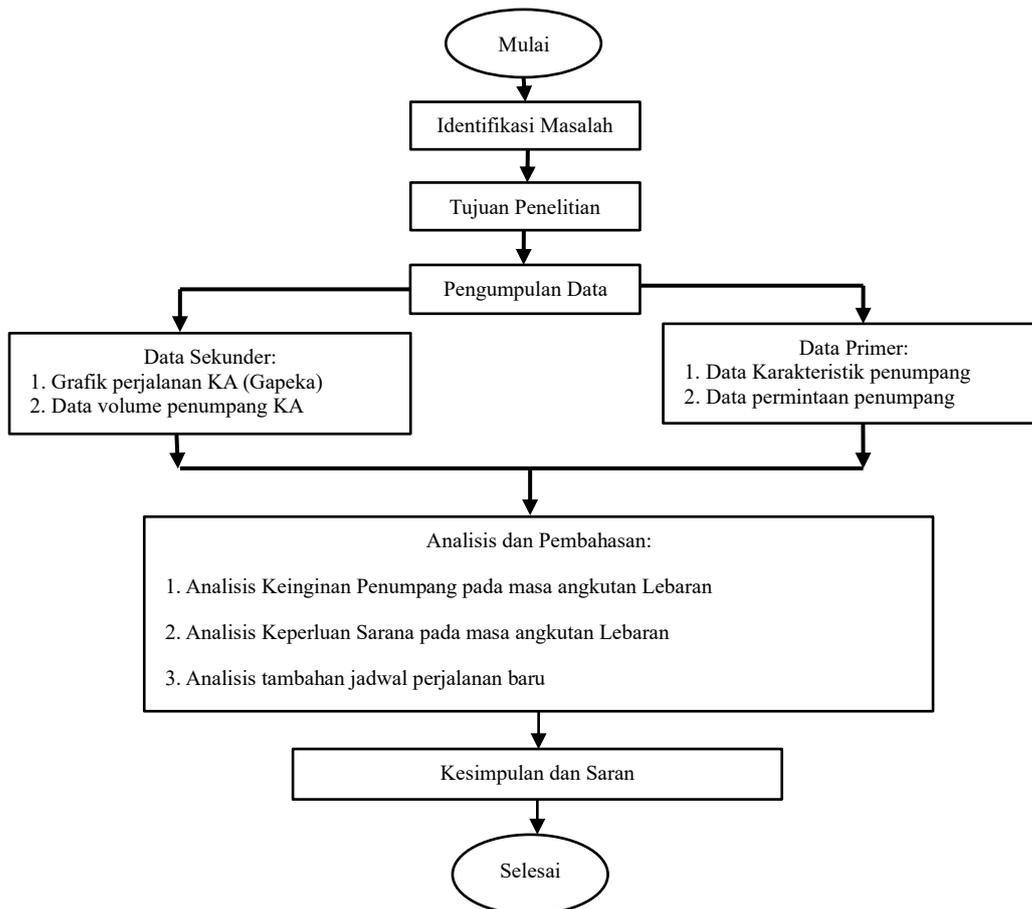
D. Analisa Data

1. Teknik Analisa Data

Analisis yang dilakukan yakni Analisa Prediksi Penumpang (*Forecasting*), Analisa Okupansi penumpang, Analisa Permintaan Penumpang, Analisa Keperluan Sarana, Analisa Tambahan Jadwal Baru.

2. Bagan Alir Penelitian

Berikut adalah bagan alir yang digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan kegiatan penelitian dari mulai hingga akhir:



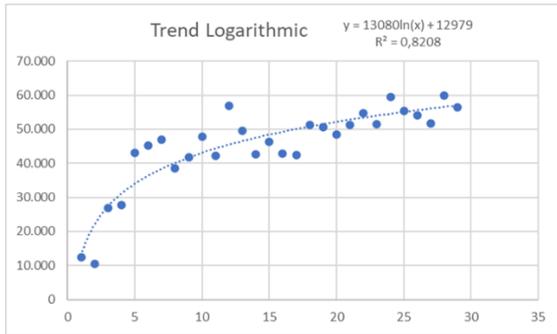
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

III. HASIL dan PEMBAHASAN

A. Analisis Prediksi Volume Penumpang KA Kuala Stabas

Guna mengetahui Volume penumpang dalam beberapa tahun mendatang perlu melakukan upaya analisis prediksi (*forecasting*). Dalam melakukan prediksi terhadap penumpang KA, penulis menggunakan metode *trendline logarithmic* selama 5 tahun kedepan. Berikut merupakan data volume penumpang KA Kuala Stabas yang digunakan untuk memprediksi jumlah penumpang 5 tahun kedepan:

Berdasarkan data sekunder terkait volume penumpang, kemudian dihitung menggunakan metode *trend logarithmic* untuk memprediksi volume penumpang 5 tahun kedepan.



