

PERENCANAAN PENGGUNAAN SARANA KERETA REL LISTRIK PADA COMMUTER LINE BANDUNG RAYA LINTAS PADALARANG – CICALENGKA

PLANNING THE USE ELECTRIC RAILROAD ON THE BANDUNG RAYA COMMUTER LINE ACROSS PADALARANG – CICALENGKA

Arum Bagus Wara¹, Fauzi², Risky Hariwahyudi³

Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD

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

Email: bagas1179@gmail.com

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

ABSTRACT

The Bandung Raya Commuter Line train has become the main choice of the people of Bandung and its surroundings for daily mobility. Its advantages in terms of affordable tariffs, punctuality, and increasing passenger volume show the high public interest in this mode of transportation. The government, in an effort to advance national railways, has compiled the 2030 National Railway Master Plan (RIPNAS). One of the main programs in RIPNAS is to increase network capacity through electrification of railway lines. The Padalarang-Cicalengka railway network, which currently still uses locomotives, is included in this electrification plan. The change from locomotives to electric trains is expected to improve passenger transportation services. In this case, it can also take into account the need for Electric Railway facilities if operated on the Padalarang - Cicalengka crossing. Electric Rail Trains offer efficiency, speed, punctuality, greater passenger capacity, comfort, and are environmentally friendly. Government support in line electrification and KRL development further strengthens the argument for this changeover. It is hoped that with this change, the Greater Bandung Commuter Line service on the Padalarang-Cicalengka crossing will be of higher quality and provide greater benefits to the community.

Keywords: , *Electrification Plan, Operating Time, Electric Railway Facilities Requirement*

ABSTRAK

Kereta api *Commuter Line* Bandung Raya telah menjadi pilihan utama masyarakat Bandung dan sekitarnya untuk mobilitas sehari-hari. Keunggulannya dalam hal tarif yang terjangkau, ketepatan waktu, dan volume penumpang yang terus meningkat menunjukkan tingginya minat masyarakat terhadap moda transportasi ini. Pemerintah, dalam upaya memajukan perkeretaapian nasional, telah menyusun Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS) 2030. Salah satu program utama dalam RIPNAS adalah peningkatan kapasitas jaringan melalui elektrifikasi jalur kereta api. Jaringan kereta api lintas Padalarang-Cicalengka, yang saat ini masih menggunakan lokomotif, termasuk dalam rencana elektrifikasi ini. Pergantian sarana dari lokomotif ke Kereta Rel Listrik diharapkan dapat meningkatkan pelayanan angkutan penumpang. Dalam hal ini juga dapat memperhitungkan kebutuhan sarana Kereta Rel Listrik jika dioperasikan di lintas Padalarang – Cicalengka. Kereta Rel Listrik menawarkan efisiensi, kecepatan, ketepatan waktu, kapasitas penumpang yang lebih besar, kenyamanan, dan ramah lingkungan. Dukungan pemerintah dalam elektrifikasi jalur dan pengembangan KRL semakin memperkuat argumen untuk pergantian ini. Diharapkan dengan pergantian ini, layanan *Commuter Line* Bandung Raya di lintas Padalarang-Cicalengka akan semakin berkualitas dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi masyarakat.

Kata kunci: Rencana Elektrifikasi, Waktu Pengoperasian, Kebutuhan Sarana Kereta Rel Listrik

I. Pendahuluan

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian, Kereta api adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana kereta api lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di jalan rel yang terkait dengan perjalanan kereta api. Kereta api merupakan salah satu alat transportasi yang mampu untuk mengangkut baik penumpang maupun barang secara massal dengan tingkat pencemaran udara yang rendah dan waktu yang efisien.

Layanan kereta *Commuter Line* Bandung Raya menjadi transportasi masyarakat Bandung dan sekitarnya dalam melakukan perjalanan sehari – hari. Dengan adanya tiket yang murah menjadikan masyarakat lebih memilih menggunakan kereta *Commuter Line* Bandung Raya. Selain itu penggunaan jasa layanan kereta api dinilai lebih efisien karena kedatangan dan keberangkatan kereta yang tepat waktu serta adanya peningkatan jumlah penumpang pada penumpang *Commuter Line* Bandung Raya.

