

Tinjauan Operasional Kereta Api Barang Yang Melalui Wilayah Perawatan UPT Resor Jalan Rel IV.2 Rejosari

Review of the Operational of Freight Trains Passing Through the Maintenance Area of UPT Resor Jalan Rel IV.2 Rejosari

Haqiqi Abdurrohman¹, Edi Abdurrachman¹, Ocky Soelistyo Pribadi¹

¹Program Studi Magister Manajemen Transportasi, Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jln. Jenderal Ahmad Yani, Kav. 85, Rawasari, Jakarta Timur. Telp: (021) 4701307. Email : Haqiqi.abdurrohman@gmail.com

Abstrak

Operasional KA angkutan barang dengan komoditi yang diangkut berupa *pulp*, semen, dan batubara dalam 6 tahun terakhir mendominasi lalu lintas perjalanan KA pada wilayah perawatan UPT Resor Jalan Rel IV.2 Rejosari di Kabupaten Lampung Selatan, dan hampir setiap tahunnya terjadi peningkatan frekuensi perjalanan KA. Adanya peningkatan frekuensi perjalanan KA berdampak kepada total tonase yang melintas pada wilayah perawatan UPT Resor Jalan Rel IV.2 Rejosari. Total tonase KA tertinggi yang melintas terjadi pada tahun 2023 sebesar 37.526.832 ton, nilai tersebut masih berada dalam *range* daya angkut lintas tahunan yang ditetapkan untuk jalan kelas I pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2012. Dengan tentu total tonase akan mengalami perbesaran nilai apabila memasukkan faktor pengali dan mempertimbangkan lalu lintas KA penumpang meskipun jumlahnya tidak signifikan, sehingga *range* daya angkut lintas diatas 20 juta ton untuk kelas jalan I perlu dipertimbangkan kembali mengenai berapa nilai maksimalnya, sebab jika dalam hal ini tidak ada batasan nilai *range* maksimalnya, akan berpotensi menimbulkan konflik dengan batasan maksimal dari spesifikasi teknis material untuk suatu jalur kereta api.

Kata Kunci: Kereta api barang; tonase; *pulp*; semen; batubara

Abstract

The operation of freight trains carrying commodities such as pulp, cement, and coal has dominated the train traffic over the past six years within the maintenance area of UPT Resor Jalan Rel IV.2 Rejosari in South Lampung Regency, with an almost annual increase in train frequency. This increase in train frequency impacts the total tonnage that passing through the maintenance area of UPT Resor Jalan Rel IV.2 Rejosari. The highest total tonnage recorded was in 2023, amounting to 37,526,832 tons, which remains within the annual passing tonnage capacity range stipulated for Class I tracks under the Minister of Transportation Regulation Number 60 of 2012. However, this total tonnage could further increase when applying multipliers and accounting for passenger train traffic, although its contribution is less significant. Therefore, the range of annual passing tonnage above 20 million tons for Class I tracks should be re-evaluated regarding its maximum limit, as an unlimited range could potentially conflict with the maximum threshold set by the technical specifications for railway track materials.

Keywords: Freight train; passing tonnage, pulp, cement, coal

PENDAHULUAN

Provinsi Sumatera Selatan merupakan daerah yang memiliki berbagai kekayaan dalam hal sumber daya alam, seperti halnya kayu, semen, batubara, minyak bumi, gas alam, dan lainnya. Sumber daya alam tersebut menjadi bahan dasar untuk kemudian diolah menjadi berbagai bahan jadi maupun setengah

jadi, guna meningkatkan nilai jualnya seperti halnya kayu jenis Akasia yang dihasilkan dari hutan produksi di Kabupaten Muara Enim diolah menjadi *pulp* atau bubur kertas untuk kemudian di ekspor, semen yang dihasilkan dari pegunungan kapur di Kabupaten Ogan Komering Ulu dan diproses oleh PT Semen Baturaja (Afiliasi PT Semen Indonesia) dimana semen tersebut menjadi bahan utama dalam berbagai konstruksi

bangunan, dan batubara dari Kabupaten Muara Enim yang dikelola PT Bukit Asam Tbk. dan digunakan sebagai penghasil energi untuk proses pembangkitan listrik di dalam maupun luar negeri.

Perjalanan kereta api barang untuk angkutan *pulp* seperti pada Gambar 1 diberangkatkan dari Stasiun Niru (Kabupaten Muara Enim/ Wilayah Divisi Regional III PT KAI) menuju Stasiun Tarahan (Kota Bandar Lampung/ Wilayah Divisi Regional IV PT KAI) dengan jarak yang ditempuh sejauh 344 kilometer. Perjalanan kereta api barang angkutan semen seperti pada Gambar 2 diberangkatkan dari Stasiun Tigagajah (Kabupaten Ogan Komering Ulu/ Wilayah Divisi Regional IV PT KAI) menuju Stasiun Sukamenanti (Kota Bandar Lampung/ Wilayah Divisi Regional IV PT KAI) dengan jarak yang ditempuh sejauh 229 kilometer. Perjalanan kereta api barang angkutan batubara seperti pada Gambar 3 diberangkatkan dari Stasiun Tanjung Enim Baru (Kabupaten Muara Enim/ Wilayah Divisi Regional III PT KAI) menuju Stasiun Tarahan (Kota Bandar Lampung/ Wilayah Divisi Regional IV PT KAI) dengan jarak tempuh sejauh 402 kilometer, serta menurut Patakorn *et al.* (2020:5) total angkutan batubara pada tahun 2017 telah mencapai 18.261.978 ton.

