

PERENCANAAN POLA OPERASI KA PETIKEMAS JALUR SEMARANG TAWANG – TPK TANJUNG EMAS

Fauzan ‘Adzima Al Azhar
Program Studi DIII Manajemen
Transportasi Perkeretaapian
Politeknik Perkeretaapian
Indonesia Madiun
Jl. Tirta Raya, Pojok,
Nambangan Lor, Kec.
Manguharjo, Kabupaten
Madiun, Jawa Timur
fauzan.mtp2140121@taruna.ppi.
ac.id

Titiek Masdini Agustriana
Politeknik Perkeretaapian
Indonesia Madiun
Jl. Tirta Raya, Pojok, Nambangan
Lor, Kec. Manguharjo, Kabupaten
Madiun, Jawa Timur
titiek@ppi.ac.id

Pramudi
Politeknik Perkeretaapian
Indonesia Madiun
Jl. Tirta Raya, Pojok,
Nambangan Lor, Kec.
Manguharjo, Kabupaten Madiun,
Jawa Timur
pramudi@pengajar.ppi.ac.id

Abstract

The planned development of a rail connection with Semarang's Tanjung Emas Port is part of the National Development Plan 2030. The line was initially managed by PJKA (PT KAI) until 2003. In 2015, the reactivation project of the Semarang Tawang - Tanjung Emas Port line began through cooperation between the Ministry of Transportation, Central Java Provincial Government, PT KAI, and PT Pelindo III, aiming to reduce double movement in container transportation. The Semarang Tawang - Tanjung Emas TPK Container Train Operation Pattern Planning research examines operational needs based on demand by analyzing transportation potential, travel needs, travel time, operating patterns, and gapeka preparation. The results showed that the KLB travel time from Semarang Tawang to Tanjung Emas TPK was about ± 5 minutes. The facilities used are 1 locomotive CC 203 with a series of 20 GD 42 Ton, KLB frequency 1 round trip from Tanjung Emas and Kalimas with V-Slag operation pattern.

Keywords: freight transport, operational pattern, loading and unloading, planning

Abstrak

Perencanaan pembangunan koneksi kereta api dengan Pelabuhan Tanjung Emas Semarang adalah bagian dari RIPNas 2030. Jalur ini awalnya dikelola oleh PJKA (PT KAI) hingga 2003. Pada 2015, proyek reaktivasi jalur Semarang Tawang – Pelabuhan Tanjung Emas dimulai melalui kerjasama antara Kementerian Perhubungan, Pemprov Jawa Tengah, PT KAI, dan PT Pelindo III, bertujuan mengurangi *double movement* dalam pengangkutan peti kemas. Penelitian Perencanaan Pola Operasi KA Petikemas Jalur Semarang Tawang – TPK Tanjung Emas mengkaji kebutuhan operasional berdasarkan permintaan dengan menganalisis potensi angkutan, kebutuhan perjalanan, waktu tempuh, pola operasi, serta penyusunan gapeka. Hasil penelitian menunjukkan waktu tempuh KLB dari Semarang Tawang ke TPK Tanjung Emas sekitar ± 5 menit. Sarana yang digunakan adalah 1 lokomotif CC 203 dengan rangkaian 20 GD 42 Ton, frekuensi KLB 1 perjalanan pulang pergi dari Tanjung Emas dan Kalimas dengan pola operasi *V-Slag*.