Pemerintah telah menyusun Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS) 2030 sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas layanan kereta api. Salah satu program utama dalam RIPNAS adalah elektrifikasi jalur kereta api. Dengan mengganti lokomotif berbahan bakar minyak dengan kereta listrik, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, kecepatan perjalanan serta mengurangi dampak lingkungan. Lintas Padalarang – Cicalengka menjadi salah satu prioritas untuk elektrifikasi. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas layanan angkutan penumpang di lintas tersebut.

Commuter Line Bandung Raya saat ini melayani lintas Padalarang – Cicalengka yang ditarik oleh lokomotif dengan jumlah rangkaian (stamformasi) yang terdiri atas 7k3split – 1kp3 dan memiliki waktu edar sarana 2 jam 45 menit dengan headway 1 jam 19 menit.

Sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 63 Tahun 2019, Kereta Api Commuter Line dikategorikan sebagai angkutan kereta perkotaan yang melayani mobilitas masyarakat di wilayah perkotaan. Peraturan ini juga menguraikan Standar Pelayanan Minimum yang harus dipenuhi oleh berbagai jenis layanan kereta api perkotaan. Yang termasuk kereta api perkotaan adalah Kereta Api jarak dekat, Kereta Rel Diesel, Kereta Rel Listrik, LRT, MRT, dan kereta bandara. Berdasarkan pada hal tersebut maka penggunaan kereta *Commuter Line* Bandung Raya yang ditarik lokomotif sebaiknya dianjurkan menggunakan rangkaian Kereta Rel Listrik sesuai dengan perkembangan dan kemajuan teknologi yang tersedia.

II. Metodologi

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Daerah Operasi (DAOP) 2 Bandung pada lintas Padalarang – Cicalengka. Pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan dan Magang dimulai sejak bulan februari sampai dengan Mei 2024.

B. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data sekunder didapatkan dari DAOP 2 Bandung dan Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Bandung terkait data volume penumpang dan data sarana pada DAOP 2 Bandung. Sedangkan untuk data primer dilakukan

dengan cara melakukan observasi ke lapangan dengan didampingi oleh pihak DAOP 2 Bandung dan Pihak Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Bandung.

C. Pengolahan Data

Pengolahan data ini terdiri dari data sekunder dan primer yang bertujuan untuk mengetahui jumlah volume penumpang 5 tahun kedepan serta melakukan perencanaan perhitungan waktu pengoperasian dan kebutuhan sarana pada Kereta Rel Listrik lintas Padalarang – Cicalengka.

D. Analisis Data

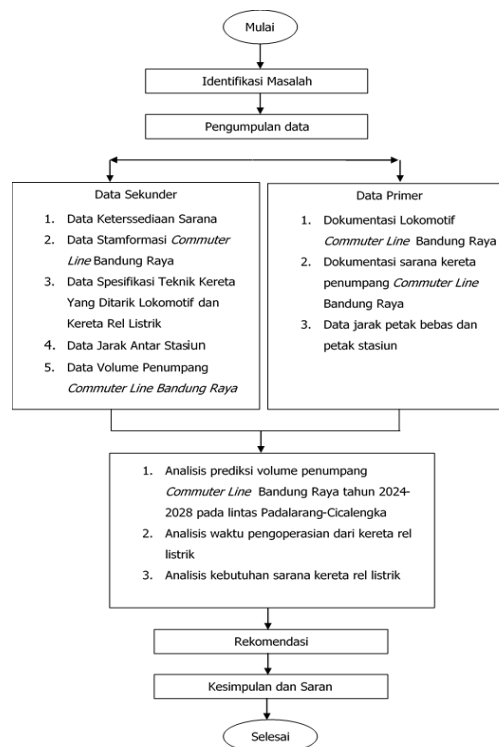
1. Teknik Analisis Data

Dari data sekunder dan primer yang didapatkan maka untuk analisis data pada penulisan ini dilakukan diantaranya:

- Menghitung prediksi volume penumpang tahun 2023 – 2028 pada lintas Padalarang – Cicalengka.
- Menganalisis waktu pengoperasian dari Kereta Rel Listrik.
- Menganalisis kebutuhan sarana Kereta Rel Listrik pada *Commuter Line* Bandung Raya lintas Padalarang – Cicalengka.

