# ANALISIS LOAD FACTOR PERJALANAN KRL COMMUTER LINE BERDASARKAN TITIK JENUH LINTAS (STUDI KASUS LINTAS BOGOR – MANGGARAI)

P-ISSN: 2550-1127, E-ISSN: 2656-8780

Aditya Wahyu Erlangga <sup>1</sup>, email: aditya@ppi.ac.id Dedik Tri Istiantara<sup>2</sup>, email: dedik@ppi.ac.id Ikhsan Nugroho <sup>3</sup>, email: nugrohoikhsan88@gmail.com

<sup>1</sup>Teknologi Bangunan dan Jalur Perkeretaapian, <sup>2,3</sup> Manajemen Transportasi Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun

#### **ABSTRAK**

Wilayah yang memiliki frekuensi pendu<mark>duk terpadat di Indonesi</mark>a yaitu wilayah Jabodetabek, sering terjadi kemacetan di wilayah Jabodetabek. PT KCI memberikan pelayanan perjalanan KRL di wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Cikarang, Maja, Rangkasbitung. Salah satu lintas terpadat yaitu lintas Bogor – Manggarai karena banyaknya pekerja dari Bogor menuju Jakarta menggunakan transportasi KRL. Sarana KRL yang melintas pada lintas tersebut dirasa kurang karena masih banyak penumpang yang belum terangkut saat jam sibuk dan terjadi kepadatan penumpang di dalam rangkaian KRL. Maka perlu adanya penelitian mengenai load factor perjalanan KRL lintas Manggarai – Bogor KRL guna mengangkut penumpang secara aman dan nyaman. Analisis bertujuan mengetahui *load factor* dan titik jenuh lintas perjalanan KRL lintas Bogor – Manggarai. Analisis load factor berdasarkan titik jenuh lintas dilakukan dengan cara perhitungan headway, kapasitas lintas, kapasitas angkut lintas, dan hasil bagi dari jumlah penumpang dengan kapasitas angkut lintas. Hasil penelitian menyatakan saat peak hour perjalanan sekarang jenuh -3,44 tahun load factor sebesar 153%, perjalanan maksimal berdasarkan perjalanan awal jenuh -1,15 tahun dan load factor sebesar 115%, perjalanan stamformasi 12 menunjukkan angka kejenuhan 0,58 tahun dan *load factor* sebesar 93%. Saat *off peak hour* lintas Bogor – Manggarai perjalanan saat ini menunjukkan angka kejenuhan 2,71 tahun dan *load factor* sebesa<mark>r 72</mark> %, perjalanan maksimal berdasarkan perjalanan awal, menunjukkan angka 5,1 tahun dan *load factor* sebe<mark>sar 53%, perj</mark>alanan stamformasi 12 menunjukkan angka kejenuhan 6,76 tahun dan load factor 43%.

**Kata kunci**: titik jenuh, peak hour, off peak hour, load factor

### **ABSTRACT**

The area that has the most populous frequency in Indonesia, namely the Jabodetabek area, congestion often occurs in the Jabodetabek area. PT KCI provides KRL travel services in the Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Cikarang, Maja, Rangkasbitung areas. One of the busiest routes is the Bogor -Manggarai route because many workers from Bogor to Jakarta use KRL transportation. The KRL facilities that pass on this route are deemed inadequate because there are still many passengers who have not been transported during peak hours and there is a density of passengers in the KRL series. So there is a need for research on the load factor for KRL trips between Manggarai - Bogor KRL in order to transport passengers safely and comfortably. The analysis aims to determine the load factor and saturation point of the KRL trip between Bogor - Manggarai. Load factor analysis based on cross saturation point is carried out by calculating the headway, traffic capacity, cross-carrying capacity, and the quotient of the number of passengers with cross-carrying capacity. The results of the study stated that when the peak hour of travel is now saturated -3.44 years, the load factor is 153%, the maximum trip is based on the initial journey of being saturated -1.15 years and the load factor is 115%, the journey of stamformasi 12 shows a saturation rate of 0.58 years and load a factor of 93%. During the off-peak hour crossing the Bogor - Manggarai route, the current trip shows a saturation rate of 2.71 years and a load factor of 72%, the maximum trip is based on the initial trip, shows a number of 5.1 years and a load factor of 53%, a trip of 12 shows a saturation rate 6.76 years and a load factor of 43%.