Gambar 1. Trend Logarithmic

Berdasarkan gambar 2. grafik disamping terdapat persamaan *trend Logarithmic* dimana $y = 13080\ln(x) + 12979$ dengan Koefisien Determinasi (R^2) sebesar 0,8208 angka tersebut sudah mendekati nilai 1 atau nilai sempurna. Untuk melihat tingkat kesalahan prediksi penulis menggunakan *MAPE*. Semakin kecil nilai yang diperoleh maka semakin baik prediksi yang dihasilkan. Untuk menghitung *MAPE* penulis menggunakan *microsoft excel*. Berikut perhitungan nilai *MAPE* metode analisis *trend logarithmic*:

$$\text{Trend Logarithmic } MAPE = \frac{\sum \frac{|actual - forecast|}{actual}}{n} \times 100\% \quad MAPE = \frac{3,284782295}{29} \times 100\% \quad MAPE = 11\%$$

Dari hasil analisis menggunakan *trend Logarithmic* maka diketahui nilai *MAPE* sebesar 11% kriteria merupakan nilai prediksi baik.. Maka prediksi (*forecasting*) volume penumpang 5 tahun kedepan sebagai berikut:

Tabel 2 . Prediksi Jumlah Penumpang

No	Tahun	Bulan	Jumlah Pnp	Pnp/hari	Ket	No	Tahun	Bulan	Jumlah Pnp	Pnp/hari	Ket
1	2022	JAN	12.494	403	Data Sekunder	49	2026	JAN	63.884	2.060	Hasil Prediksi
2		FEB	10.400	372		50		FEB	64.148	2.291	
3		MAR	26.782	864		51		MAR	64.407	2.077	
4		APR	27.704	924		52		APR	64.661	2.155	
5		MEI	43.100	1.390		53		MEI	64.910	2.093	
6		JUN	45.169	1.505		54		JUN	65.155	2.171	
7		JUL	46.877	1512		55		JUL	65.395	2.109	
8		AGU	38.596	1.245		56		AGU	65.631	2.117	
9		SEP	41.744	1.391		57		SEP	65.862	2.195	
10		OKT	47.878	1.544		58		OKT	66.090	2.131	
11		NOV	42.216	1.407		59		NOV	66.313	2.210	
12		DES	56.916	1.836		60		DES	66.533	2.146	
13	2023	JAN	49.444	1.594	Hasil Prediksi	61	2027	JAN	66.749	2.153	Hasil Prediksi
14		FEB	42.724	1.525		62		FEB	66.962	2.391	
15		MAR	46.224	1.491		63		MAR	67.171	2.167	
16		APR	42.923	1.430		64		APR	67.377	2.245	
17		MEI	42.499	1.370		65		MEI	67.580	2.180	
18		JUN	51.165	1.705		66		JUN	67.780	2.259	
19		JUL	50.638	1.633		67		JUL	67.976	2.192	
20		AGU	48.405	1.561		68		AGU	68.170	2.199	
21		SEP	51.337	1.711		69		SEP	68.361	2.278	
22		OKT	54.648	1.762		70		OKT	68.549	2.211	
23		NOV	51.485	1.716		71		NOV	68.735	2.291	
24		DES	59.379	1.915		72		DES	68.918	2.223	
25	2024	JAN	55.433	1.788	Hasil Prediksi	73	2028	JAN	69.098	2.228	Hasil Prediksi
26		FEB	54.132	1.866		74		FEB	69.276	2.388	
27		MAR	51.798	1.670		75		MAR	69.452	2.240	
28		APR	59.812	1.993		76		APR	69.625	2.321	
29		MEI	56.525	1.823		77		MEI	69.796	2.252	
30		JUN	57.467	1.915		78		JUN	69.965	2.257	
31		JUL	57.896	1.867		79		JUL	70.131	2.262	
32		AGU	58.311	1.881		80		AGU	70.296	2.268	
33		SEP	58.713	1.957		81		SEP	70.458	2.349	
34		OKT	59.104	1.906		82		OKT	70.619	2.278	
35		NOV	59.483	1.982		83		NOV	70.777	2.360	
36		DES	59.851	1.930		84		DES	70.934	2.288	
37	2025	JAN	60.210	1.942	Hasil Prediksi	85	2029	JAN	71.089	2.293	Hasil Prediksi
38		FEB	60.559	2.162		86		FEB	71.242	2.545	
39		MAR	60.898	1.964		87		MAR	71.393	2.303	
40		APR	61.230	2.041		88		APR	71.543	2.385	
41		MEI	61.553	1.985		89		MEI	71.690	2.313	
42		JUN	61.868	2.062		90		JUN	71.837	2.395	
43		JUL	62.175	2.005		91		JUL	71.981	2.322	
44		AGU	62.476	2.015		92		AGU	72.124	2.327	
45		SEP	62.770	2.092		93		SEP	72.265	2.408	
46		OKT	63.058	2.034		94		OKT	72.405	2.335	
47		NOV	63.339	2.111		95		NOV	72.544	2.419	
48		DES	63.614	2.052		96		DES	72.681	2.345	

Sumber : Analisis Pribadi, 2024

B. Analisis Permintaan Penumpang KA Kuala Stabas

1. Perhitungan Okupansi Penumpang pada masa angkutan lebaran

Okupansi merupakan tingkat keterisian selama perjalanan, dimana okupansi didapatkan melalui analisis load factor. Pada masa angkutan lebaran terjadi lonjakan terhadap volume penumpang yang melebihi kapasitas tempat duduk dikarenakan antusias masyarakat terhadap libur Lebaran. Untuk menentukan load factor digunakan rumus