2. Bagan Alir

Berikut merupakan bagan alir dari penelitian yang dilakukan:



III. Hasil dan Pembahasan

A. Analisis Prediksi Jumlah Penumpang

Analisis prediksi jumlah penumpang pada 5 tahun kedepan mulai dari 2024 – 2028 dilakukan untuk mengetahui volume penumpang per hari dan jumlah penumpang pada jam sibuk per harinya. Berikut adalah hasil perhitungan menggunakan SPSS:

$$\hat{Y} = a + bX$$

Maka untuk menentukan harga konstanta a dan b dengan metode ini dapat digunakan persamaan normal sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum y \cdot \sum x^2 - \sum x \cdot \sum xy}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x - (\sum x)}$$

Keterangan:

Y: Nilai Trend/peramalan periode tertentu

X: Perubahan bebas

a: Konstanta (nilai tren pada periode dasar)

b: Koefisien arah garis trend/perubahan trend setiap periode

Tabel III. 1 Peramalan Penumpang Pada Tahun 2024 - 2028

NO	TAHUN	JUMLAH PENUMPANG PER TAHUN	JUMLAH RATA RATA PER HARI	KETERANGAN
1	2021	5.057.655	13.857	Data Sekunder
2	2022	8.109.653	22.218	Data Sekunder
3	2023	9.716.391	26.620	Data Sekunder
4	2024	12.286.636	33.662	Hasil Prediksi
5	2025	13.451.320	36.852	Hasil Prediksi
6	2026	14.616.004	40.043	Hasil Prediksi
7	2027	15.780.688	43.234	Hasil Prediksi
8	2028	16.945.372	46.425	Hasil Prediksi

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Dari hasil analisis di atas diketahui kenaikan penumpang terbesar pada tahun 2028 dengan hasil prediksi sejumlah 16.945.372 penumpang per tahun dan jumlah per harinya 46.425 penumpang.

Jika jumlah rata – rata penumpang per harinya sudah diketahui maka bisa untuk menentukan perkiraan jumlah penumpang pada jam sibuk. Menurut jurnal Metro Operation Planning, untuk perhitungan jam sibuk

diambil 10% dari data jumlah penumpang per hari pada tahun 2024 – 2028, dengan rumus:

Sampel perhitungan pada tahun 2028

Penumpang Pada Jam Sibuk

= Jumlah Penumpang Harian X 10%

= 46.245 X 10%

= 4.634 penumpang/hari

Maka dari hasil perhitungan di atas perkiraan jumlah penumpang pada jam sibuk di tahun 2028 adalah 4.634 penumpang per hari.

B. Analisis Waktu Pengoperasian Kereta Rel Listrik

Pada analisis ini untuk mengetahui jumlah kebutuhan perjalanan per hari, perhitungan roundtrip time, waktu tempuh perjalanan dan headway jika dioperasikan Kereta Rel Listrik pada lintas Padalarang – Cicalengka.

Keterangan	TC 1	M 1	M 2	T 1	T 2	M 1	M 2	TC 2	TOTAL
AW1 Set	136	144	144	158	158	144	144	136	1.164

Sumber: PT. KCI

Pada data di atas untuk rencana sarana pengoperasian Kereta Rel Listrik menggunakan AW1 yang artinya muatan penuh baik yang berdiri maupun duduk serta awak sarana. Berikut perhitungan kebutuhan perjalanan dengan acuan perhitungan dari jumlah prediksi penumpang per hari dari tahun 2024 – 2028:

1. Kebutuhan Perjalanan

Sampel Kebutuhan Perjalanan Tahun 2028

Pada tahun 2028 dengan penumpang harian sebanyak 59.189 orang, maka diperoleh perhitungan untuk kebutuhan perjalanan:

Kapasitas

= Kapasitas Kereta X Trainset

= (136 X 2) + (144 X 4) + (158 X 2)

= 1.164 penumpang

Frekuensi

$$\begin{aligned}
&= \frac{\text{Penumpang harian}}{\text{Kapasitas}} \\
&= \frac{46.425}{1.164} \\
&= 40 \text{ Perjalanan}
\end{aligned}$$

Tabel III. 2 Kebutuhan Perjalanan Pada Tahun 2024 - 2028

No	Tahun	Perjalanan per hari
1	2024	29 perjalanan
2	2025	32 perjalanan
3	2026	34 perjalanan
4	2027	37 perjalanan
5	2028	40 perjalanan

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel di atas hasil analisis pada kebutuhan perjalanan perhari Kereta Rel Listrik pada tahun 2024-2028 dengan mulai dari 29 perjalanan hingga 40 perjalanan per harinya.

2. Perhitungan roundtrip time

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui waktu perjalanan kereta dari stasiun awal hingga akhir dan kembali lagi ke stasiun awal. Sehingga harus menghitung waktu dan jarak akselerasi dan deselerasi pada Kereta Rel Listrik.

a. Akselerasi dan Deselerasi

Akselerasi Kereta Rel Listrik : 0,5 m/s²

Deselerasi Kereta Rel Listrik : 0,6 m/s²

Untuk menghitung waktu peredaran KA atau roundtrip time dimulai dengan menghitung akselerasi dan deselerasi kereta rel listrik, dengan rumus:

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

Dan

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

Sumber: Materi Kuliah Dinamika Kendaraan Kereta Api

Ket:

V_0 = Kecepatan awal

V_t = Kecepatan target

a = Percepatan

t = Waktu

S = Jarak

Dengan kecepatan 85 Km/jam atau 23,61 m/s maka dapat dihitung sebagai berikut:

Akselerasi

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

$$23,61 = 0 + 0,5 \times t$$

$$t = 23,61/0,5$$

$$= 47,22s$$

Jarak untuk Akselerasi

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

$$= 0 \times 47,22s + \frac{1}{2} \times 0,5 \times 47,22^2$$

$$= 557,43 \text{ m}$$

Deselerasi

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

$$= 23,61 + (-0,6) \times t$$

$$= 23,61/(-0,6)$$

$$t = 39,35 \text{ s}$$

Jarak untuk Deselerasi

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

$$= 0 \times 39,35s + \frac{1}{2} \times (-0,6) \times 39,35^2$$

$$= 464,52 \text{ m}$$

Waktu total Akselerasi + Deselerasi

$$T_{\text{total}} = T_{\text{akselerasi}} + T_{\text{deselerasi}}$$

$$= 47,22 + 39,35s$$

$$= 86,57s$$

Jarak total Akselerasi + Deselerasi

$$\begin{aligned}
S_{\text{total}} &= S_{\text{akselerasi}} + S_{\text{deselerasi}} \\
&= 557,43 \text{ m} + 462,52 \text{ m} \\
&= 1.019 \text{ m}
\end{aligned}$$

b. Waktu Tempuh Perjalanan

Waktu tempuh dihitung pada kecepatan konstan 85 km/jam dan waktu total akselerasi dan deselerasi 86,57 detik sebagai waktu acuan antar stasiun selanjutnya sebagai berikut:

Jarak $S_{\text{total}} - S_{\text{akselerasi}} + S_{\text{deselerasi}}$

Konstan

Waktu $\frac{\text{jarak konstan}}{\text{kecepatan konstan}} \times 60$

Konstan

Waktu Total $T_{\text{konstan}} + T_{\text{akselerasi}} + T_{\text{deselerasi}}$

Sumber: Materi Kuliah Dinamika Kendaraan Kereta Api

Waktu total akselerasi dan deselerasi 86,57 detik akan menjadi acuan waktu antar stasiun selanjutnya. Berikut sampel perhitungan pada petak jalan Padalarang – Gadobangkong.