Kata kunci: angkutan barang, pola operasi, bongkar muat, perencanaan

PENDAHULUAN

Pelabuhan Tanjung Emas direkomendasikan sebagai salah satu dari lima pelabuhan strategis

yang berpotensi menjadi *International Hub Port*. Pelabuhan-pelabuhan lain yang termasuk dalam rekomendasi ini adalah Pelabuhan Dumai, Pelabuhan Palembang, Pelabuhan Banten, dan Pelabuhan Samarinda (Rahayu, 2017). Oleh karena itu, peran Pelabuhan Tanjung Emas sangat penting dan strategis karena berperan sebagai titik sentral dalam perekonomian dan sebagai gerbang utama untuk ekspor dan impor Provinsi Jawa Tengah (Janto, 2014). Pelabuhan Tanjung Emas juga termasuk dalam kategori *regional collector port*, yang berperan sebagai pusat pengumpulan barang di wilayah atau regional Pulau Jawa. Dengan status ini, keberadaan Pelabuhan Tanjung Emas sangat vital untuk mendukung proses distribusi atau transfer barang/komoditi dari daerah *hinterland*-nya. (Oktaviana, 2020).

Jalur Semarang Tawang – Tanjung Emas merupakan jalur peninggalan era kolonial, jalur ini dibangun oleh *Nederland's Indische Spoorweg* (NIS). Jalur ini dikelola oleh pemerintah kolonial untuk menghubungkan moda kapal dengan kereta api khususnya angkutan penumpang dan barang di Kota Semarang. Jalur ini digunakan oleh Perumka sampai tahun 2003 dengan layanan terakhir yaitu KA Petikemas relasi Solo Jebres – Semarang gudang karena sering tergenang banjir rob. Sementara ini distribusi petikemas menuju Kota Semarang menggunakan kereta api hanya berakhir di Stasiun Semarang Tawang dengan menggunakan fasilitas *Container Yard* di Jalan Ronggowarsito. *Container Yard* Ronggowarsito terletak pada bagian timur Stasiun Semarang Tawang diantara jalur menuju Tanjung Emas dan *Mainline*. Produksi bongkar muat petikemas di *Container Yard* Ronggowarsito khususnya yang menghubungkan Stasiun Semarang Tawang – Benteng – Kalimas cenderung fluktuatif yang disebabkan dengan perbedaan jumlah bongkar muat petikemas tiap harinya.

Pembangunan dan pengembangan transportasi perkeretaapian diperuntukkan untuk meningkatkan kepuasan pengguna jasa transportasi perkeretaapian khususnya bagi pengguna layanan angkutan barang. Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS) dan Rencana Strategis Kementerian Perhubungan Bidang Perkeretaapian digunakan sebagai acuan dalam pembangunan dan pengembangan jaringan perkeretaapian. Termasuk proyek reaktivasi jalur kereta yang menghubungkan Stasiun Semarang Tawang dengan Pelabuhan Tanjung Mas Semarang. Menurut Kementerian Perhubungan Republik Indonesia (2020), menyebutkan bahwa perkiraan ada beberapa pola perjalanan barang di Kota Semarang berdasarkan *desire linenya* yaitu Semarang – Jakarta, Semarang – Banten, Semarang – Bandung, Semarang – Yogyakarta, dan Semarang – Surabaya. Jumlah terbesar dari produksi angkutan barang melalui kereta api berdasarkan *desire linenya* yang dimulai dari Kota Semarang adalah menuju Kota Surabaya dengan jumlah sebesar 164.765.000 ton di tahun 2030.

Proyek reaktivasi jalur kereta Semarang Tawang – Tanjung Emas ini didasari Pemerintah Kota Semarang, 2021 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011 – 2031 pada pasal 23 ayat 4 di bagian jalur kereta api sebagai antar moda menghubungkan antar simpul transportasi; Pada pasal 23A ayat 1 di bagian stasiun barang yang meliputi Stasiun Semarang Gudang di Kec. Semarang Timur dan Stasiun Semarang Tanjung Emas di Kecamatan Semarang Utara Proyek Reaktivasi Jalur Semarang Tawang menuju Terminal Petikemas Pelabuhan Tanjung Emas yang memiliki panjang lintas sekitar 2,15 km. Jalur kereta tersebut menggunakan lebar *spoor* 1067 mm dengan tipe rel R.54 yang sedang dalam proses pengerjaan prasarana dan fasilitas operasi pendukung. Jalur menuju Pelabuhan Tanjung Mas Semarang terhubung