Tabel 3. Volume Okupansi Penumpang pada masa angkutan Lebaran

Tanggal	S5			S6			S7			S8		
	PNP	TD	LF									
31 Mar	398	320	124%	415	320	130%	449	320	140%	495	320	155%
1 Apr	428	320	134%	450	320	141%	383	320	120%	411	320	128%
2 Apr	320	320	100%	409	320	128%	260	320	81%	385	320	120%
3 Apr	376	384	98%	464	384	121%	381	384	99%	474	384	123%
4 Apr	401	384	104%	475	384	124%	439	384	114%	473	384	123%
5 Apr	488	384	127%	482	384	126%	508	384	132%	527	384	137%
6 Apr	523	384	136%	563	384	147%	515	384	134%	617	384	161%
7 Apr	495	384	129%	530	384	138%	436	384	114%	555	384	145%
8 Apr	478	384	124%	524	384	136%	422	384	110%	524	384	136%
9 Apr	436	384	114%	501	384	130%	357	384	93%	502	384	131%
10 Apr	136	384	36%	324	384	84%	531	384	138%	495	384	129%
11 Apr	673	384	175%	633	384	165%	645	384	168%	569	384	148%
12 Apr	664	384	173%	775	384	202%	656	384	171%	691	384	180%
13 Apr	650	384	169%	733	384	191%	728	384	190%	681	384	177%
14 Apr	672	384	175%	702	384	183%	673	384	175%	640	384	167%
15 Apr	620	384	161%	622	384	162%	631	384	164%	644	384	168%
16 Apr	569	384	148%	592	384	154%	621	384	162%	565	384	147%
17 Apr	582	384	152%	603	384	157%	562	384	146%	554	384	144%
18 Apr	504	384	131%	552	384	144%	563	384	147%	521	384	136%
19 Apr	473	320	148%	461	320	144%	509	320	159%	442	320	138%
20 Apr	451	320	141%	476	320	149%	459	320	143%	410	320	128%
21 Apr	480	320	150%	501	320	157%	489	320	153%	572	320	179%

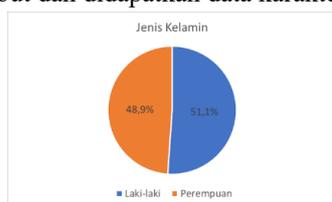
$$Load\ Factor = \frac{Volume\ Penumpang}{Kapasitas} \times 100\%$$

Sumber : Analisis Pribadi, 2024

Berdasarkan analisis pada tabel 3 pada tanggal 12 april 2024 Kereta Kuala Stabas dengan nomor kereta S6 keberangkatan dari Stasiun Tanjung Karang mengalami lonjakan penumpang, dimana pada KA Kuala Stabas memiliki kapasitas 384 dengan keterisian Kereta Api sebesar 775 penumpang diperoleh okupansi sebesar 202%. Hal itu terjadi karena pada masa angkutan lebaran Kereta Api Kuala Stabas tidak mengalami kenaikan harga tiket, yang menyebabkan penumpang memilih Kereta Api Kuala Stabas sebagai sarana transportasi untuk perjalanan mudik lebaran. Okupansi bisa terjadi karena adanya penumpang yang turun di stasiun antara atau stasiun pemberhentian kemudian ada yang naik di stasiun tersebut. Menandakan permintaan penumpang terhadap penggunaan KA Kuala Stabas mengalami peningkatan di setiap stasiun antara.

2. Survey Wawancara Penumpang

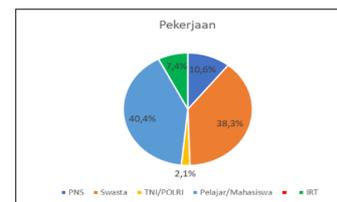
Untuk mengetahui terkait permintaan penumpang terhadap KA Kuala Stabas, maka diperlukan survey wawancara kepada penumpang KA Kuala Stabas. Tujuan dari survey tersebut untuk mengetahui permintaan penumpang serta karakteristik dari penumpang KA Kuala Stabas. Karakteristik Penumpang KA yaitu Jenis Kelamin, Usia, Pekerjaan, Maksud Perjalanan, Keinginan menambah perjalanan/jadwal KA, dan pukul berapa yang dibutuhkan para penumpang dalam penambahan jadwal. Survei wawancara kepada 94 responden berdasarkan jumlah sampel tersebut dan didapatkan data karakteristik penumpang sebagai berikut:



Gambar 2. Jenis Kelamin



Gambar 3. Usia



Gambar 4. Pekerjaan



Gambar 5. Maksud Perjalanan



Gambar 6. Keinginan Penumpang



Gambar 7. Keinginan Waktu

C. Analisis Kebutuhan Sarana

Untuk mengetahui jumlah sarana yang dibutuhkan pada masa angkutan lebaran dalam mengangkut penumpang KA Kuala Stabas. Maka perlu dilakukan upaya perhitungan jumlah penumpang yang telah dihitung dari analisis prediksi 5 tahun kedepan guna mempersiapkan kebutuhan sarana yang dapat disediakan pada masa angkutan lebaran yang akan datang. Sampel yang digunakan untuk menghitung jumlah perkembangan penumpang ialah data sekunder dari volume penumpang selama 3 tahun terakhir yaitu pada tahun 2022, 2023, dan 2024. Dari data tersebut didapatkan prediksi volume penumpang pada tahun yang akan datang, dengan perhitungan yang telah dilakukan terhadap analisis prediksi jumlah penumpang sebelumnya. Oleh karena itu volume penumpang setiap tahun mengalami perkembangan. Hal itu berkaitan dengan perkembangan volume penduduk yang semakin meningkat serta masyarakat yang beralih menggunakan kereta api sebagai sarana transportasi sebab kereta api memiliki keunggulan yang lebih dibandingkan angkutan umum yang lain. Daya angkut penumpang KA Kuala Stabas pada masa angkutan lebaran adalah 384 tempat duduk dan jumlah perjalanan dalam satu hari KA Kuala Stabas terdapat 4 perjalanan sehingga dalam sehari terdapat 1.536 kapasitas tempat duduk.

