

# KAJIAN KAPASITAS LINTAS TERHADAP FREKUENSI LRT SUMATERA SELATAN

**Resti Aprilia<sup>1</sup>, Femmy Sofie Schouten<sup>2</sup>, Prawoto<sup>3</sup>**  
*Politeknik Transpotasi Darat Indonesia – STTD Bekasi*  
*Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia*  
Email: [restiaprilia74@gmail.com](mailto:restiaprilia74@gmail.com)

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

## **ABSTRACT**

*A train is a means of railway with movement power, either running alone or coupled with other railway facilities. One train that provides passenger services in urban areas is the South Sumatra LRT. Since its operation in 2018 until now, interest from the people of Palembang City has been very high, as can be seen from the number of passengers which is getting higher every year with an increase in passenger volume. However, the actual frequency of trips available for the South Sumatra LRT is only 94 trips, even though the trip frequency when the transportation available for the South Sumatra LRT Width can reach 102 trips. Based on the existing conditions, it is necessary to study the traffic capacity of the South Sumatra LRT.*

*This research uses headway calculation analysis using the headway formula used on the South Sumatra LRT service which uses an open automatic block connection system. After that, the cross-study capacity can be calculated using the cross-country capacity formula for double lanes. So after this traffic capacity analysis is carried out to find out how much available railroad crossing capacity is to serve train travel operations within a certain period of time. This makes it possible to determine the potential for increasing travel frequency and the number of rolling stock to be operated.*

**Keywords:** *Train, Headway, Cross Capacity*

## **ABSTRAK**

Kereta api adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya. Kereta api yang menyediakan layanan penumpang di wilayah perkotaan salah satunya LRT Sumatera Selatan. Sejak beroperasinya pada tahun 2018 hingga saat ini, minat masyarakat Kota Palembang sangat tinggi, terlihat dari jumlah penumpang yang semakin tinggi pada setiap tahunnya dengan peningkatan volume penumpang. Namun realisasi frekuensi perjalanan LRT Sumatera selatan yang hanya tersedia 94 perjalanan padahal frekuensi perjalanan pada saat angkutan lebaran yang tersedia untuk LRT Sumatera Selatan dapat mencapai 102 perjalanan. Berdasarkan kondisi eksisting tersebut, maka perlu dilakukan pengkajian terhadap kapasitas lintas di LRT Sumatera Selatan.

Dalam penelitian ini menggunakan analisis perhitungan headway dengan menggunakan rumus headway yang digunakan pada lintas pelayanan LRT Sumatera Selatan yang menggunakan sistem hubungan blok otomatis terbuka. Setelah itu dapat dihitung kapasitas lintas. Sehingga setelah analisis kapasitas lintas ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar ketersediaan kapasitas lintas jalan kereta api untuk melayani operasi perjalanan kereta api dalam jangka waktu tertentu. Ini memungkinkan untuk menentukan potensi peningkatan frekuensi perjalanan dan jumlah sarana kereta api yang akan dioperasikan.

**Kata Kunci:** Kereta Api, Headway, Kapasitas Lintas.

## **PENDAHULUAN**

Menurut Undang – Undang No 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian pada pasal 1 ayat (1), perkeretaapian adalah satu kesatuan sistem yang terdiri dari prasarana, sarana, dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk menyelenggarakan transportasi kereta api. 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. Moda kereta api dapat berperan penting sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi nasional dengan memanfaatkan keunggulan komparatifnya sebagai sistem angkutan massal yang efisien, dan selanjutnya kereta api mampu menyediakan layanan transportasi yang prima dan berorientasi pada pengguna karena keberadaan golongan kelas ekonomi menengah ke atas di Indonesia akan tumbuh pesat pada tahun-tahun mendatang (Schouten 2021).