dengan Stasiun Semarang Tawang pada *track* nomor 7. Program reaktivasi Semarang Tawang – Pelabuhan Tanjung Emas sebagaimana tercantum dalam RIPNas 2030 sangat mendukung adanya tren produksi petikemas di Pelabuhan Tanjung Emas. Seperti informasi dalam latar belakang diatas, Pelabuhan Tanjung Emas juga merupakan *Regional Hub Port*, dimana Pelabuhan Tanjung Emas memegang peran penting sebagai pengumpul komoditas *hinterland*-nya dalam bentuk angkutan petikemas.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terdahulu salah satu referensi peneliti untuk melakukan penelitian sehingga peneliti dapat memperbanyak teori yang digunakan. Berikut merupakan salah satu penelitian terdahulu berupa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan peneliti.

Judul : Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi Kereta Api Lembah Anai Wilayah Divre II Sumatera Barat. Disusun oleh Eka Arista Anggorowati, Anggun Mega Nurfadhilla, Ari Widi Wibowo, dan Enrico Pria Anggana. Jurnal Penelitian Transportasi Darat. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung *demand* KA Sibinuang rute perpanjangan relasi Padang – Pauh Lima serta merencanakan pola operasi dengan adanya perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang dari Stasiun Padang hingga Stasiun Pauh Lima (Eka Arista Anggorowati, Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi Kereta Api Lembah Anai Wilayah Divre II Sumatera Barat, 2021). Berdasarkan referensi penelitian sebelumnya, penulis ingin meneliti mengenai perencanaan operasi KA petikemas pada jalur reaktivasi Semarang Tawang – Pelabuhan Tanjung Emas. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan metode penghitungan analisis kebutuhan perjalanan, analisis pola operasi, dan analisis waktu tempuh terhadap *demand* yang ada. Sedangkan dalam perhitungan *potensial demand* dalam hal ini mengalihkan *demand* yang ada dari *CY* Ronggowarsito menuju Pelabuhan Tanjung Emas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan pola operasi baru KA petikemas di jalur reaktivasi Semarang Tawang – TPK Tanjung Emas dengan menggunakan beberapa analisis yang dibutuhkan dalam perencanaan kegiatan operasional kereta api, beberapa analisis yaitu analisis potensi angkutan kereta api, analisis kebutuhan kereta api, analisis pola operasi kereta api, analisis waktu perjalanan, dan pembuatan grafik perjalanan kereta api. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil maksimal dalam penelitian dilakukan tahapan sebagai berikut. Studi literatur mengenai kapasitas lintas, frekuensi, *headway*, waktu perjalanan, dan waktu tunggu terminal. Pengumpulan data sekunder dari Grafik Perjalanan Kereta Api (Gapeka), data realisasi bongkar muat petikemas Stasiun Semarang Tawang, data SOP Pelayanan Langsir dan Bongkar Muat Petikemas Stasiun Semarang Tawang, Studi Kelayakan Lintas Semarang Tawang – Pelabuhan Tanjung Emas, Data Dukungan Sarana Daop IV Semarang dan Daop I Jakarta, dan Daftar waktu perjalanan eksisting kereta petikemas Gapeka 2023. Setelah mendapatkan dan mengumpulkan data, langkah yang dilakukan penulis adalah merencanakan pola operasi KA baru dengan analisis potensi

angkutan KA, analisis kebutuhan KA, analisis pola operasi KA, analisis waktu perjalanan, dan penyusunan rencana Gapeka. Perencanaan ini memberikan gambaran yang akan terjadi berdasarkan data yang telah dihimpun pada rencana pola operasi KA lintas Semarang Tawang – Pelabuhan Tanjung Emas yang dibuat penulis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Potensi Angkutan KA

Potensi jumlah pengangkutan petikemas didapati dengan mengalihkan *demand* di Stasiun Semarang Tawang ke TPK Tanjung Emas dapat meningkatkan potensi pengangkutan petikemas berdasarkan data prediksi *demand* bongkar muat petikemas tahun 2024-2025 oleh UPT Angbar Stasiun Semarang Tawang.