1. Kebutuhan Frekuensi Perjalanan pada masa angkutan lebaran

Untuk mengetahui kebutuhan sarana perlu adanya perhitungan volume penumpang yang memakai jasa transportasi Kereta Api per harinya, kemudian volume tersebut disandingkan dengan daya angkut KA, untuk daya angkut KA Kuala Stabas pada masa angkutan lebaran sebanyak 384 tempat duduk. Untuk kebutuhan perjalanan kereta pada masa angkutan lebaran yang akan datang dihitung dengan :

$$\text{Kebutuhan Perjalanan} = \frac{\text{Jumlah penumpang per hari}}{\text{kapasitas sarana}}$$

Contoh perhitungan pada tahun 2029 sesuai dengan hasil prediksi yang telah dianalisis, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Perjalanan (2029)} &= \frac{\text{Jumlah penumpang per hari}}{\text{kapasitas sarana}} \\ &= \frac{2.545}{384} \\ &= 1,65 \text{ dibulatkan menjadi 2 perjalanan} \end{aligned}$$

Pada perhitungan diatas, maka didapatkan hasil kebutuhan perjalanan Kereta Api Kuala Stabas pada masa angkutan lebaran 5 tahun kedepan sebagai berikut :

Tabel 4. Kebutuhan Perjalanan

No	Tahun	Jumlah Penumpang per tahun	Jumlah Penumpang per hari	Jumlah perjalanan per hari
1	2025	60.898	1.964	5
2	2026	64.407	2.077	5
3	2027	67.171	2.167	6
4	2028	69.276	2.388	6
5	2029	71.242	2.545	6

Sumber : Analisis Pribadi, 2024

Pada kondisi eksisting Kereta Api Kuala Stabas pada masa angkutan lebaran 2024 memiliki 4 perjalanan dalam sehari, berdasarkan dengan hasil prediksi, nilai okupansi yang melebihi dari kapasitas tempat duduk eksisting. Maka dari analisis diatas dapat disimpulkan dengan adanya penambahan perjalanan KA Kuala Stabas pada masa angkutan lebaran dapat memenuhi kebutuhan perjalanan penumpang kereta api.

2. Kebutuhan Sarana

Untuk memenuhi kebutuhan sarana dengan volume penumpang yang telah diprediksi sebelumnya, perlu adanya perhitungan pada jumlah trainset atau rangkaian KA guna memenuhi kebutuhan daya angkut pada masa angkutan lebaran yang akan datang. Berikut perhitungan untuk menentukan penambahan sarana:

$$\text{Kebutuhan Sarana} = \frac{\text{Roundtrip Time}}{\text{Headway} \times 0,85}$$

Pada perhitungan diatas dilakukan perhitungan untuk mendapatkan *headway* dan *roundtrip time*. Berikut ini merupakan perhitungan terhadap *headway* kereta sebagai berikut: $\text{Headway} = \frac{\text{Waktu Operasi per hari}}{\text{frekuensi jumlah perjalanan}}$

Pada rumus diatas, untuk waktu operasi KA per hari berdasarkan Gapeka tahun 2023 ialah 24 jam untuk jam dinas operasi. Sehingga jam dinas operasi efektif yaitu 17 jam. Sebagai contoh perhitungan *headway* pada tahun 2025 berdasarkan perhitungan jumlah perjalanan per hari sebelumnya:

$$\begin{aligned} \text{Headway (2024)} &= \frac{\text{Waktu Operasi per hari}}{\text{frekuensi jumlah perjalanan}} \\ &= \frac{1020}{5} = 204 \text{ menit} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

No	Tahun	Jumlah Perjalanan per hari	Headway (menit)
1	2025	5	204
2	2026	5	204
3	2027	6	170
4	2028	6	170
5	2029	6	170

Sumber : Analisis Pribadi, 2024

Roundtrip time atau waktu edar yang digunakan untuk menentukan waktu tempuh kereta dari stasiun awal menuju stasiun akhir hingga kembali ke stasiun awal lagi. Pada lintas Tanjung Karang – Baturaja perhitungan ini menggunakan kecepatan grafis pada Gapeka 2023 yakni 90 km/jam x 85% = 76,5 km/jam dengan percepatan lokomotif sebesar 0,18 m/s² dan perlambatan lokomotif sebesar 0,2 m/s². Berikut ini merupakan perhitungan *roundtrip time* pada petak jalan Tanjung Karang – Baturaja.
Diketahui : Kecepatan Grafis = 76,5 km/jam = 21,25 m/s

a. Waktu Percepatan

$$V_0 = V_1 + a \times t$$

$$0 = 21,25 + 0,18 \cdot t$$

$$t = 21,25 : 0,18 = 118,05 \text{ detik} = 1,9 \text{ menit}$$

c. Waktu Perlambatan

Jarak Perlambatan

$$V_0 = V_1 + a \times t$$

$$0 = 21,25 + (-0,2) \cdot t$$

$$t = 21,25 : 0,2 = 106,25 \text{ detik} = 1,7 \text{ Menit}$$

b. Jarak Percepatan

$$S = V_0 \times t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$= 0 \times 118,05 + \frac{1}{2} \cdot 0,18 \cdot 118,05^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 0,18 \cdot 118,05^2 = 1254,2 \text{ Menit}$$

d.

$$S = V_0 \times t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$= 0 \times 106,25 + \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 106,25^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 106,25^2 = 1128,9 \text{ m}$$

e. Waktu Kecepatan Konstan

$$t = \frac{s}{v} = s \text{ awal} - s \text{ akselerasi} - s \text{ deselerasi}$$

$$= \frac{2.339,9}{21,25} = 112,93 \text{ detik}$$

$$t \text{ Total} = t \text{ konstan} + t \text{ akselerasi} + t \text{ deselerasi}$$

$$= 112,93 + 118,05 + 106,25$$

$$= 337,23 \text{ detik} = 5,6205 \text{ menit}$$

f. Waktu tempuh jika tanpa kecepatan dan perlambatan

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

$$= \frac{4783}{21,25} \text{ (Jarak Tanjung Karang – Labuhan Ratu)}$$

$$= 225,08 \text{ detik}$$

$$= 3,75 \text{ menit}$$

Pada perhitungan diatas didapatkan waktu tempuh kereta api dari stasiun Tanjung Karang – Labuhan Ratu 5,62 menit sedangkan waktu tempuh jika percepatan dan perlambatan diabaikan adalah 3,75 menit.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Waktu tempuh per petak jalan