Untuk mencapai pembangunan nasional, pemerintah melakukan pembangunan pada sistem kereta api angkutan perkotaan. Kereta api yang menyediakan layanan penumpang di dalam dan di sekitar wilayah perkotaan atau pinggiran kota salah satunya adalah Light Railway Transit (LRT). Salah satunya adalah LRT Sumatera Selatan. LRT Sumatera Selatan pertama kali dioperasikan pada tanggal 01 Agustus 2018 ini memiliki rute sepanjang 23,3 kilometer dengan melintasi 13 stasiun menghubungkan Bandara Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II dengan pemberhentian terakhir yaitu Stasiun DJKA, dengan pengoperasiannya menggunakan sistem ETCS Level 1 yaitu Sistem Automatic Train Protecion (ATP) yang menggunakan sistem blok otomatis terbuka. Sejak beroperasinya LRT Sumatera Selatan pada tahun 2018 hingga saat ini, minat masyarakat Kota Palembang sangat tinggi, dengan peningkatan volume penumpang LRT Sumatera Selatan dari tahun 2018 yang berjumlah 927.432 orang penumpang hingga tahun 2023 yang berjumlah 4.082.701 orang penumpang.

Kapasitas lintas adalah kemampuan maksimum jalur kereta api yang dapat dilewati kereta api dalam periode waktu tertentu. Kapasitas lintas banyak diartikan di dalam perkeretaapian Indonesia adalah jumlah perjalanan kereta api maksimum yang dapat dioperasikan di lintas selama 24 jam. Menghitung kapasitas lintas bertujuan untuk mengetahui frekuensi kereta api yang dapat ditampung oleh suatu lintasan tertentu secara maksimal.

Namun realisasi frekuensi perjalanan LRT Sumatera selatan yang hanya tersedia 94 perjalanan dengan headway selama 18 menit yang waktu operasinya dimulai pukul 05.05 WIB - 20.43 WIB untuk mobilitas kegiatan masyarakat. Padahal kapasitas lintas pada saat angkutan lebaran yang tersedia untuk LRT Sumatera Selatan dapat mencapai 102 perjalanan. Berdasarkan kondisi eksisting tersebut, maka perlu dilakukan pengkajian terhadap kapasitas lintas di LRT Sumatera Selatan.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **A. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di LRT Sumatera Selatan pada wilayah kerja Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan. Penelitian ini

dilakukan selama empat bulan di wilayah Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan yang berlangsung dari tanggal 5 Februari hingga 31 Mei 2024.

## **B. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi, dalam penelitian ini terdapat 3 metode pengumpulan data, yaitu studi kepustakaan dimana pengumpulan data dilakukan melalui studi terhadap literatur dan buku-buku yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Kemudian adalah pengumpulan data primer dan sekunder. Adapun metode yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengamatan langsung dan survei ke lapangan sehingga didapatkan data primer berupa waktu perjalanan LRT Sumatra Selatan, kecepatan rata-rata LRT Sumatra Selatan. Kemudian untuk data sekunder didapatkan jadwal eksisting 2023 LRT Sumatra Selatan, GAPEKA 2019 LRT Sumatra Selatan, data sarana LRT Sumatra Selatan dan data jarak petak blok LRT Sumatra Selatan.

## **C. Analisis Data**

Analisis yang digunakan menggunakan Analisis Pola Operasi Eksisting LRT Sumatra Selatan, dan Analisis Kapasitas Lintas LRT Sumatra Selatan.

# **HASIL DAN PEMBAHASAN**

## **A. Analisis Pola Operasi LRT**

Analisis yang dilakukan untuk pola operasi ini adalah untuk mengetahui kondisi eksisting pengoperasian LRT Sumatera Selatan. Pengoperasian LRT Sumatera Selatan sejak pertama kali beroperasi pada Agustus 2018 sampai dengan Desember 2022 dapat diketahui dengan menggunakan data GAPEKA tahun 2019. Berdasarkan GAPEKA 2019 bahwa terdapat 88 perjalanan LRT Sumatera Selatan dengan jumlah enam *trainset* siap operasi, satu *trainset* cadangan, dan satu *trainset* tidak siap operasi, dimulai pada pukul 06.00 WIB sampai dengan 20.25 WIB yang melayani lintas pelayanan Stasiun Bandara – Stasiun DJKA dan sebaliknya. Pada lintas pelayanan ini, LRT melewati 12 stasiun dengan jarak tempuh sejauh 22,349 km dan waktu tempuh dari stasiun awal ke stasiun akhir selama 47.47 menit dan 49.12 menit serta *headway* selama 18 menit.