Tabel 1. Data Realisasi dan Prediksi Bongkar Muat UPT Angbar Stasiun Semarang Tawang

No	Tahun	Bulan	B/M	Harian
1	2024	Mei	677,691	21,861
2	2024	Juni	687,366	22,912
3	2024	Juli	675,859	21,802
4	2024	Agustus	680,305	22,677
5	2024	September	681,177	21,973
6	2024	Oktober	679,114	21,907
7	2024	November	680,199	22,673
8	2024	Desember	680,163	21,941
9	2025	Januari	679,825	21,930
10	2025	Februari	680,062	22,669
11	2025	Maret	680,017	21,936
12	2025	April	679,968	22,666
13	2025	Mei	680,016	21,936
14	2025	Juni	680,000	22,667
15	2025	Juli	679,995	21,935
16	2025	Agustus	680,004	21,936
17	2025	September	679,999	22,667
18	2025	Oktober	679,999	21,935
19	2025	November	680,001	22,667
20	2025	Desember	680,000	21,935

(Sumber : UPT Angbar Stasiun Semarang Tawang, 2024)

Berdasarkan data tersebut, didapati rata – rata angkutan barang petikemas Tanjung Emas – Kalimas *via* Semarang Tawang perhari di tahun 2025 yaitu : 22,239 TEU's.

Kebutuhan KA

1. Volume angkutan dalam sehari
Berdasarkan hasil pengalihan aktual *demand* angkutan petikemas dari Stasiun Semarang Tawang – Kalimas pada tahun 2025 produksi angkutan petikemas mencapai 22 TEU's perhari.
2. Jenis lokomotif yang digunakan

Berdasarkan Gapeka 2023 di bagian Dukungan Sarana Daop I Jakarta terdapat ketersediaan 2 lokomotif CC203 dinas KA Ronggo Cargo. Dengan SF sebanyak 20 gerbong untuk untuk mengakomodir aktual *demand* yang ada.

3. Jenis gerbong yang digunakan
Berdasarkan gapeka 2023 di bagian Dukungan Sarana angkutan petikemas menggunakan Gerbong Datar PPCW 42 ton dengan menggunakan asistensi 20 GD cadangan milik Daop I Jakarta.
4. Jumlah rangkaian/SF

Jumlah gerbong rangkaian dengan SF sebanyak 20 gerbong untuk untuk mengakomodir aktual *demand* yang ada.

$$\begin{aligned}
 \text{KA/hari} &= \frac{\text{Volume KA per hari}}{\text{SF}} \\
 &= \frac{22 \text{ TEUs}}{20} \\
 &= 1,10 \text{ KA} \\
 &\approx 1 \text{ KA}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, setiap harinya ada 1 perjalanan KA GD dari TPK Tanjung Emas Semarang Tawang – Kalimas. Untuk balikan perjalanan adalah 20 GD dari Kalimas – Semarang Tawang – TPK Tanjung Emas.