No	Petak jalan	Jarak (Km)	WT a&d (Menit)	WT (Menit)	No	Petak Jalan	Jarak (Km)	WT a&d (Menit)	WT (Menit)
1	Tanjung Karang – Labuhan Ratu	4,783	5,62	3,75	16	Ketapang – Negara Ratu	11,192	10,65	8,78
2	Labuhan Ratu – Gedung Ratu	4,544	5,43	3,56	17	Negara Ratu – Tulung Buyut	9,28	9,15	7,28
3	Gedung Ratu – Rejosari	6,997	7,36	5,49	18	Tulung Buyut – Negeri Agung	11,997	11,28	9,41
4	Rejosari – Branti	4,526	5,42	3,55	19	Negeri Agung – Blambangan Umpu	15,283	13,86	11,99
5	Branti – Tegineneng	6,014	6,59	4,72	20	Blambangan Umpu – Giham	9,914	9,64	7,78
6	Tegineneng – Rengas	7,935	8,09	6,22	21	Giham – Tanjungrajo	3,951	4,97	3,10
7	Rengas – Bekri	7,105	7,44	5,57	22	Tanjungrajo – Way Tuba	7,075	7,42	5,55
8	Bekri – Haji Pemanggilan	8,766	8,74	6,88	23	Way Tuba – Way Pisang	4,525	5,42	3,55
9	Haji Pemanggilan – Sulusuban	6,75	7,16	5,29	24	Way Pisang – Martapura	7,141	7,47	5,60
10	Sulusuban – Blambangan Pagar	8,294	8,37	6,51	25	Martapura – Sugai Tuha	5,152	5,91	4,04
11	BlambanganPagar – Kalibalangan	8,176	8,28	6,41	26	Sungai Tuha - Gilas	4,606	5,48	3,61
12	Kalibalangan – Candimas	5,62	6,28	4,41	27	Gilas - Sepancar	13,229	12,24	10,38
13	Candimas – Kotabumi	5,937	6,53	4,66	28	Sepancar – Kemelak	3,452	4,58	2,71
14	Kotabumi – Cempaka	8,149	8,26	6,39	29	Kemelak - Baturaja	5,925	6,52	4,65
15	Cempaka – Ketapang	9,457	9,29	7,42					
Total								223,44	169,24

Sumber : Analisis Pribadi, 2024

Dari data diatas maka dapat diketahui nilai *roundtrip time* yaitu waktu tempuh bolak-balik ditambah *dwell time* dan *turn back time* di stasiun Tanjung Karang dan stasiun Baturaja sebagai stasiun akhir atau sebaliknya. Berikut perhitungan *round trip time*.

Waktu bolak-balik = 223,4 menit x 2 = 446,8 menit
Dwell Time = 2 menit tiap stasiun (10 stasiun)
 WTT = 15 menit
Roundtrip time = 446,8 + 2(10) + 2(15) = 496,8

Pada perhitungan diatas untuk memenuhi kebutuhan dalam mengangkut penumpang pada masa angkutan lebaran yang akan datang, bahwa kondisi KA Kuala Stabas pada masa angkutan lebaran tahun ini menggunakan rangkaian 5 K3 + 1 MP3/2, dengan kapasitas angkut sebanyak 384 penumpang. Oleh karena itu perlu adanya tambahan sarana agar mampu memenuhi kebutuhan penumpang pada masa lebaran dengan perhitungan yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu: Kebutuhan Sarana = $\frac{Roundtrip\ Time}{Headway \times 0,85}$

Maka sebagai contoh untuk stamformasi 5 K3 + 1MP3/2 maka jumlah kebutuhan sarana pada masa angkutan lebaran tahun 2029 yaitu sebagai berikut: Kebutuhan Sarana = $\frac{Roundtrip\ Time}{Headway \times 0,85} = \frac{2 \times (446,8+10+15)}{170 \times 0,85} = 6$ trainset

Tabel 6. Jumlah Perhitungan Kebutuhan Sarana

Tahun	Kapasitas (SF=5 K3+1MP3/2)	Roundtrip Time	Frekuensi	Headway	Kebutuhan Sarana (trainset)
2025	384	496,8	5	204	5
2026	384	496,8	5	204	5
2027	384	496,8	6	170	6
2028	384	496,8	6	170	6
2029	384	496,8	6	170	6

