

# **PENGARUH *DOUBLE TRACK* TERHADAP WAKTU PERJALANAN PADA LINTAS BOGOR – SUKABUMI**

## **THE EFFECT OF *DOUBLE TRACK* ON TRAVEL TIME IN BOGOR – SUKABUMI**

**Ari Purnomo<sup>1</sup>, Yunanda Raharjanto<sup>2</sup>, Totok Lukito<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup>*Direktorat Jenderal Perkeretaapian, Kementerian Perhubungan  
Jalan Medan Merdeka Barat No. 8 Jakarta Pusat 10110, Indonesia*

[anandaaripurnomo@gmail.com](mailto:anandaaripurnomo@gmail.com)

*Corresponding Author*

*Diterima: Agustus 2022, direvisi: Agustus 2022, disetujui: Agustus 2022*

### **ABSTRACT**

*To realize a reliable and operationally feasible rail transportation, a large investment is required. This is none other than to increase the competitiveness and carrying capacity of railway infrastructure and facilities, both through government and private financing. Investment in railway infrastructure is the responsibility of the Government (stations, rail roads, bridges, signals, and money orders). Meanwhile, investment in railway facilities (locomotives, passenger trains, carriages, and power trains) is the responsibility of the operator. One of the current plans for the development of the railway network is the construction of a double track between Bogor - Sukabumi (the development is located in the Jakarta Operational Area I area). Where for the physical construction of Bogor Paledang to Cicurug along 26,715 km, it has been 100% completed, but has not yet been operated because the operational feasibility test has not been carried out. In the existing condition that uses a single track, it has characteristics related to the travel time and frequency of trains where the more trains travel, the higher the travel time in the traffic. With the construction of the Double track, it will affect the travel time which was originally limited to be faster to travel, the existing traffic capacity will also change to be larger than before. If later the physical construction of the Bogor - Sukabumi double track has been completed 100%, the travel time that could originally be taken for 2 hours 2 minutes will be more optimal, namely 1 hour 58 minutes.*

**Keywords:** *Train, Double Track, time.*

### **ABSTRAK**

Untuk mewujudkan transportasi kereta api yang handal dan layak operasional, diperlukan investasi yang besar. Hal ini tidak lain untuk meningkatkan daya saing dan daya dukung prasarana dan sarana perkeretaapian, baik melalui pembiayaan pemerintah maupun swasta. Investasi infrastruktur perkeretaapian menjadi tanggung jawab Pemerintah (stasiun, jalan rel, jembatan, sinyal, dan wesel). Sedangkan investasi fasilitas perkeretaapian (lokomotif, kereta penumpang, gerbong, dan power train) menjadi tanggung jawab operator. Salah satu rencana pengembangan jaringan kereta api saat ini adalah pembangunan jalur ganda antara Bogor – Sukabumi (pengembangan tersebut berada di wilayah Daerah Operasi I Jakarta). Dimana untuk pembangunan fisik Bogor Paledang hingga Cicurug sepanjang 26.715 km sudah 100% selesai, namun belum bisa dioperasikan karena belum dilakukan uji kelayakan operasional. Pada kondisi eksisting yang menggunakan jalur tunggal memiliki karakteristik yang berkaitan dengan waktu tempuh dan frekuensi kereta api dimana semakin banyak perjalanan kereta maka semakin tinggi waktu tempuh dalam lalu lintas. Dengan dibangunnya Jalur Ganda maka akan mempengaruhi waktu tempuh yang semula terbatas menjadi lebih cepat untuk menempuh perjalanan, kapasitas lalu lintas yang ada juga akan berubah menjadi lebih besar dari sebelumnya. Jika nanti pembangunan fisik jalur ganda Bogor – Sukabumi sudah selesai 100% maka waktu tempuh yang semula bisa ditempuh selama 2 jam 2 menit akan lebih optimal yaitu 1 jam 58 menit.