Pola Operasi Kereta Api

1. *Headway*
Headway yang dihitung merupakan headway di Jalur Semarang Tawang – TPK Tanjung Emas yang masih menggunakan *single track* dengan persinyalan mekanik. Berdasarkan perhitungan, didapati *headway* di Jalur Semarang Tawang – TPK Tanjung emas sebesar 12,457 menit.
2. Kapasitas Lintas
Berdasarkan perhitungan, kapasitas lintas di Jalur Semarang Tawang – TPK Tanjung Emas sebesar 69 perjalanan.
3. Waktu Langsiran KLB
 - a. Waktu langsiran KLB dari Stasiun Semarang Tawang menuju TPK Tanjung Emas sebesar 4,77 menit atau dibulatkan menjadi 5 menit.
 - b. Waktu langsiran lepas tempel lokomotif langsir dan lokomotif dinas mengacu pada SOP pelayanan bongkar muat KA 2529 Ronggo Cargo sebesar 20 menit.
4. Pola Gerakan Langsir KLB di Semarang Tawang – TPK Tanjung Emas
Perubahan pola pergerakan langsiran terjadi dikarenakan pada SOP pelayanan langsir dari Stasiun Semarang Tawang sampai dengan *Container Yard* Ronggowarsito. Dengan adanya jalur menuju TPK Tanjung Emas menyebabkan ada gerakan langsir tambahan menuju TPK Tanjung Emas dan terjadi pemotongan rangkaian untuk mengikuti panjang jalur efektif di TPK Tanjung Emas.

Tabel 2. Pola Gerakan Langsir dan B/M SMT-TPK Tanjung Emas

No	Pola Gerakan	Keterangan	Time
1		KLB datang masuk jalur VII SMT	
		Pemeriksaan Rangkaian	20

No	Pola Gerakan	Keterangan	Time
		Idle Time	77
2		Lepas Lok Dinas, Tempel Lok Langsir	20
		Dorong mundur masuk jalur III TPK Tanjung Emas	5
3		Lepas 15 GD Tarik 5 GD maju melewati JPL 06 Tj. Emas	10
4		Idle time	10
5		Dorong mundur 5 GD masuk jalur 1 Tj Emas	10
6		Lepas lok langsir	15
7		Proses bongkar muat di TPK Tanjung Emas	240

No	Pola Gerakan	Keterangan	Time
8		Tempel lok langsir, Ambil 5 GD dari jalur I Tj Emas, maju melewati JPL 06	5
9		<i>Idle time</i>	10
10		Dorong mundur 5 GD masuk jalur III Tj Emas Tempel 15 GD di jalur III Tj Emas	10
11		Tarik maju SF 20 GD menuju jalur VII SMT	10
12		Lepas lok langsir, tempel loko dinas	20
13		<i>Idle Time</i>	30
14		Pemeriksaan rangkaian dan <i>press</i> rem	15

No	Kegiatan	Mulai	Selesai	Durasi	Ket
8	Dorong mundur 5 GD masuk Jalur I TPK Tanjung Emas	06:10:00	06:15:00	00:10:00	
9	Lepas Lok langsir	06:15:00	06:30:00	00:15:00	
10	Proses Bongkar muat di jalur I dan III TPK Tanjung Emas	06:30:00	10:30:00	04:00:00	@12 mnt / GD
11	Setelah selesai B/M, Tempel lok langsir ke Jalur I TPK Tanjung Emas Tarik 5 GD maju melewati JPL 06	10:30:00	10:35:00	00:05:00	
12	<i>Idle Time</i>	10:35:00	10:45:00	00:10:00	
13	Dorong mundur 5 GD masuk jalur III TPK Tanjung Emas Tempel dengan 15 GD di Jalur III TPK Tanjung Emas	10:45:00	10:55:00	00:10:00	
14	Tarik maju 20 GD masuk VII SMT	10:55:00	11:00:00	00:05:00	
15	Lepas lok langsir, tempel loko dinas	11:00:00	11:20:00	00:20:00	
16	<i>Idle time</i>	11:20:00	11:55:00	00:35:00	
17	Pemeriksaan rangkaian dan <i>press</i> rem	11:55:00	12:10:00	00:15:00	
18	Menunggu Keberangkatan	12:10:00	12:10:00	00:00:00	
19	KLB SF 20 GD berangkat dari VII SMT ke KLM	12:10:00	-	-	SF 20 GD
Waktu Langsir			105 menit		
Waktu Pelayanan Terminal			392 menit		
Total Waktu			497 menit		