Key words: saturation point, peak hour, off peak hour, load factor

#### LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang tinggi di dunia. Transportasi sebagai alat penggerak penuniang dan dinamika pembangunan, dikarenakan transportasi juga katalisator dalam meningkatkan pertumbuhan perkembangan ekonomi dan wilayah (Timboeleng A. James, Kaseke H. Oscar, 2015). Wilayah yang memiliki frekuensi penduduk terpadat di Indonesia yaitu wilayah Jabodetabek, sering terjadi kemacetan di wilayah Jabodetabek. Kemacetan merupakan masalah yang timbul akibat pertumbuhan dan kepadatan penduduk (Hoeve, 1990) sehingga arus kendaraan bergerak sangat lambat. PT KCI memberikan pelayanan perjalanan KRL di wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Cikarang, Maja, Rangkasbitung. Salah satu lintas terpadat vaitu lintas Bogor – Manggarai karena banyaknya pekerja dari Jakarta Bogor menuju menggunakan transportasi KRL. Sarana KRL yang melintas pada lintas tersebut dirasa kurang karena masih banyak penumpang yang belum terangkut saat jam sibuk dan terjadi kepadatan penumpang di dalam rangkaian KRL. Maka perlu adanya penelitian mengenai *load factor* perjalanan KRL lintas Manggarai - Bogor KRL guna mengangkut penumpang secara aman dan nyaman. Analisis bertujuan mengetahui pertumbuhan jumlah penumpang Lintas Bogor – Manggarai, mengetahui waktu terjadinya titik jenuh lintas Bogor Manggarai, mengetahui load factor lintas Bogor – Manggarai berdasarkan titik jenuh lintas.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui load factor perjalanan KRL lintas Bogor -

Manggarai berdasarkan titik jenuh lintas, sehingga perusahaan dapat mengetahui kapan lintas tersebut mencapai puncak untuk mengangkut penumpang KRL dan dapat menyiapkan rencana kedepan mulai dini. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil maksimal dalam penelitian dilakukan tahapan sebagai berikut.

- 1. Studi literatur mengenai kapasitas lintas faktor-faktor vang mempengaruhinya.
- 2. Pengumpulan data sekunder berupa dari Grafik Perjalanan Kereta Api (Gapeka), Tabel Kereta Api (O.100), Tabel Dinasan Sarana KRL (O.18), Data penumpang KRL, yang diperoleh dari PT.KCI.
- 3. Pengumpulan data primer yaitu berupa observasi lapangan untuk mengetahui kondisi lintas Bogor – Manggarai serta menganalisis perjalanan KRL.
- 4. Analisis data menggunakan analisis stastistik sederhana untuk menganalisis data yang didapat dari hasil pengumpulan data sekunder dan data primer.

## HASIL PENELITIAN DAN **PEMBAHASAN**

Pertumbuhan penumpang yang tinggi menggunakan kereta rel listrik di lintas perkotaan semakin meningkat dari tahun ketahun. Beberapa keunggulan kereta rel listrik yaitu ketepatan waktu yang andal, kenyamanan dan keamanan perjalanan kereta rel listrik lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan transportasi umum moda angkutan darat. Berikut adalah data jumlah penumpang perjalanan kereta rel listrik di PT. Kereta Commuter Indonesia pada bulan Agustus 2018 – Desember 2018 :

Tabel 1. Jumlah Penumpang

	4/7	Tabo	el 1. Jumlah P	enumpang	INDONE		
		Realisasi					
No	Stasiun	Agu-18	Sep-18	Okt-18	Nov-18	Des-18	
1	Manggarai	618.098	626.628	666.327	639.306	630.774	
2	Tebet	921.657	904.460	973.984	926.010	919.301	
3	Cawang	442.471	432.345	476.660	451.127	427.845	