**Kata kunci:** *Kereta Api, Jalur Ganda, waktu.*

## **I. Pendahuluan**

Perkeretaapian merupakan salah satu moda transportasi yang mempunyai karakteristik dan keunggulan khusus, terutama dalam kemampuannya mengangkut secara massal, baik barang maupun penumpang. Kelebihan lainnya, kereta api hemat energi, efisien dalam penggunaan ruang, memiliki faktor keamanan tinggi, tingkat pencemaran yang rendah serta lebih efisien dibandingkan moda transportasi lainnya.

Pembangunan transportasi perkeretaapian nasional juga diharapkan mampu menjadi urat nadi perkeekonomian serta menjadi tulang punggung angkutan barang dan angkutan penumpang, sehingga dapat membantu perkembangan perekonomian Indonesia. Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS Periode 2011-2030). sepatutnya dijadikan acuan dalam penataan penyelenggaraan perkeretaapian nasional secara menyeluruh. Dengan demikian dapat dicapai tujuan dari penyelenggaraan perkeretaapian sebagaimana yang diamanatkan dalam Undang-undang Nomor 23 tahun 2007 tentang Perkeretaapian dan Peraturan Pemerintah nomor 56 tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian.

Double track adalah jalur kereta yang jumlahnya dua yang masing-masing jalur digunakan untuk arah berbeda. Hal ini dilakukan untuk menghindari kecelakaan kepala dengan kepala istilahnya adalah *head to head* dan untuk mengurangi waktu perjalanan. Di samping itu juga merupakan solusi, bila terjadi gangguan terhadap salah satu jalur.

Salah satu rencana pengembangan jaringan perkeretaapian saat ini yaitu pembangunan double track antara Bogor – Sukabumi (pembangunan tersebut berada pada wilayah Daerah Operasi I Jakarta). Dimana untuk pembangunan fisik Bogor Paledang sampai Cicurug sepanjang 26,715 km sudah selesai 100%, namun belum dioperasikan dikarenakan belum dilakukan pengujian test kelaikan operasi. Pada kondisi eksisting yang menggunakan jalur tunggal memiliki karakteristik yang berkaitan dengan waktu perjalanan dan frekuensi kereta api dimana semakin banyak perjalanan kereta api maka semakin tinggi waktu perjalanan di lintas. Dengan diadakannya pembangunan Double track akan berpengaruh pada waktu tempuh yang semula terbatas menjadi lebih cepat untuk

ditempuh, kapasitas lintas yang ada juga akan berubah menjadi lebih besar dari sebelumnya.

## **II. Metodologi Penelitian**

### **A. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan teknik pengumpulan data secara langsung, yaitu teknik dokumentasi. Teknik penumpulan data dengan dokumentasi didapat dari dokumen resmi dan dokumen pribadi, dokumen resmi yang dimaksud seperti dokumen yang berasal dari Daerah Operasi 1 Jakarta, dan untuk dokumentasi pribadi berupa hasil analisis dan perhitungan data.

### **B. Teknis Analisis Data**

Setelah didapatkan data-data yang dibutuhkan selanjutnya mengolah data tersebut. Analisis waktu tempuh pada lintas pelayanan Bogor – Sukabumi dilakukan untuk mengetahui waktu tempuh eksisting dan waktu tempuh setelah double track. Analisis dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh pertambahan waktu perjalanan yang dapat dilihat dari waktu tempuh rata-rata. Analisis kapasitas lintas ini dilakukan untuk membahas pada 2 kondisi yaitu pada saat eksisting dan setelah menjadi jalur ganda. Analisis kecepatan rata-rata bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara kecepatan rata-rata pada saat jalur tunggal (eksisting) dan setelah menjadi jalur ganda. Analisis headway pada penelitian ini digunakan untuk menghitung jarak waktu antar waktu perjalanan KA pada kondisi eksisting dan setelah dibangun jalur Ganda. Analisis forecasting. Analisis waktu perjalanan Setelah Double Track. Analisis waktu perjalanan setelah double track adalah untuk mengetahui perbedaan jumlah waktu perjalanan yang dibutuhkan pada saat jalur tunggal dan setelah menjadi jalur ganda.

### **C. Lokasi dan jadwal penelitian**

Adapun tempat penelitian dilakukan adalah di wilayah Daerah Operasi 1 Jakarta Lintas Bogor – Sukabumi. Adapun penelitian ini dilakukan selama kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) yaitu dari tanggal 28 februari 2022 sampai dengan 17 juni 2022.