1) Padalarang – Gadobangkong

Jarak Konstan

$$\begin{aligned}
&= S_{\text{Total}} - S_{\text{Akselerasi}} + S_{\text{Deselerasi}} \\
&= 3.154 \text{ m} - 1.019 \text{ m} \\
&= 2.135 \text{ m}
\end{aligned}$$

Waktu Konstan

$$\begin{aligned}
&= \frac{\text{Jarak Konstan}}{\text{Kecepatan Konstan}} \times 60 \\
&= \frac{2.135}{85} \times 60 \\
&= 1,50 \text{ menit}
\end{aligned}$$

Waktu total

$$\begin{aligned}
&= T_{\text{konstan}} + T_{\text{aksel}} + T_{\text{desel}} \\
&= 1,50 \text{ m} + 1,44 \text{ m} \\
&= 2,94 \text{ menit}
\end{aligned}$$

Tabel III. 3 Jarak Konstan, Waktu Konstan, dan Waktu Total Per Petak Jalan

No	Petak	Jarak Konstan (meter)	Waktu Konstan (menit)	Waktu Total (menit)
1	Padalarang-Gadobangkong	2.318	1,50	3,17
2	Gadobangkong-Cimahi	2.495	1,63	3,07
3	Cimahi-Cimindi	2.219	1,43	2,87
4	Cimindi-Andir	1.557	0,96	2,4
5	Andir-Bandung	1.710	1,20	2,64
6	Bandung-Cikudapateuh	1.619	1,14	2,58
7	Cikudapateuh-Kiaracondong	1.333	0,94	2,38
8	Kiaracondong-Gedebage	4.189	2,95	4,39
9	Gedebage-Cimekar	1.779	1,25	2,69
10	Cimekar-Rancaekek	3.838	2,70	4,14
11	Rancaekek-Haurpugur	4.154	2,93	4,37
12	Haurpugur-Cicalengka	3.102	2,18	3,62

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan hasil analisis di atas jarak dan waktu konstan serta waktu total dari setiap petak jalan atau petak antar stasiun. Dimana jarak konstan terjauh pada petak antara Stasiun Kiaracondong – Stasiun Gedebage dengan jarak 4.189 meter dengan waktu konstan 2,95 menit serta waktu totalnya adalah 4,39 menit.

Waktu total *roundtrip time* membutuhkan waktu asumsi berhenti di setiap stasiun adalah 1 menit maka waktu total roundtrip dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} & \text{Waktu Total Perjalanan} \\ & = (T_{\text{Padalarang-Cicalengka}} + (T_{\text{berhenti stasiun}})) \times 2 + (T_{\text{turnback}} \times 2) \end{aligned}$$

Sumber: Materi Kuliah Waktu Peredaran Sarana Kereta Api

Sehingga dapat dihitung:

Waktu Total Roundtrip Time

$$\begin{aligned} & = ((38,32) + (13)) \times 2 + 1 \times 2 \\ & = (104,64) \\ & = 105 \text{ menit} \sim 1 \text{ jam } 45 \text{ menit} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas bahwasanya waktu total roundtrip time mencakup dwell time, waktu akselerasi, deselerasi dan waktu turnback time adalah 105 menit atau 1 jam 45 menit.

3. Perhitungan headway jika dioperasikan Kereta Rel Listrik

Headway adalah selang waktu pergerakan antar kereta. Satuan *headway* adalah menit. Untuk menentukan headway minimum pada petak jalan maka digunakan metode rumus headway *UIC*.

$$T_{fmj} = \frac{lb_1 + lb_2 + L}{v_{lrm}} + T_s$$

Keterangan :

Lb2 = Petak Stasiun

L = Panjang Sarana

V_{lrm} = Kecepatan Grafis

T_s = Waktu Pelayanan Sinyal

Dalam hal ini untuk menghitung headway minimum pada jalur ganda eksisting bahwa jalur tersebut dilengkapi dengan sistem persinyalan blok otomatis tertutup dan jalur ganda dengan waktu pelayanan sinyal 0,58 menit. Sampel perhitungan headway pada petak jalan Padalarang – Gadobangkong.