4	Duren Kalibata	616.882	614.364	653.266	619.034	632.991
5	Pasar Minggu Baru	141.574	138.103	146.815	139.358	142.562
6	Pasar Minggu	612.974	612.678	652.129	623.824	657.907
7	Tanjung Barat	380.754	386.124	415.459	394.282	402.435
8	Lenteng Agung	438.729	440.907	460.777	436.478	457.289
9	Univ. Pancasila	200.164	232.150	251.422	233.742	216.297
10	Univ. Indonesia	273.673	343.834	360.540	335.507	305.506
11	Pondok Cina	655.544	673.805	718.984	669.353	646.158
12	Depok Baru	1.035.562	1.028.423	1.076.786	1.027.142	1.098.201
13	Depok	765.649	744.693	809.758	761.264	770.248
14	Citayam	1.011.982	996.134	1.068.428	1.031.588	1.091.079
15	Bojong Gede	1.047.680	1.030.587	1.104.793	1.052.339	1.096.932
16	Cilebut	567.494	556.794	602.813	574.747	583.749
17	Bogor	1.436.082	1.416.109	1.472.681	1.428.206	1.559.426
	TOTAL	11.166. <mark>969</mark>	11.178.138	11.911.622	11.343.307	11.638.700
	Total 5 bulan					57.238.736

Dari tabel data jumlah penumpang di atas dapat juga dihitung tingkat pertumbuhan penumpang dari bulan Agustus – Desember dengan cara sebagai berikut :

Rumus Tingkat Pertumbuhan Penumpang

$$r = -1 + {}^{n} \sqrt[M]{n/Vo}$$
 .....(1)

Keterangan:

Vn = Jumlah penumpang pada waktu yang akan datang

Vo = Jumlah penumpang pada saat ini

r = Tingkat pertumbuhan n = waktu dalam bulan/tahun

Pertumbuhan Lintas Bogor - Manggarai  $V_0 = 11.166.969$   $V_0 = 11.638.700$ 

n = 4

 $r = -1 + \frac{4}{11.638.700/11.166.969}$ r = 0.01034

# Headway Lintas Bogor – Manggarai

System persinyalan pada lintas Bogor - Manggarai menggunakan jenis persinyalan blok otomatik terbuka dengan 2 aspek hijau maka rumus yang digunakan untuk mencari Headway pada lintas Bogor - Manggarai yaitu

$$H = \frac{180 \times B + 60}{V} + 0,25 \dots (2)$$

Keterangan:

H = Headway

B = Jarak antara petak blok

Stasiun a ke stasiun b

180 = Jarak setelah pelayanan blok

sinyal

V = Kecepatan

0.25 =Waktu Pelayanan blok dan sinyal

Tabel 2. *Headway* lintas Bogor – Manggarai

Lintas Stasiun	Jarak Blok	Kecepatan	Headway
S.A.	Terj <mark>auh</mark> (km)	(km/jam)	(menit)
Bogor – Cilebut	1,051	62	5
Cilebut – Bojong Gede	1,048	62	5
Bojong Gede – Citayam	1,072	62	5
Citayam – Depok	1,100	62	5
Depok – Universitas Indonesia	1,100	62	5
Universitas Indonesia – Pasar Minggu	1,079	62	5

Dari data diatas dapat diketahui dan disimpulkan bahwa *headway* pada lintas Bogor - Manggarai adalah sebesar 5 menit.

## Analisis Kapasitas Lintas Bogor Manggarai

Kapasitas lintas disebut juga sebagai kemampuan suatu lintas untuk menampung perjalanan kereta api yang umumnya dinyatakan dalam 24 jam atau 1440 menit. Akan tetapi, untuk KRL hanya terdiri dari 22 jam atau 1320 menit. Hal ini karena disesuaikan dengan jam operasional KRL. operasional KRL Jam tentu mempertimbangkan demand penumpang. Dari hasil observasi lapangan, maka dapat ditentukan bahwa total jam padat (*peak hour*) adalah 8 jam sedangkan bukan jam padat (off peak hour) adalah 14 jam. Berikut rumus

perhitungan kapasitas lintas Bogor Manggarai

P-ISSN: 2550-1127, E-ISSN: 2656-8780

Jalur Ganda Peak Hour

$$K = \frac{480}{H} \times 2 \times 0,7....(3)$$

Jalur Ganda Off Peak Hour

$$K = \frac{840}{H} \times 2 \times 0,7....(4)$$

Keterangan:

K = Kapasitas Lintas

H = Headway

2 = Pada jalur ganda yang digunakan KRL perlu dikalikan 2

F = Faktor pengali setelah dikurangi faktor waktu perawatan dan waktu karena pola operasi 60% pada jalur tunggal dan 70% untuk jalur ganda.