### **D. Alur Pikir**

Langkah awal dalam rencana penelitian ini adalah dengan melakukan pengumpulan data baik bersifat kuantitatif maupun kualitatif. Data tersebut terdiri dari data sekunder dan data primer.

### III. Hasil dan Pembahasan

#### A. Analisis Peralaman Penumpang

Perhitungan peramalan (forecasting) digunakan untuk meramalkan atau memprediksi penumpang dimasa yang akan datang. Seiring dengan meningkatnya penumpang maka juga ditingkatkan tingkat pelayanan kereta api pada lintas Bogor – Sukabumi. Peramalan merupakan salah satu teknik Analisis perhitungan yang didapat dengan pendekatan kualitatif ataupun kuantitatif untuk memprediksi suatu hal yang akan datang dengan menggunakan referensi data-data pada masa lalu. Menggunakan metode Last Square.

$$y = a + bx$$

Keterangan:

- y : perubah tidak bebas
- a : konstanta regresi
- b : Koefisien regresi
- x : perubah bebas

No	Tahun	Jumlah Penumpang	Jumlah Penumpang Rata-Rata Perhari	Keterangan
1	2015	860.277	2.357	Data Sekunder
2	2016	1.075.783	2.947	Data Sekunder
3	2017	1.250.346	3.426	Data Sekunder
4	2018	1.227.944	3.364	Data Sekunder
5	2019	1.388.319	3.804	Data Sekunder
6	2020	1.402.183	3.842	Hasil Prediksi
7	2021	1.523.007	4.173	Hasil Prediksi
8	2022	1.643.832	4.504	Hasil Prediksi
9	2023	1.764.656	4.835	Hasil Prediksi
10	2024	1.885.481	5.166	Hasil Prediksi

#### B. Analisis Waktu Tempuh

Lintas Bogor – Sukabumi merupakan lintas yang dilalui kereta api Penumpang. Kondisi lintas yang masih sepenuhnya menggunakan jalur tunggal dikarenakan masih belum selesainya pembangunan jalur ganda. Dalam hal ini waktu tempuh murni merupakan waktu perjalanan yang dapat ditempuh kereta api tanpa adanya waktu berhenti di stasiun disesuaikan dengan kondisi di lapangan, sedangkan waktu tempuh eksisting merupakan waktu perjalanan yang disertai dengan waktu berhenti di stasiun baik untuk melakukan persilangan maupun naik turun penumpang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui

pengaruh penambahan waktu perjalanan yang dapat dilihat dari waktu tempuh rata-rata tiap kereta. Analisis waktu tempuh ini untuk mengetahui pengaruh waktu tunggu terhadap waktu tempuh kereta api lintas Bogor – Sukabumi.

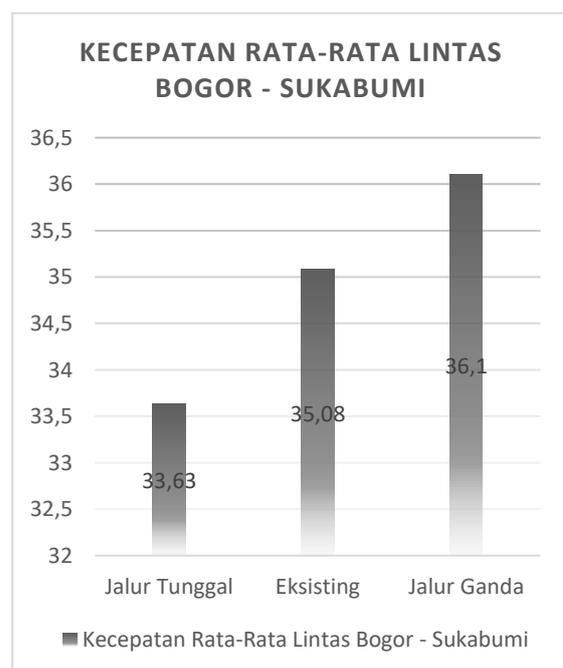
$$\text{Waktu tempuh } (t) = \frac{60 \times \text{jaarak } (s)}{\text{Kecepatan } (v)}$$