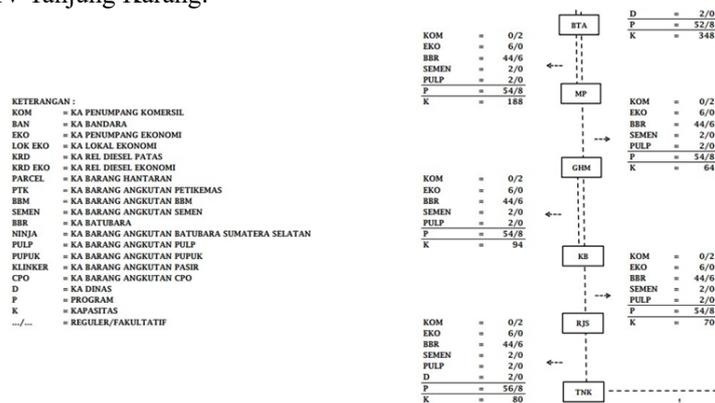
Sumber : Analisis Pribadi, 2024

Pada tabel 6 pada masa angkutan lebaran tahun 2024 sarana yang digunakan untuk KA Kuala Stabasa sebanyak 2 trainset. Berdasarkan perhitungan kebutuhan sarana pada masa angkutan lebaran yang akan datang diprediksi membutuhkan tambahan sarana yang banyak dibandingkan dengan kondisi yang ada saat ini. Oleh karena itu perlu adanya tambahan unit sarana dan perjalanan KA untuk mengangkut penumpang pada masa angkutan lebaran yang menggunakan KA Kuala Stabas sebagai sarana transportasi.

D. Analisis Tambahan Jadwal Perjalanan Baru

1. Analisis Ketersediaan Kapasitas Lintas

Untuk melakukan tambahan terhadap frekuensi perjalanan KA, perlu adanya analisis terkait dengan grafik perjalanan KA yang ada guna memahami kondisi eksisting dilintas Tanjung Karang – Baturaja, apakah memungkinkan untuk dilakukan tambahan perjalanan KA baru. Upaya yang dilakukan adalah analisis ketersediaan kapasitas lintas dengan membandingkan total KA yang beroperasi di lintas tersebut dengan kapasitas lintas saat ini. Berikut data kapasitas lintas yang ada saat ini berdasarkan KP-DJKA 70 tahun 2023 tentang Grafik Perjalanan Kereta Api pada Jaringan Jalur Kereta Api Nasional di Sumatera Bagian Selatan Tahun 2023, yang diperoleh dari Unit Operasi DIVRE IV Tanjung Karang:



Sumber : Gapeka, 2023

Gambar 8. Kapasitas Lintas Tanjung Karang – Baturaja

Berdasarkan gambar V.11 didapatkan data kapasitas lintas dan jumlah KA yang melintas pada masing-masing petak jalan maka selanjutnya dapat dihitung ketersediaan / sisa kapasitas lintas yang tersedia untuk masing-masing petak jalan dengan perhitungan sebagai berikut:

a. Tanjung Karang - Rejosari		
Ketersediaan Kapasitas lintas	= kapasitas lintas – jumlah KA melintas	
	= 80 - 64	= 16 KA / hari
b. Rejosari – Kotabumi		
Ketersediaan kapasitas lintas	= kapasitas lintas – jumlah KA melintas	
	= 70 – 62	= 8 KA / hari
c. Kotabumi – Giham		
Ketersediaan kapasitas lintas	= kapasitas lintas – jumlah KA melintas	
	= 94 – 62	= 32 KA / hari
d. Giham – Martapura		
Ketersediaan kapasitas lintas	= kapasitas lintas – jumlah KA melintas	
	= 64 - 62	= 2 KA / hari
e. Martapura - Baturaja		
Ketersediaan kapasitas lintas	= kapasitas lintas – jumlah KA melintas	
	= 188 - 62	= 66 KA / hari

Berikutnya perlu adanya perhitungan *V/C ratio (Volume / Capacity Ratio)* apabila nilai *V/C ratio* telah mendekati 80% atau lebih maka dapat dikategorikan telah mencapai kapasitas, sehingga perlu dilakukan peningkatan prasarana agar kapasitas lintas meningkat. Berikut perhitungan *V/C ratio* pada masing-masing petak jalan:

a. Tanjung Karang - Rejosari		
V/C Ratio	= jumlah KA melintas / kapasitas lintas x 100%	
	= 64/80 x 100%	= 80%
b. Rejosari – Kotabumi		
V/C Ratio	= jumlah KA melintas / kapasitas lintas x 100%	
	= 62/70 x 100%	= 88%
c. Kotabumi – Giham		
V/C Ratio	= jumlah KA melintas / kapasitas lintas x 100%	
	= 62/94 x 100%	= 65%
d. Giham – Martapura		
V/C Ratio	= jumlah KA melintas / kapasitas lintas x 100%	
	= 62/64 x 100%	= 96%
e. Martapura - Baturaja		
V/C Ratio	= jumlah KA melintas / kapasitas lintas x 100%	
	= 62/188 x 100%	= 33%

Berdasarkan perhitungan diatas pada kapasitas lintas terdapat beberapa petak jalan memiliki nilai *V/C ratio* nya melebihi 80% dimana nilai tersebut dikategorikan telah mendekati kapasitas, sehingga perlu dilakukan penambahan kapasitas lintas pada petak jalan tersebut dengan cara peningkatan Prasarana.

2. Modifikasi Jadwal

Menurut Arifin (2015) dalam memperbaiki kinerja angkutan kereta api terdapat 4 tahapan yang dimulai dari termudah sampai tersulit, yaitu:

- Perbaikan Tarif
- Modifikasi Jadwal KA
- Penambahan Sarana
- Peningkatan Prasarana

Berdasarkan kondisi eksisting pada lintas Tanjung Karang – Baturaja dipilihlah tahapan yaitu Modifikasi Jadwal KA untuk penambahan frekuensi perjalanan pada Kereta Api Kuala Stabas. Alasan memilih Modifikasi jadwal sebab tahapan inilah yang paling termudah untuk memperbaiki kinerja angkutan kereta api. Sedangkan untuk memilih tahapan Penambahan Sarana itu tidak bisa dilakukan sebab seluruh armada kereta di DIVRE IV Tanjung Karang pada masa lebaran seluruh armada digunakan tanpa menyisakan armada cadangan satupun. Dan untuk tahapan peningkatan prasarana pastinya membutuhkan banyak biaya serta perencanaan yang matang. Maka dari itu dipilihlah modifikasi jadwal KA dikarenakan terdapat jadwal kereta api dengan jenis perjalanan fakultatif yaitu KA Limex Sriwijaya, namun pada kondisi eksistingnya KA Limex Sriwijaya sudah tidak beroperasi lagi semenjak covid-19.