Namun terjadi perubahan jadwal perjalanan LRT yang mana terdapat penambahan jam operasional menjadi 05.05 WIB sampai dengan 20:43 WIB. Sehingga frekuensi perjalanan bertambah menjadi 94 perjalanan dengan *headway*, waktu tempuh, dan jumlah sarana yang beroperasi. Perubahan jadwal ini berdasarkan izin operasi sarana perkeretaapian yang mana akan menambah atau mengurangi frekuensi perjalanan kereta api pada lintas pelayanan yang sama dan menambah lintas pelayanan.

Pada saat angkutan lebaran pada tanggal 11 – 14 April 2024, perjalanan LRT Sumatera Selatan bertambah delapan perjalanan sehingga

menjadi 102 perjalanan perharinya. Penambahan perjalanan ini, dilakukan dengan menambah jumlah sarana yang beroperasi yaitu tujuh *trainset* beroperasi dan satu *trainset* tidak siap operasi atau sedang perawatan. Selain itu, dilakukan juga dengan perubahan *headway* menjadi 9 menit untuk perjalanan kereta api pada lintas Stasiun DJKA – Bandara di jam 10.35 WIB, 12.39 WIB, 14.25 WIB, 16.12 WIB dan pada lintas Stasiun Bandara – Stasiun DJKA di jam 11.29 WIB, 13.33 WIB, 15.19 WIB, dan 17.06 WIB.

## B. Analisis Kapasitas Lintas LRT

### 1. Analisis Jarak Antar Stasiun

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

**Tabel 1.** Jarak Antar Stasiun LRT

| No    | Nama Stasiun   | Jarak (kilometer) |
|-------|----------------|-------------------|
| 1     | DJKA           | 1,118             |
| 2     | Jakabaring     | 2,441             |
| 3     | Polresta       | 2,128             |
| 4     | Ampera         | 1,127             |
| 5     | Cinde          | 1,087             |
| 6     | Dishub         | 0,627             |
| 7     | Bumi Sriwijaya | 2,176             |
| 8     | Demang         | 1,003             |
| 9     | Garuda Dempo   | 1,063             |
| 10    | RSUD           | 1,129             |
| 11    | Punti Kayu     | 2,912             |
| 12    | Asrama Haji    | 5,538             |
| 13    | Bandara        |                   |
| Total |                | 22,349            |

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan **Tabel 1** dapat diketahui bahwa jarak terjauh dari lintas LRT Sumatera Selatan yaitu dari Stasiun Asrama Haji – Stasiun Bandara yaitu sejauh 5,538 Km dan jarak terdekat yaitu antara Stasiun Dishub – Stasiun Bumi Sriwijaya sejauh 0,627 Km.

### 2. Analisis Waktu Tempuh

Waktu perjalanan atau waktu tempuh kereta api merupakan waktu yang dibutuhkan oleh kereta api untuk menempuh perjalanan dari origin ke destination. Berikut adalah waktu tempuh kereta api LRT Sumatera Selatan:

**Tabel 2.** Waktu Tempuh Kereta Api LRT

| Stasiun        | Waktu Perjalanan | Waktu Tunggu |
|----------------|------------------|--------------|
| BANDARA        | 00:09:54         | 00:00:27     |
| ASRAMA HAJI    | 00:05:51         | 00:00:18     |
| PUNTI KAYU     | 00:03:09         | 00:00:14     |
| RSUD           | 00:01:57         | 00:00:22     |
| GARUDA DEMPO   | 00:03:09         | 00:00:20     |
| DEMANG         | 00:04:48         | 00:00:26     |
| BUMI SRIWIJAYA | 00:01:48         | 00:00:13     |
| DISHUB         | 00:02:22         | 00:00:20     |
| CINDE          | 00:03:09         | 00:00:26     |
| AMPERA         | 00:03:45         | 00:00:20     |
| POLRESTA       | 00:03:54         | 00:00:14     |
| JAKABARING     | 00:01:21         | 00:00:14     |
| DJKA           | 00:01:21         | 00:00:14     |
| Total          | 00:45:32         | 00:03:40     |
|                | 00:49:12         |              |

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan **Tabel 2** pada lintas LRT Sumatera Selatan waktu tempuh terlama yaitu dari Stasiun Asrama Haji – Stasiun Bandara yaitu selama 9 menit 54 detik. Sedangkan waktu tempuh tercepat yaitu dari Stasiun DJKA – Stasiun Jakabaring yaitu selama 1 menit 21 detik.