Tabel 4. Rencana Kegiatan Operasional KLB di Stasiun KLM

No	Kegiatan	Mulai	Selesai	Durasi	Ket
1	KLB datang masuk jalur IX KLM	-	17:22:00	-	
2	Pemeriksaan Rangkaian	17:22:00	17:42:00	00:20:00	
3	Pemeriksaan dan Perbaikan	17:42:00	18:52:00	01:10:00	
4	Proses Bongkar 20 GD	18:52:00	21:32:00	02:40:00	@8 mnt / GD
5	Pemeriksaan Rangkaian dan <i>Press</i> Rem	21:32:00	22:40:00	01:08:00	
6	<i>Idle time</i>	22:40:00	23:00:00	00:20:00	
7	KLB berangkat jalur X KLM	23:00:00	-	-	SF 20 GD
Waktu Langsir			-		
Waktu Pelayanan Terminal			338 menit		
WTT Total			338 menit		

9. Pola Operasi Kereta Api

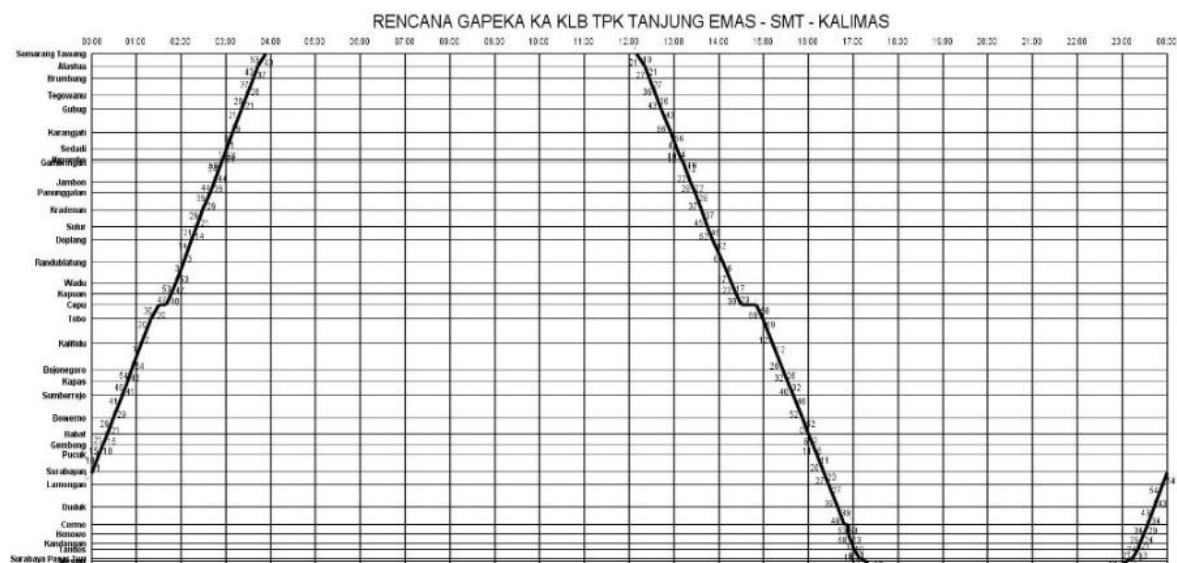
Perjalanan KLB Petikemas dari TPK Tanjung Emas dan Kalimas sebanyak 1 perjalanan PP dalam hitungan 1 x 24 jam, sehingga pola operasi KLB yaitu *V-Slag*.

Waktu Perjalanan Kereta Api

- Waktu perjalanan KLB SMT – TPK Tanjung Emas yaitu 4,77 menit atau dengan pembulatan menjadi 5 menit;
- Waktu perjalanan KLB dari Semarang Tawang menuju Kalimas sebesar 5 jam 12 menit. Sementara waktu perjalanan KLB dari Kalimas menuju Semarang Tawang sebesar 4 jam 53 menit.