Maka dari itu perjalanan fakultatif tersebut bisa dimanfaatkan serta dilakukan modifikasi terhadap stasiun pemberhentiannya untuk penambahan perjalanan KA Kuala Stabas guna memenuhi permintaan penumpang pada masa angkutan lebaran 5 tahun kedepan yang telah diproyeksi. Pada perjalanan Kereta Api Limex Sriwijaya terdapat perbedaan dengan perjalanan Kereta Api Kuala Stabas. Perbedaan tersebut terdapat pada Stasiun pemberhentian, dimana pada KA Limex Sriwijaya jumlah stasiun pemberhentiannya tidak sama dengan jumlah stasiun pemberhentian KA Kuala Stabas.

a. Jadwal Perjalanan Eksisting KA Limex Sriwijaya & Kuala Stabas arah Tanjung Karang - Baturaja

Tabel 7 Jadwal Eksisting KA Limex Sriwijaya & Kuala Stabas arah Tanjung Karang - Baturaja

KA S2F		KA S6		KA S8		Stasiun
Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	
	21:00		06:30		13:30	Tanjung Karang
01:32		11:30		18:30		Baturaja

Sumber : Gapeka, 2023

Berdasarkan Tabel 7 terdapat keterangan terkait jadwal perjalanan KA:

- Dat : Kedatangan
- Ber : Keberangkatan
- KA : Perjalanan KA Limex Sriwijaya dengan jenis perjalanan fakultatif dengan keberangkatan dari S2F Stasiun Tanjung Karang.
- KA S6 : Perjalanan KA Kuala Stabas dengan jenis perjalanan reguler dengan keberangkatan dari Stasiun Tanjung Karang.
- KA S8 : Perjalanan KA Kuala Stabas dengan jenis perjalanan reguler dengan keberangkatan dari Stasiun Tanjung Karang.

b. Jadwal Perjalanan Eksisting KA Limex Sriwijaya & Kuala Stabas arah Baturaja – Tanjung Karang

Tabel 8. Jadwal Eksisting KA Limex Sriwijaya & Kuala Stabas arah Baturaja - Tanjung Karang

Stasiun	KA S5		KA S7		KA S1F	
	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber
Baturaja		06:30		14:00		00:05
Tanjung Karang	11:50		19:15		05:20	

Sumber : Gapeka, 2023

Berdasarkan Tabel 8 terdapat keterangan terkait jadwal perjalanan KA:

- KA : Perjalanan KA Limex Sriwijaya dengan jenis perjalanan fakultatif dengan keberangkatan dari S1F Stasiun Baturaja.
- KA S5 : Perjalanan KA Kuala Stabas dengan jenis perjalanan reguler dengan keberangkatan dari Stasiun Baturaja.
- KA S7 : Perjalanan KA Kuala Stabas dengan jenis perjalanan reguler dengan keberangkatan dari Stasiun Baturaja.

c. Usulan Jadwal Perjalanan baru KA Kuala Stabas arah Tanjung Karang – Baturaja

Tabel 9. Usulan Jadwal Perjalanan baru KA Kuala Stabas arah Tanjung Karang – Baturaja

KA S2F		KA S6		KA S8		Stasiun
Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	
	21:00		06:30		13:30	Tanjung Karang
01:33		11:30		18:30		Baturaja

Sumber : Analisis Pribadi, 2024

Berdasarkan tabel 9 terdapat keterangan terkait jadwal perjalanan KA :

- KA : Perjalanan KA Kuala Stabas yang baru dengan jenis perjalanan fakultatif dengan keberangkatan dari S2F Stasiun Tanjung Karang.
- KA S6 : Perjalanan KA Kuala Stabas dengan jenis perjalanan reguler dengan keberangkatan dari Tanjung Karang.
- KA S8 : Perjalanan KA Kuala Stabas dengan jenis perjalanan reguler dengan keberangkatan dari Stasiun Tanjung Karang.

d. Usulan Jadwal Perjalanan baru KA Kuala Stabas arah Baturaja – Tanjung Karang.

Tabel 10. Usulan Jadwal Perjalanan baru KA Kuala Stabas arah Baturaja – Tanjung Karang.

Stasiun	KA S5		KA S7		KA S1F	
	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber
Baturaja		06:30		14:00		00:05
Tanjung Karang	11:50		19:15		05:30	

Sumber : Analisis Pribadi, 2024

Berdasarkan Tabel 10 terdapat keterangan terkait jadwal perjalanan KA:

- KA S1F : Perjalanan KA Kuala Stabas yang baru dengan jenis perjalanan fakultatif dengan keberangkatan dari Stasiun Baturaja.
- KA S5 : Perjalanan KA Kuala Stabas dengan jenis perjalanan reguler dengan keberangkatan dari Stasiun Baturaja.
- KA S7 : Perjalanan KA Kuala Stabas dengan jenis perjalanan reguler dengan keberangkatan dari Stasiun Baturaja.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Berdasarkan hasil permintaan penumpang KA Kuala Stabas pada masa angkutan lebaran setuju adanya penambahan jadwal perjalanan baru KA Kuala Stabas dengan persentase sebesar 83%, serta 42,6% menginginkan penambahan perjalanan jadwal KA baru pada pukul 21:00-02:00 WIB dan sebanyak 40,4% menginginkan jadwal perjalanan KA baru pada pukul 00:00-05:00 WIB.
2. Berdasarkan hasil prediksi jumlah penumpang pada masa angkutan lebaran 5 tahun kedepan diperlukan adanya penambahan sarana, dimana pada lebaran tahun 2025, 2026, dan 2027 dibutuhkan perjalanan sebanyak 5 perjalanan. Kemudian pada lebaran tahun 2028 dan 2029 dibutuhkan perjalanan sebanyak 6 perjalanan. Serta kebutuhan sarana pada masa angkutan lebaran 5 tahun kedepan sebanyak 6 trainset dengan stamformasi 5 K3 + 1MP3/2.
3. Usulan pola operasi dalam peningkatan kinerja angkutan KA Kuala Stabas menggunakan perjalanan fakultatif yang dimiliki oleh KA Limex Sriwijaya agar permintaan penumpang pada masa angkutan lebaran dapat terpenuhi.

V. Saran

1. Untuk melakukan upaya tambahan jadwal perjalanan baru perlu adanya minat serta karakteristik para penumpang.
2. Usulan terhadap pihak KAI agar dapat menggunakan jadwal perjalanan KA Kuala Stabas yang baru guna memenuhi permintaan penumpang pada masa angkutan lebaran.
3. Usulan terhadap pihak regulator dalam hal ini BTP Kelas II Palembang dengan adanya demand yang besar terhadap penggunaan moda kereta api pada saat masa angkutan lebaran, perlu adanya peningkatan prasarana pada jalur kereta api yaitu dengan dibangunnya jalur ganda pada petak jalan yang masih menggunakan jalur tunggal.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang sudah membantu dalam penulisan jurnal kertas kerja wajib ini. Berkat bantuan dari berbagai pihak penulis dalam menyelesaikan penulisan jurnal kertas kerja wajib ini dengan baik dan tepat waktu.

Daftar Pustaka

- _____. (2007). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian. *Combustion Science and Technology*, 21(5–6), 508–516.
- _____. (1978). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api. *Demographic Research*.
- _____. (2002). Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor 687 Tahun 2002 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Diwilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur.
- _____. (2018). Keputusan Direktur Jenderal Perkeretaapian Nomor 70 Tahun 2023 Tentang Grafik Perjalanan Kereta Api Pada Jaringan Jalur Kereta Api Nasional Di Sumatera Selatan Tahun 2023. I(37), 76400794.
- Andaka, D. (2020). Dampak Pelarangan Mudik Akibat Pandemi Covid19 Terhadap Bisnis Angkutan Udara Di Indonesia. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 1(2).
- Atmaja, P. A., Yulianto, B., & Mahmudah, A. M. (2017). Analisis Kinerja angkutan umum Perkotaan Jalur 01B dan 06 di wilayah Surakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2024). *Provinsi Lampung Dalam Angka 2024*.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan. (2024). *Provinsi Sumatera Selatan dalam angka 2024*.
- Darma Jaya, J., Teknologi Industri Pertanian, J., Negeri Tanah Laut, P., Yani, J. A., Panggung, D., Pelaihari, K., Tanah Laut, K., & Selatan, K. (2019). Peramalan Jumlah Populasi Sapi Potong di Kalimantan Selatan Menggunakan Metode Moving Average, Exponential Smoothing dan Trend Analysis Forecasting of Beef Cattle Population Using Moving Average, Exponential Smoothing and Trend Analysis Methods.
- Hasina, H., & Satyadharma, M. (2023). Pengelolaan Angkutan Lebaran Tahun 2023 Di Provinsi Sulawesi Tenggara (Vol. 7, Issue 1).
- Indah, S. (2015). Analisis Trendline Peramalan Jumlah Wisatawan yang Datang Ke Kota Bandung.
- Ivada, N. (2023). Pengaruh Mudik Terhadap Pertumbuhan Sektor Pariwisata Dan Ekonomi Sosial.
- Lathiif, M. R. (2017). Analisa Kinerja Operasional Kereta Api Penataran Jurusan Surabaya Gubeng - Malang - Blitar.
- Salsa Daniar, E. (2022). Tinjauan Geografi Sosial Budaya Terhadap Mudik Lebaran Masyarakat Jawa.
- Supriadi, U. (2008). *Perencanaan Perjalanan Kereta Api dan Kapasitas Lintas*.
- Tim PKL Balai Teknik Perkeretaapian Kelas II Palembang Satuan Pelayanan Satpel Tanjung Karang, 2024. Laporan umum Tim PKL Balai Teknik Perkeretaapian Kelas II Palembang Satuan Pelayanan Tanjung Karang Lintas Tanjung Karang – Kotabumi. Bekasi: Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD.
- Utomo, N., & Solin, D. P. (2020). Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Analisa Anjlokkan Kereta Api Bima Rute Surabaya-Malang Pada KM 8+625 Petak Wonokromo-Waru.
- Wanapati, D., & Sadili, R. (2022). Analisis Pengaruh Kereta Api Angkutan Air Minum Dalam Kemasan Terhadap Penurunan Angka V/C Ratio di Jalan Raya Sukaraja - Cicurug.
- Widiarto, E. (2018). *Operational Performance of Railways on Jakarta Kota-Bekasi Route*.
- Widya Septika, E., Susanti, A., & Rohmah Widayanti, F. (2023). Efektivitas Kinerja Pelayanan Suroboyo Bus Melalui Akses Aplikasi Gobis. In *Berkala FSTPT* (Vol. 1, Issue 2).