### 3. Analisis Kecepatan Rata-Rata

Kecepatan adalah kemampuan untuk menempuh jarak tertentu dalam satuan waktu, dinyatakan dalam kilometer/jam. Kecepatan dapat dihitung dengan jarak antar stasiun dibagi dengan waktu tempuh perjalanan kereta api. Berikut adalah menunjukkan kecepatan rata-rata kereta api LRT Sumatera Selatan di setiap antar stasiun:

**Tabel 3.** Kecepatan Rata-Rata LRT antar Stasiun

| Stasiun        | Kecepatan rata - rata (km/jam) |
|----------------|--------------------------------|
| Bandara        | 33.56                          |
| Asrama Haji    | 29.87                          |
| Punti Kayu     | 21.51                          |
| RSUD           | 32.71                          |
| Garuda Dempo   | 19.11                          |
| Demang         | 27.2                           |
| Bumi Sriwijaya | 20.9                           |
| Dishub         | 24.15                          |
| Cinde          | 21.47                          |

| Stasiun    | Kecepatan rata - rata (km/jam) |
|------------|--------------------------------|
| Ampera     | 37.55                          |
| Polresta   |                                |
| Jakabaring | 49.68                          |
| DJKA       |                                |

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Sedangkan untuk kecepatan rata – rata LRT Sumatera Selatan dengan lintas pelayanan Stasiun Bandara – Stasiun DJKA adalah dengan menggunakan analisis sebagai berikut :

Diketahui :

$$S = 22.349 \text{ km}$$

$$t = 45.53 \text{ menit}$$

$$v = \frac{22.349 \text{ km}}{45.53} = 29.50 \text{ km/jam}$$

#### 4. Analisis *Headway*

*Headway* adalah selang waktu pergerakan antar kereta dengan satuan menit. LRT Sumatera Selatan menggunakan sistem persinyalan elektrik dengan menggunakan hubungan blok otomatis terbuka, sehingga dalam perhitungannya harus mengetahui jarak antara dua sinyal blok yang berurutan. Sehingga rumus yang digunakan dalam menghitung *headway* LRT Sumatera Selatan adalah sebagai berikut :

$$H = \frac{60 \times B + 60}{V} + 0,25$$

Sumber: Supriadi, 2008

**Tabel 4.** *Headway* antar Stasiun LRT Sumatera Selatan

| Petak Jalan                             | Jarak Petak Blok (kilometer) | Kecepatan (km/jam) | Headway (menit) |
|---|------------------------------|--------------------|-----------------|
| Stasiun Demang - Stasiun Bumi Sriwijaya | 0.425                        | 27.2               | 4.33            |
|   | 0.371                        | 27.2               | 4.09            |
|   | 0.511                        | 27.2               | 4.71            |
|   | 0.72                         | 27.2               | 5.63            |
| Stasiun Bumi Sriwijaya - Stasiun Dishub | 0.6                          | 20.9               | 6.56            |
|   | 0.184                        | 20.9               | 4.18            |
|   | 0.173                        | 20.9               | 4.11            |
| Stasiun Dishub - Stasiun Cinde          | 0.27                         | 24.15              | 4.07            |
|   | 0.342                        | 24.15              | 4.43            |
|   | 0.301                        | 24.15              | 4.23            |
| Stasiun Cinde - Stasiun Ampera          | 0.378                        | 21.47              | 5.16            |
|   | 0.801                        | 21.47              | 7.52            |

|  |       |       |      |
|--|-------|-------|------|
| <b>Stasiun Ampera - Stasiun Polresta</b>     | 0.348 | 34.05 | 3.24 |
|  | 1.005 | 34.05 | 5.55 |
|  | 0.404 | 34.05 | 3.43 |
|  | 0.696 | 34.05 | 4.46 |
| <b>Stasiun Polresta - Stasiun Jakabaring</b> | 1.072 | 37.55 | 5.27 |
|  | 0.84  | 37.55 | 4.53 |
|  | 0.299 | 37.55 | 2.8  |
| <b>Stasiun Jakabaring - Stasiun DJKA</b>     | 0.224 | 49.69 | 2.02 |
|  | 0.75  | 49.69 | 3.31 |
|  | 0.235 | 49.69 | 2.05 |