Penyusunan Gapeka

Dalam penelitian ini, penyusunan grafik perjalanan KLB baru menggunakan software Jtraingraph. Setelah ditetapkan jadwal keberangkatan masing – masing KA diberikan penomoran KA dengan ketentuan nomor ganjil dari Kalimas menuju TPK Tanjung Emas dan nomor genap keluar TPK Tanjung Emas menuju Kalimas. Berikut merupakan grafik rencana pola operasi yang telah dibuat penulis dari hasil penelitian menggunakan *software jtraingraph*. Berikut merupakan rencana GAPEKA yang sudah dibuat oleh penulis :



Gambar 1. Rencana Grafik Perjalanan KLB Petikemas TPK Tanjung Emas – SMT – KLM

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pengalihan *demand* angkutan dari *Container Yard* Ronggowarsito, kebutuhan perjalanan KA Petikemas dari TPK Tanjung Emas ke Kalimas melalui SMT adalah satu kali perjalanan pulang-pergi setiap hari. Hal ini dilakukan dengan menggunakan satu lokomotif CC 203 eks dinas KA 2529 Ronggo *Cargo* dan 20 Gerbong Datar (GD) 42 Ton asistensi cadangan milik Daop I Jakarta. Waktu tempuh lintas dari Stasiun Semarang Tawang ke Tanjung Emas adalah sekitar ± 5 menit, sementara waktu tempuh dari Semarang

Tawang ke Kalimas adalah 5 jam 12 menit dan sebaliknya 4 jam 53 menit dari Kalimas ke Semarang Tawang. Jadwal perjalanan KLB 1 berangkat pukul 23.00 WIB dari Stasiun Kalimas dan tiba di Stasiun Semarang Tawang pada pukul 03.53 WIB. Sedangkan jadwal perjalanan KLB 2 berangkat pukul 12.10 WIB dari Stasiun Semarang Tawang dan tiba di Stasiun Kalimas pada pukul 17.22 WIB. Rencana Gapeka berdasarkan analisis ini membentuk pola operasi V-Slag dengan grafik yang menunjukkan satu kereta api mengarah ke Kalimas dan satu lagi mengarah ke Tanjung Emas.

Saran

Bagi peneliti selanjutnya, dapat memperhitungkan luas lahan bongkar muat (*container yard*), kebutuhan sumber daya manusia, biaya operasi, dan pola pengaturan perawatan sarana dalam pengembangan lebih lanjut. Peneliti selanjutnya dapat mengaplikasikan penelitian ini dengan menggunakan aplikasi *OpenTrack* dan melakukan simulasi kegiatan asli di lintas SMT – TPK Tanjung Emas.

DAFTAR PUSTAKA

- Eka Arista Anggorowati, A. M. (2021). Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi Kereta Api Lembah Anai Wilayah Divre II Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 72-78.
- Janto, Y. (2014). Analisis Tingkat Kepuasan Konsumen terhadap Pelayanan Bongkar - Muat Barang pada Terminal Petikemas Semarang. *Jurnal MKTS*.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2020). *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 296 Tahun 2020 Tentang Perubahan Atas Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP 2128 Tahun 2018 tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional*. Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2023). *Keputusan Direktur Jenderal Perkeretaapian Nomor KP-DJKA Tahun 2023 Tentang Grafik Perjalanan Kereta Api Pada jaringan Jalur Kereta Api Nasional di Jawa Tahun 2023*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkeretaapian.
- Oktaviana, R. (2020, April 16). *Pelabuhan di Pesisir Utara Jawa Tengah Rawan Tenggelam*. Diambil kembali dari its.ac.id: <https://www.its.ac.id/seatrans/id/pelabuhan-di-pesisir-utara-jawa-tengah/>
- Pemerintah Kota Semarang. (2021). *Peraturan Daerah Kota Nomor 5 Tahun 2021 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011 - 2031*. Semarang: Pemerintah Kota Semarang.