No	Petak Jalan	Jarak (Km)	Murni	Tunggal	Eksisting
1	BOP-BTT	4,378	7	8	7
2	BTT-CS	4,928	8	9	8
3	CS-MSG	4,790	8	8	8
4	MSG-CGB	5,526	9	10	9
5	CGB-CCR	7,093	12	13	12
6	CCR-PRK	7,644	13	13	13
7	PRK-CBD	5,525	9	10	10
8	CBD-KE	4,890	8	9	9
9	KE-CSA	7,578	13	13	13
10	CSA-SI	4,821	8	8	8
Jumlah		57,173	95	101	97

#### C. Analisis Kecepatan Rata-Rata

Kecepatan rata-rata yang akan diteliti pada lintas Bogor – Sukabumi yaitu kecepatan rata-rata tiap petak jalan pada kondisi jalur tunggal, eksisting, serta jalur ganda dapat menggunakan perhitungan waktu tempuh murni (waktu tempuh normal). Dalam hal ini, waktu tempuh dapat mempengaruhi besarnya kecepatan rata-rata kereta yang dapat dilewati dalam satu petak jalan.

$$V_{ka} = \frac{60 \times \text{Jarak}}{WT}$$



#### D. Analisis Headway dan Kapasitas Lintas

Pada lintas Bogor – Sukabumi yang memiliki jarak petak jalan sepanjang 57,173 km. pada petak jalan antara Bogor Paledang sampai dengan Cicurug telah menggunakan jenis persinyalan elektrik dengan hubungan blok otomatis tertutup, sedangkan pada petak jalan antara Parungkuda sampai dengan Sukabumi masih menggunakan jenis persinyalan mekanik. Berikut merupakan rumus *Headway* yang akan digunakan:

$$\text{Perinyalan Elektrik Otomatik Tertutup: } H = \frac{60 \times Sab + 180}{v} + 1$$

$$\text{Persinyalan Mekanik: } H = \frac{60 \times Sab + 90}{v} + 0,25$$

Kapasitas lintas dihitung melihat dari nilai *headway*, adapun rumus untuk mencari kapasitas lintas adalah sebagai berikut:

$$\text{Jalur Tunggal: } C = \frac{1440}{H} \times 0,7 \times 2$$

No	Petak Jalan	Jarak (km)	Headway (menit)	Kapasitas Lintas (KA)
1	BOP-BTT	4,378	14	62
2	BTT-CS	4,928	15	58
3	CS-MSG	4,790	15	58
4	MSG-CGB	5,526	16	54
5	CGB-CCR	7,093	19	45
6	CCR-PRK	7,644	20	43
7	PRK-CBD	5,525	16	54
8	CBD-KE	4,890	15	58
9	KE-CSA	7,578	20	43
10	CSA-SI	4,821	15	58

$$\text{Jalur Ganda: } C = \frac{1440}{H} \times 0,6$$

No	Petak Jalan	Jarak (km)	Headway (menit)	Kapasitas Lintas (KA)
1	BOP-BTT	4,378	10	202
2	BTT-CS	4,928	11	183
3	CS-MSG	4,790	11	183
4	MSG-CGB	5,526	12	168
5	CGB-CCR	7,093	15	134
6	CCR-PRK	7,644	15	134
7	PRK-CBD	5,525	12	168
8	CBD-KE	4,890	11	183
9	KE-CSA	7,578	15	134
10	CSA-SI	4,821	11	183

#### E. Analisis Kapasitas Stasiun

Menurut PM 110 tahun 2017 Kapasitas stasiun adalah kemampuan maksimum stasiun untuk dapat menampung sejumlah perjalanan kereta api dalam waktu 24 jam atau dalam waktu tertentu. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Ks = \frac{1440}{Hs} + \eta$$

Keterangan:

Ks : Kapasitas Stasiun selama periode 24 jam

Hs : Headway rata-rata stasiun

$\eta$  : Presentase waktu yang layak digunakan (0,7)