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Dari hasil analisis didapatkan headway dari setiap petak blok pada setiap stasiun lintas pelayanan LRT Sumatera Selatan, untuk perhitungan kapasitas lintas headway yang digunakan adalah headway terbesar dari lintas tersebut yaitu 7.52 menit. Dibandingkan dengan kondisi eksisting perjalanan LRT Sumatera Selatan yaitu dengan headway sebesar 18 menit, namun dalam perhitungan analisis didapatkan headway bisa mencapai 7.52 menit. Perbedaan headway eksisting dengan hasil hitung disebabkan oleh komponen perhitungan dengan memperhatikan kecepatan rata – rata, jarak petak blok yang dilalui, dan koefisien hubungan blok otomatis terbuka.

##### 5. Analisis Kapasitas Lintas

LRT Sumatera Selatan memiliki galur ganda dalam pengoperasiannya sehingga untuk menghitung kapasitas lintasnya menggunakan rumus kapasitas jalur ganda, dengan rumus sebagai berikut :

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

Sumber: Supriadi, 2008

Dengan diketahuinya kecepatan rata – rata LRT Sumatera Selatan dan headway tiap petak jalan maka dapat diketahui kapasitas lintas pada LRT Sumatera Selatan. Kapasitas lintas satu hari LRT Sumatera Selatan untuk lintas pelayanan Stasiun Bandara – Stasiun DJKA dengan menggunakan headway terbesar yaitu 7.52 menit, maka berikut merupakan analisis kapasitas lintas :

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

$$K = \frac{1440}{7,52} \times 2 \times 0,7$$

$$K = 268 \text{ KA/hari}$$

Dari hasil analisis tersebut didapatkan bahwa kapasitas lintas LRT Sumatera Selatan dapat menampung hingga 268 KA/hari, sedangkan dalam kondisi eksisting frekuensi perjalanan LRT Sumatera Selatan hanya sebanyak 94 perjalanan KA/hari. Berdasarkan hasil perhitungan diatas memiliki arti bahwa pada lintas LRT Sumatera Selatan mampu menampung

jumlah dan layanan kereta lebih besar. Sehingga memungkinkan kereta api untuk beroperasi dengan lebih optimal dan berdampak pada peningkatan kepuasan pengguna. Selain itu, masih memadainya kapasitas lintas juga berdampak pada keselamatan operasional, dengan meminimalkan tumpukan, risiko kecelakaan atau insiden di lintasan, sekaligus berdampak pada aspek keselamatan operasional kereta api. Dengan demikian, LRT Sumatera Selatan memungkinkan dilakukan penambahan perjalanan dan penambahan trainset LRT dalam menambah pelayanan untuk perjalanan.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulan yang diperoleh dari kajian kapasitas lintas terhadap frekuensi LRT Sumatera Selatan adalah sebagai berikut:

1. Pola operasi LRT Sumatera Selatan adalah realisasi perjalanan sebanyak 94 KA/hari yang pengoperasiannya dimulai pada pukul 05.05 WIB sampai dengan 20.43 WIB pada lintas pelayanan Stasiun Bandara – Stasiun DJKA dengan headway sebesar 18 menit, dan pola operasi saat angkutan lebaran menjadi 102 perjalanan yang pengoperasiannya dimulai pada pukul 05.05 WIB sampai dengan 20.43 WIB pada lintas pelayanan Stasiun Bandara – Stasiun DJKA dengan headway sebesar 9 menit untuk perjalanan kereta api pada lintas Stasiun DJKA – Bandara di jam 10.35 WIB, 12.39 WIB, 14.25 WIB, 16.12 WIB dan pada lintas Stasiun Bandara – Stasiun DJKA di jam 11.29 WIB, 13.33 WIB, 15.19 WIB, dan 17.06 WIB.
2. Berdasarkan hasil analisis kapasitas lintas LRT Sumatera Selatan pada lintas pelayanan Stasiun Bandara – Stasiun DJKA diperoleh analisis sebesar 268 KA/hari untuk kapasitas lintas yang dapat digunakan dengan asumsi pengoperasian 24 jam dengan waktu pelayanan yang dipergunakan untuk operasi kereta api hanya 70% dan 30% untuk perawatan dan headway terbesar 7.52 menit.