Tabel 3. Kapasitas Lintas Bogor – Manggarai

Lintas Stasiun	Kapasitas Lintas				
Lintas Stasiun	Peak Hour	Off Peak Hour	Total		
Bogor – Cilebut	134	235	369		
Cilebut – Bojong Gede	134	235	369		
Bojong Gede – Citayam	134	235	369		
Citayam – Depok	134	235	369		
Depok – Universitas Indonesia	134	235	369		
Universitas Indonesia – Pasar Minggu	134	235	369		
Pasar Minggu – Manggarai	134	235	369		

Kapasitas lintas Bogor – Manggarai yaitu saat *Peak Hour* sebanyak 134 perjalanan dan saat *Off Peak Hour* sebanyak 235 perjalanan. Sehingga perjalanan KRL sehari yaitu sebanyak 369 perjalanan. Perjalanan ini merupakan perjalanan maksimal KRL lintas Bogor – Manggarai berdasarkan kemampuan sarana dan prasarana lintas tersebut.

# Kapasitas Angkut Sarana KRL Seri JR 205

Lintas Bogor - Manggarai menggunakan seri KRL JR 205 dengan 8, 10, dan 12 rangkaian

kereta. Untuk 8 rangkaian dapat mengangkut 1.136 penumpang, 10 rangkaian mengangkut dan 12 1.424 penumpang, rangkaian mengangkut 1.712 penumpang dalam sekali perjalanan. Jumlah tersebut merupakan jumlah normal atau layak bagi penumpang KRL karena seluruh penumpang mendapatkan tempat duduk dan/atau handgripe.

## **Kapasitas Angkut Lintas**

P-ISSN: 2550-1127, E-ISSN: 2656-8780

Setelah ditentukan bahwa penumpang akan terus mengalami peningkatan maka perlu diperhitungkan kemampuan lintas untuk menampung jumlah penumpang. Berikut adalah tabel kemampuan maksimal lintas untuk menampung penumpang KRL.

Tabel 4. Perjalanan KRL

Lintas	Perjalana	n saat ini	Perjalanan	Maksimal	Perjalanan Maksimal	
			Stamform	asi 8,10,12	Stamformasi 12	
	Peak Hour	Off Peak	Peak Hour	Off Peak	Peak Hour	Off Peak
		Hour		Hour		Hour
Bogor -	101	175	134	235	134	235
Manggarai						

Tabel 5. Kapasitas Angkut Lintas

Lintas	Jumlah penumpang bulan Desember		Kapasitas angkut lintas Perjalanan saat ini		Kapasitas angkut lintas Perjalanan Maksimal Stamformasi 8,10,12		Kapasitas angkut lintas Perjalanan Maksimal Stamformasi 12	
	Peak	Off <mark>Pea</mark> k	Peak	Off Peak	Peak	Off Peak	Peak	Off Peak
	Hour	<u>Hour</u>	<u>Hou</u> r	Hour	<b>Hour</b>	Hour	Hour	Hour
Bogor- Manggarai	6.401.285	5.237.415	4.183.855	7.321.745	5.5 <mark>50.857</mark>	9.832.058	6.882.240	12.069.600

Untuk dapat mengetahui waktu terjadinya titik jenuh kapasitas lintas ditinjau dari pertumbuhan jumlah penumpang maka dapat diketahui dengan menggunakan rumus *load factor* lintas dan laju pertumbuhan sebagai berikut.