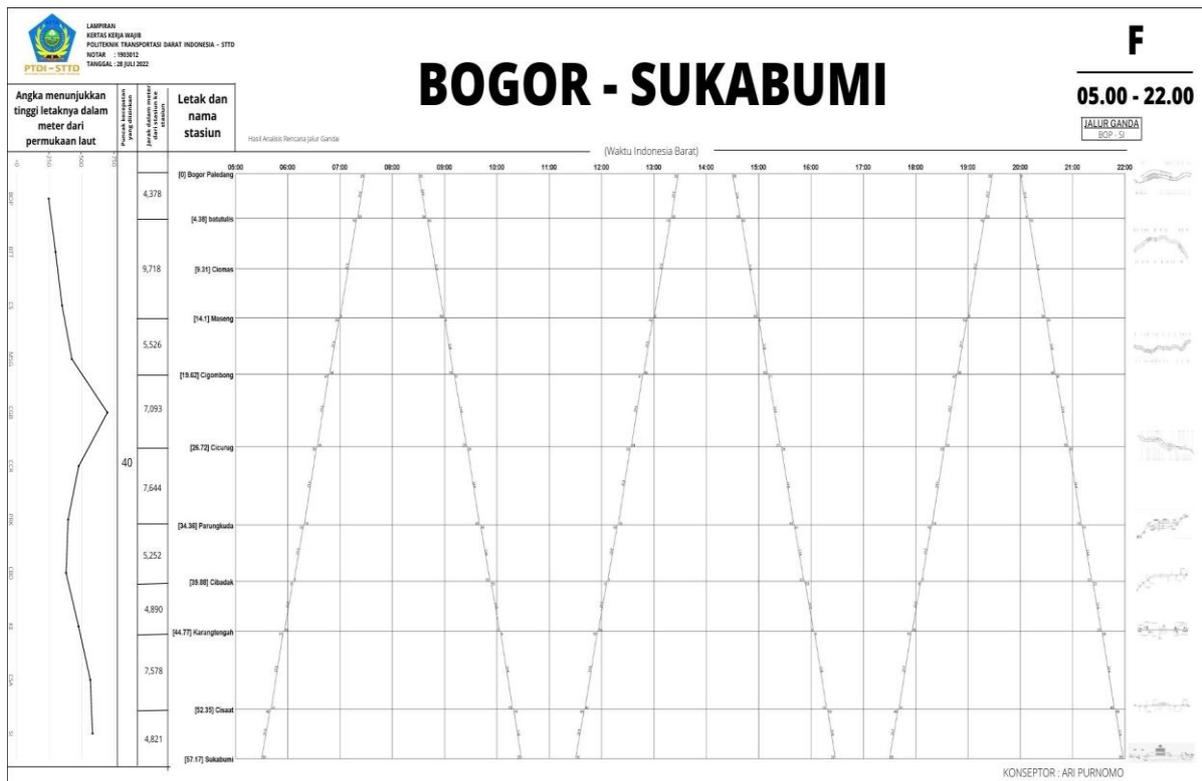
Dari rumus tersebut Maka didapat hasil analisis kapsitas stasiun sebesar 97 KA.

## F. Analisis Waktu Perjalanan

Jalur ganda dibangun bertujuan untuk mengurangi waktu perjalanan dengan menghilangkan persilangan dan juga mengurangi penyusulan. Akibatnya waktu datang dan berangkat kereta api akan berubah disetiap stasiun. Pada lintas Bogor sampai dengan Sukabumi ada stasiun yang tidak melayani naik turunnya penumpang. Adapun waktu naik turun penumpang di setiap stasiun sebagai berikut:

NO	Nama Stasiun	Singkatan	Waktu Naik Turun Penumpang
1	BOGOR PALEDANG	BOP	1 menit
2	BATU TULIS	BTT	1 menit
3	CIOMAS	CS	Tidak Berhenti
4	MASENG	MSG	1 menit
5	CIGOMBONG	CGB	1 menit
6	CICURUG	CCR	1 menit
7	PARUNGKUDA	PRK	1 menit
8	CIBADAK	CBD	1 menit
9	KARANG TENGAH	KE	1 menit
10	CISAAT	CSA	1 menit
11	SUKABUMI	SI	1 menit