## **SARAN**

Berdasarkan kesimpulan yang telah didapatkan, maka diusulkan saran sebagai berikut:

1. Dapat dilakukan pengoptimalan kapasitas lintas yang terdapat pada lintas pelayanan Stasiun Bandara – Stasiun DJKA agar Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan dapat ditambahkan frekuensi perjalanan LRT Sumatera Selatan.
2. Dengan maksud tersedianya kapasitas lintas LRT Sumatera Selatan dan dalam rangka mengurangi headway dari 18 menit menjadi 7.52 menit disarankan untuk Direktorat Sarana Perkeretaapian agar mengadakan pengadaan untuk penambahan sarana kereta api (*trainset* LRT).

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Dalam pelaksanaan penelitian ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankan

penulis untuk memberikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi – tingginya kepada:

1. Bapak Avi Mukti Amin, S.Si.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD;
2. Bapak Uriansah Pratama, M.M. selaku Ketua Jurusan Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian;
3. Bapak Rode Paulus G. P., S.Si.T., M.T. selaku Kepala Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera Selatan;
4. Ibu Dr. dr. Femmy Sofie Schouten, M.M. dan Bapak Prawoto, S.H., M.H. selaku Dosen Pembimbing Kertas Kerja Wajib;
5. Kedua orang tua dan keluarga saya yang selalu memberi dukungan dan doa kepada saya;
6. Rekan-rekan Taruna/I Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD angkatan XLIII.

#### DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. (2007). *Undang-Undang No. 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian*.
- \_\_\_\_\_. (2011). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 35 Tentang Tata Cara Dan Standar Pembuatan Grafik Perjalanan Kereta Api*.
- \_\_\_\_\_. (2014). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 9 tentang Tata Cara Penetapan Jaringan Pelayanan dan Lintas Pelayanan Perkeretaapian*.
- \_\_\_\_\_. (2017). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 121 Tahun 2017 Tentang Lalu Lintas Kereta Api*.
- Supriadi, Uned. 2008. *Kapasitas Lintas dan Permasalahannya*. Bandung
- Supriadi, Uned. 2000. *Perencanaan Perjalanan Kereta Api dan Kapasitas Lintas*. Bandung
- Schouten, F. sofie. 2021. KONTRIBUSI KEBERLANGSUNGAN USAHA JASA LAYANAN TRANSPORTASI PUBLIK KERETA REL LISTRIK COMMUTER LINE TERHADAP PRODUK DOMESTIK BRUTO SUB SEKTOR ANGKUTAN DARAT. *Jurnal Perkeretaapian Indonesia (Indonesian Railway Journal)*, 5(2). <https://doi.org/10.37367/jpi.v5i2.173>
- Wibowo, A., Wicaksono, A., & Djakfar, L. 2015. Evaluasi Kinerja Waktu Tempuh Kereta Api Segmen Bojonegoro-Kandangan. *Jurnal Rekasaya Sipil*, 9(1), 74–80.
- Haris, S., & Hendrianto, T. 2017. Pengaruh Geometrik Jalan Rel Terhadap Batas Kecepatan Maksimal Kereta Api. *Isu Teknologi Stt Mandala*, 12(2), 29–40.
- Dian Setiawan. 2016. PEMBATASAN KECEPATAN MAKSIMUM DAN KAITANNYA TERHADAP KAPASITAS LINTAS JALUR KERETA API MUARA ENIM – LAHAT SUMATERA SELATAN. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2016*.
- Sayuri, E., Auliq, M. A., & Nugroho, A. B. 2017. *Perancangan Sistem Persinyalan Elektrik Di Stasiun Berbasis PLC Omron CP1E-E30SDR-A*. Universitas Muhammadiyah Jember.