$$n = {1+r \log V n - 1+r \log V 0}....$$
 (5)

$$LF = \frac{Jumlah Penumpang}{Kapasitas Angkut Lintas} \times 100\% \dots (6)$$

Tabel 6. Titik Jenuh Lintas dan Load Factor Perjalanan Saat ini

Lintas	Laju Pertumbuhan Penumpang	Jumlah Penumpang Desember	Kapasitas Angkut Lintas	Titik Jenuh Kapasitas Lintas	Titik Jenuh Kapasitas Lintas	Load Factor (%)
Bogor - Manggarai Peak	(r)	2018 (V <sub>0</sub> )	(Vn)	(bulan)	(tahun)	
Hour perjalanan saat ini	0,01034	6.401.285	4.183.855	-41,34	-3,44	153
Bogor - Manggarai Off				1		
Peak Hour perjalanan saat	0,01034	5.237.415	7.321.745	32,56	2,71	72
ini	The same of			A STATE OF THE STA	5	
Bogor - Manggarai Peak Hour perjalanan maksimal SF 8,10,12	0,01034	6.401.285	5 <mark>.550.</mark> 857	-13,85	-1,15	115
Bogor - Manggarai Off	-			10	)	53
Peak Hour perjalanan maksimal SF 8,10,12	0,01034	5.237.415	9.832.058	61,22	5,10	
Bogor - Manggarai Peak Hour perjalanan maksimal SF 12	0,01034	6.401.285	6.882.240	7,04	0,58	93

P-ISSN: 2550-1127, E-ISSN: 2656-8780

Bogor - Manggarai Off						43
Peak Hour perjalanan	0,01034	5.237.415	12.069.600	81,15	6,76	
maksimal SF 12						

Lintas Bogor – Manggarai berdasarkan perjalanan saat ini menunjukkan angka kejenuhan -3,44 tahun saat peak hour dan load factor sebesar 153%. Sedangkan perialanan maksimal berdasarkan perjalanan awal, menunjukkan angka kejenuhan -1,15 tahun saat peak hour dan load foctor sebesar 115% membuktikan yang bahwa iumlah penumpang akan tetap jenuh pada lintas tersebut apabila perjalanan **KRL** dimaksimalkan menggunakan stamformasi yang sama. Lintas Bogor – Manggarai berdasarkan perjalanan saat ini menunjukkan angka 2,71 tahun dan *load factor* sebesar 72 % saat off peak hour terhitung setelah bulan Sedangkan perjalanan Desember 2018. maksimal berdasarkan perjalanan awal, menunjukkan angka 5,1 tahun saat off peak hour dan *load factor* sebesar 53%. Lintas Bogor – Manggarai berdasarkan perjalanan dengan stamformasi maksimal menunjukkan angka kejenuhan 0,58 tahun dan load factor sebesar 93% saat peak hour. Sedangkan saat off peak hour menunjukkan angka kejenuhan 6,76 tahun dan load factor sebesar 43% yang membuktikan bahwa masih ada cukup ruang bagi penumpang.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut .

- 1. Penumpang di lintas Bogor Manggarai mengalami pertumbuhan sekitar 1,034 % setiap bulannya. Pertumbuhan jumlah penumpang dapat dibuktikan dengan melihat jumlah penumpang yang selalu meningkat.
- 2. *Headway* pada lintas Bogor Manggarai sebesar 5 menit, dan kapasitas lintas sebanyak 369 perjalanan terbagi menjadi *peak hour* 134 perjalanan dan *off peak hour* 235 perjalanan.
- 3. Lintas Bogor Manggarai berdasarkan perjalanan saat ini menunjukkan angka

- kejenuhan -3,44 tahun saat peak hour dan factor sebesar 153% membuktikan bahwa jumlah penumpang pada bulan Desember 2018 telah melebihi kapasitas angkut lintas berdasarkan kapasitas duduk dan berdiri menggunakan handgrip. Sedangkan perialanan maksimal berdasarkan perjalanan awal, menunjukkan angka kejenuhan -1,15 tahun saat peak hour dan load foctor sebesar 115% yang membuktikan bahwa jumlah penumpang akan tetap jenuh pada lintas tersebut apabila perjalanan KRL dimaksimalkan menggunakan stamformasi yang sama.
- 4. Lintas Bogor Manggarai berdasarkan perjalanan saat ini menunjukkan angka 2,71 tahun dan *load factor* sebesar 72 % saat off peak hour terhitung setelah bulan Desember 2018, sehingga dapat diketahui lintas tersebut diperkirakan akan jenuh sekitar bulan September 2021. Sedangkan perjalanan maksimal berdasarkan perjalanan awal, menunjukkan angka 5,1 tahun saat off peak hour dan load factor sebesar 53%, yang membuat lintas tersebut dip<mark>erkirakan ak</mark>an jenuh pada 2024 perjalanan **Februari** apabila menggunakan stamformasi yang sama.
- 5. Lintas Bogor Manggarai berdasarkan perjalanan maksimal dengan stamformasi 12 menunjukkan angka kejenuhan 0,58 tahun dan *load factor* sebesar 93% saat *peak hour*, sehingga lintas tersebut diperkirakan akan mengalami kejenuhan pada bulan Agustus 2019. Sedangkan saat *off peak hour* menunjukkan angka kejenuhan 6,76 tahun dan *load factor* sebesar 43% dapat diperkirakan bahwa lintas tersebut akan jenuh pada Oktober 2025.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Pemerintah Republik Indonesia. (2007). Undang-Undang Republik Indonesia