Waktu perjalanan yang dapat ditempuh KA Pangrango tiap petak jalan jika dengan memperhatikan waktu naik turun penumpang pada kondisi yang diasumsikan jalur tunggal adalah selama 2 jam 2 menit, namun Ketika diasumsikan pada kondisi eksisting petak jalan antara Bogor Paledang sampai dengan Cicurug jalur ganda sudah dioperasikan waktu perjalanan yang didapat selama 2 jam dan jika menggunakan waktu perjalanan rencana jalur ganda lintas Bogor – Sukabumi selama 1 jam 58 menit. Dalam hal ini terdapat selisih waktu perjalanan rencana jalur ganda dengan asumsi jalur tunggal selama 4 menit, dan selisih waktu perjalanan asumsi jalur tunggal dengan eksisting sebesar 2 menit.



Gambar diatas merupakan hasil perubahan Gapeka pada saat rencana jalur ganda pada lintas Bogor-Sukabumi yang didapat dari hasil penelitian ini.

#### **IV. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada lintas Bogor – Sukabumi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan adanya jalur ganda waktu perjalanan kereta api lintas Bogor – Sukabumi dapat teroptimalkan, yang semulanya membutuhkan waktu selama 2 jam 2 menit setelah dibangunnya jalur ganda waktu perjalanan menjadi lebih cepat yaitu 1 jam 58 menit.
2. Dengan adanya jalur ganda dapat meningkatkan kecepatan rata-rata lintas Bogor – Sukabumi yang saat masih jalur tunggal kecepatan rata-rata KA Pangrango sebesar 33,63 km/jam, setelah jalur ganda meningkat menjadi 36,1 km/jam.
3. Dengan adanya jalur ganda, kapasitas lintas semakin bertambah besar pada lintas Bogor – Sukabumi. Kapasitas lintas yang semulanya jalur tunggal sebesar 43 KA, setelah jalur ganda meningkat menjadi sebesar 134 KA.

#### **V. SARAN**

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, didapat beberapa rekomendasi yang bisa dilakukan dalam pemecahan masalah penelitian ini. Adapun saran yang dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Pembangunan jalur ganda pada lintas Bogor – Sukabumi sebaiknya dijadikan prioritas agar pembangunan rencana jalur ganda ini dapat terselesaikan dengan cepat sehingga waktu perjalanan kereta api dapat berkurang sesuai hasil analisis yang didapat.
2. Pada lintas Bogor – Sukabumi yang mengalami peningkatan kapasitas lintas setelah dibangun jalur ganda, penambahan perjalanan kereta api akan bisa lebih optimal dan efektif.

3. Untuk penelitian selanjutnya dapat mengarah pada kebutuhan Sarana, karena dengan dibangunnya jalur ganda harus diimbangi dengan peningkatan jumlah Sarana.

#### **IV. Daftar Pustaka**

- \_\_\_\_\_, 2007, Undang – Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian.
- \_\_\_\_\_, 2009, Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian.
- \_\_\_\_\_, 2009, Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan kereta api.
- \_\_\_\_\_, 2011, Rencana Induk Perkeretaapian Nasional tentang Rencana Pengembangan Jaringan Perkeretaapian Nasional Tahun 2030, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2016, Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2006 tentang lalu lintas dan angkutan kereta api.
- \_\_\_\_\_, 2017, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 110 Tahun 2017 tentang Tata Cara Dan Grafik Perjalan Kereta Api.
- Kusuma, Intan, 2019 Pengaruh Double Track Terhadap Operasi Kereta Api Lintas Kroya-Gombong Politeknik Transportasi Darat Indonesia Bekasi.
- Raharjanto, Yunanda, 2022, Sistem Persinyalan Di Indonesia. CV. Cakrawala Milenia Jaya, Jakarta.
- 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.
- Winardi, Aris, 2014, Analisis Kapasitas Lintas pada Lintas Medan - Araskabu Terkait dengan Operasi Kereta Api Bandara. Sekolah Tinggi Transportasi Darat, Bekasi.