a. *Headway* Padalarang – Gadobangkong

$$\begin{aligned} T_{fmj} &= \frac{lb_1 + lb_2 + L}{v_{lrm}} + T_s \\ &= \frac{2,61 + 0,4897 + 0,16}{1,41} + 0,58 \\ &= 2,89 \text{ menit} \end{aligned}$$

Tabel III. 4 Perbandingan *headway* hasil analisis dan *headway eksisting*

No	Petak Jalan	Analisis Headway	Headway Eksisting
1	Padalarang-Gadobangkong	2,89	3
2	Gadobangkong-Cimahi	3,05	7
3	Cimahi-Cimindi	2,86	5
4	Cimindi-Andir	2,45	8
5	Andir-Bandung	2,65	11
6	Bandung-Cikudapateuh	3,33	6
7	Cikudapateuh-Kiaracondong	4,03	5
8	Kiaracondong-Gedebage	5,39	8
9	Gedebage-Cimekar	2,52	4

10	Cimekar-Rancaekek	4,42	9
11	Rancaekek-Haurpugur	4,39	7
12	Haurpugur-Cicalengka	3,37	6
Total		41,35 menit	79 menit

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan dari hasil tabel di atas bahwasanya waktu headway pada petak jalan Kiaracondong-Gedebage yang terbesar selama 5,39 menit sedangkan waktu headway terkecil pada petak jalan Cimindi-Andir 2,45 menit dengan total keseluruhan waktu headway lintas Padalarang – Cicalengka adalah 41,35 menit.

C. Analisis Kebutuhan Sarana

Kebutuhan sarana dapat ditentukan berdasarkan hubungan waktu roundtrip time dengan ketersediaan rangkaian kereta. Hubungan antara waktu peredaran kereta dengan kebutuhan rangkaian dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Q &= 2 \frac{Wp + Wtt}{H} \\
 &= 2 \frac{38,32 + 1}{41,35} \\
 &= 2 (0,95) \\
 &= 1,90 \sim 2 \text{ rangkaian KA}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

Q = Jumlah Rangkaian Kereta (Rangkaian kereta yang diperlukan untuk mendukung operasi KA.

Dari hasil perhitungan diatas kebutuhan sarana untuk pengoperasian Kereta Rel Listrik adalah 2 rangkaian kereta dengan prediksi jumlah penumpang pada tahun 2024 – 2028 dan kapasitas kereta yang direncanakan masih dapat menampung penumpang.

IV. Kesimpulan

Dari hasil penelitiandan analisis ini maka dapat disimpulkan:

1. Pada tahun 2024 - 2028 jumlah prediksi penumpang pada lintas Padalarang-Cicalengka mengalami peningkatan penumpang dengan rata-rata kenaikan penumpang dari tahun 2024 – 2028 sebesar 11,8%.

2. Dari Kereta Rel Listrik yang digunakan dengan 8 rangkaian yang direncanakan pada lintas Padalarang – Cicalengka memiliki waktu perjalanan bolak – balik atau *roundtrip time* selama 1 jam 45 menit dengan waktu tempuh 38,32 menit serta jarak waktu antar kereta atau headway adalah 41,35 menit.
3. Dari hasil analisis waktu edar dan kebutuhan perjalanan maka dalam satu hari untuk pengoperasian Kereta Rel Listrik yang dibutuhkan adalah 2 rangkaian Kereta Rel Listrik Siap Operasi (SO) dengan satu rangkaian terdiri dari 8 kereta.

V. Saran

Berdasarkan analisis maka dapat dipertimbangkan dan menjadi bahan rekomendasi penggunaan sarana Kereta Rel Listrik pada lintas Padalarang-Cicalengka.