- Nomor 23. 2007 Tentang Perkeretaapian. Jakarta : Presiden Republik Indonesia
- Pemerintah Republik Indonesia. (2011) Peraturan Pemerintah Nomor 35. 2011. Tata Cara dan Standar Pembuatan Grafik Perjalanan Kereta Api. Jakarta: Presiden Republik Indonesia
- Pemerintah Republik Indonesia *Peraturan Pemerintah Nomor* 72. 2009. Lalu

  Lintas dan Angkutan Kereta Api.

  Jakarta: Presiden Republik Indonesia
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat SK.687/AJ.206/DRJD/2002. Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur. Direktorat Perhubungan Darat.
- PT. Kereta Api Indonesia. Peraturan Dinas 16B Tentang Dinas Kereta Rel Listrik. Bandung
- Supriadi, Uned. 2008. *Kapasitas Lintas dan Permasalahannya*. Bandung
- Supriadi, Uned. 2008. Pokok-Pokok Grafik Perjalanan Kereta Api. Bandung
- Kamaluddin, Rustian. 2003. *Ekonomi Transportasi*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Akademi Perkeretaapian Indonesia. (2014).

  \*Perencanaan Perjalanan kereta Api II.

  Madiun: Akademi Perkeretaapian Indonesia
- Putri, La Reyza Kirana. 2018. Analisis Titik Jenuh Kapasitas Lintas Tanah Abang-Rangkasbitung Ditinjau Dari Pertumbuhan Jumlah Penumpang. Api Madiun: Madiun
- Poerwadarminto, W.J.S. 1976. *Kamus Umum bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.

- Hoeve, I. B. V. 1990. *Ensiklopedi Indonesia,* seri geografi. Jakarta: Intermasa
- Mustikarani Wini, Suherdiyanto. 2016.

  Analisis Faktor-Faktor Penyebab

  Kemacetan Lalu Lintas Di Sepanjang

  Jalan H Rais A Rahman (Sui Jawi) Kota

  Pontianak. Jurnal Edukasi.
- Warpani, Swarjoko. (1990). "Merencanakan Sistem Perangkutan". Bandung: Penerbit ITB.
- Profillidis, V. A. 2000, *Railway Engineering*. Ashgate
- Timboeleng A. James, Kaseke H. Oscar. 2015. Analisa Biaya Transportasi Angkutan Umum Dalam Kota Manado Akibat Kemacetan Lalu Lintas (Studi Kasus: Angkutan Umum Trayek Pusat Kota 45-Malalayang). Jurnal Sipil Statik.
- Association of American Railroads (AAR).
  2007. National Rail Freight
  Infrastructure Capacity and Investment
  Study. Massachusetts: Cambridge
  Systematics, Inc
- Esveld, C., 2001. *Modern Railway Track*. MRT Press. The Netherlands
- Wiarco Yuwono. 2014. Tinjauan Atas Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Kapasitas Jalur Kereta Api. Jurnal Transportasi.
- Tamin, Ofyar Z. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Bandung: Penerbit ITB.
- Anggraini, Devita. 2014. Analisis Faktor Muat Bus Trans Metro Pekanbaru Koridor Terminal Bandar Raya Payung Sekaki- Kulim. Pekanbaru

OLITE TANK PERKERETAAPIAN INDONES