1. Sarana kereta api yang diusulkan untuk Ditjen Perkeretaapian adalah Kereta Rel Listrik pada lintas Padalarang-Cicalengka adalah dengan menggunakan 8 kereta yang terdiri dari 4 *motor car* , 2 *trailer car* dan 2 *trailer*.
2. Pada penggunaan Kereta Rel Listrik menggunakan 8 stamformasi dengan diketahui hasil analisis perhitungan *roundtrip time*, *headway* antar petak jalan serta jumlah perjalanan dalam sehari maka rencana pola operasi Kereta Rel Listrik pada lintas Padalarang-Cicalengka harus dianalisis juga untuk penelitian selanjutnya.
3. Dengan diketahui adanya pengoperasian Kereta Rel Listrik menggunakan 16 kereta pada lintas Padalarang-Cicalengka maka perlu diadakan depo perawatan dan tempat sarana Kereta Rel Listrik untuk *stabling*.

Daftar Pustaka

- Republik Indonesia. 2007. Undang – undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian
- Republik Indonesia. 2019. Undang – undang Republik Indonesia Nomor 63 Tahun 2019 Tentang Standar Pelayanan Minimum Angkutan Orang Dengan Kereta Api
- Kementrian Perhubungan. 2009. Peraturan Menteri Nomor 56 Tahun 2009 Tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian

- Kementrian Perhubungan. 2015. Peraturan Menteri Nomor 175 Tahun 2015 Tentang Standar Spesifikasi Teknis Kereta Kecepatan Normal Dengan Penggerak Sendiri
- Kementrian Perhubungan. 2016. Peraturan Menteri Nomor 54 Tahun 2016 Tentang Standar Spesifikasi Teknis Identitas Sarana Perkeretaapian
- Kementrian Perhubungan. 2016. Peraturan Menteri Nomor 153 Tahun 2016 Tentang Standar Spesifikasi Teknis Lokomotif Sarana Perkeretaapian
- Kementrian Perhubungan. 2019. Peraturan Menteri Nomor 63 Tahun 2019 Tentang Standar Pelayanan Minimum Angkutan Orang Dengan Kereta Api
- Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Bandung. 2024. Perencanaan Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Jawa Barat
- PT. Kereta Api Indonesia. 2020. “Album Kereta”
- PT. Kereta Api Indonesia. 2021. “Album Lokomotif”
- PT. Kereta Commuter Indonesia. 2024. “Spesifikasi Teknik Kereta Rel Listrik”
- Budhi, Wahyu Satyaning. 2020. “ANALISA KAPASITAS LINTAS JALAN REL METODE INDONESIA DAN METODE UIC CODE 405 SEGMENT SURABAYA – MADIUN.”
- Chan, Erfianto. 1994. “Waktu Peredaran Kereta Api” Balai Pelatihan Teknik Traksi Kereta Api
- Chan, Erfianto. 2019. “Sarana Pengangkut Berpenggerak Sendiri”, Materi Kuliah Sarana Penggerak Khusus”
- Chan, Erfianto. 2019. “Sarana Pengangkut Berpenggerak Sendiri KRL (EMU)”, Materi Kuliah Sarana Penggerak Khusus
- Chan, Erfianto. 2020. “Perkembangan Teknologi Kereta Rel Listrik” Materi Kuliah Sarana Penggerak Khusus
- Hartono. 2012. “Dinamika Kendaraan Rel”
- Jamaludin, Rachmat Sadili, and Afrio Alfisyahrin. 2019. “Analisis Perjalanan Kereta Api Rel Listrik Pada Lintas Manggarai - Bogor.” *Psychology Applied to Work: An Introduction to Industrial and Organizational Psychology, Tenth Edition* Paul 53 (9): 1689–99.
- Jaya, Irfan Dwi. 2019. “Penerapan Metode Trend Least Square Untuk Forecasting (Prediksi) Penjualan Obat Pada Apotek.” *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil*

Penelitian Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi 5 (1): 1–7.

Piers Connor. 2011. “Railway Technical Web Pages.” *Metro Operations Planning*, no. 4.

Suryandari, Mega. 2020. Analisis Deret Waktu, Materi Kuliah Statistika

Tim PKL Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Bandung, 2024. Laporan Umum Tim
PKL Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Wilayah Bandung.
Bekasi : Sekolah Tinggi Transportasi Darat.