Kereta api yang menjadi bagian dari konsep *intermodality* dalam transportasi komoditi diatas, kedepannya masih punya peluang yang sangat besar untuk lebih dominan sebab dinilai kompetitif dan lebih dapat beradaptasi atas tekanan alamiah dari sistem rantai pasok global (Kramarz *et al.*, 2022), dan lebih dari 20 tahun telah menjadi pilihan bagi perusahaan yang penghasil tiga komoditi tersebut, sehingga lalu lintas KA didominasi oleh tiga jenis komoditi diatas, sebab angkutan kereta api dinilai memiliki kelebihan diantaranya terjadwal secara *regular* maupun fakultatif, tepat waktu, dioperasikan oleh operator yang memiliki kompetensi, mampu memuat dalam kuantitas besar, dan efisien. Mengenai hal ini menurut Esveld (2001:6) angkutan barang menggunakan kereta api akan lebih kompetitif dengan moda transportasi lainnya seperti moda transportasi jalan raya apabila jarak yang ditempuh setidaknya 300 kilometer.



Gambar 1. Kereta Api Angkutan *Pulp*
Sumber: Yuzahar Mataram



Gambar 2. Kereta Api Angkutan Semen
Sumber: Yuzahar Mataram



Gambar 3. Kereta Api Angkutan Batubara
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Sepanjang tahun 2018 hingga tahun 2024 frekuensi perjalanan ketiga jenis kereta api barang yang selanjutnya disebut KA barang selalu mengalami fluktuasi. Adanya fluktuasi disebabkan oleh beberapa faktor antara lain dampak dari pandemi Covid-19 yang mengakibatkan frekuensi perjalanan ketiga jenis KA mengalami penurunan drastis dari tahun sebelumnya, faktor lain yang membuat turunnya frekuensi perjalanan adalah adanya proses *maintenance* pada sarana/prasarana perkeretaapian, dan faktor *maintenance* maupun *troubleshooting* fasilitas *loading* atau *unloading*. Penyebab dari adanya kenaikan frekuensi sepanjang tahun 2018 hingga 2024 diantaranya adalah meningkatnya permintaan terutama angkutan batubara, dioperasikannya jalur ganda pada beberapa koridor, dan peningkatan persinyalan yang membuat kapasitas lintas juga bertambah, dimana faktor tersebut membuat *trend* frekuensi perjalanan KA barang terus meningkat hingga penelitian dilakukan.

Dalam Tabel 1 ditampilkan frekuensi perjalanan kereta api barang (isian) yang melintas di wilayah UPT Resor JR IV.2 Rejosari yang memiliki karakteristik wilayah perawatan berupa jalur tunggal sepanjang 25,6 km.

Tabel 1. Frekuensi perjalanan kereta api barang per triwulan dan rata-rata frekuensi perjalanan harian dari masing-masing kereta api barang

TW-Tahun	Frekuensi KA Pulp	Rata-Rata KA Pulp Per Hari	Frekuensi KA Semen	Rata-Rata KA Semen Per Hari	Frekuensi KA Batu bara	Rata-Rata KA Batubara Per Hari
TW 1 2018	90	1,00	90	1,00	1564	17,38
TW 2 2018	87	0,97	88	0,98	1660	18,44
TW 3 2018	91	1,01	90	1,00	1680	18,67
TW 4 2018	92	1,02	92	1,02	1659	18,43
TW 1 2019	90	1,00	69	0,77	1673	18,59
TW 2 2019	90	1,00	76	0,84	1790	19,89
TW 3 2019	90	1,00	75	0,83	1775	19,72
TW 4 2019	92	1,02	73	0,81	1802	20,02
TW 1 2020	89	0,99	89	0,99	1769	19,66
TW 2 2020	91	1,01	91	1,01	1310	14,56
TW 3 2020	85	0,94	85	0,94	1452	16,13
TW 4 2020	85	0,94	81	0,90	1551	17,23
TW 1 2021	86	0,96	86	0,96	1388	15,42
TW 2 2021	88	0,98	88	0,98	1673	18,59
TW 3 2021	92	1,02	92	1,02	1859	20,66
TW 4 2021	90	1,00	90	1,00	1778	19,76
TW 1 2022	88	0,98	88	0,98	1665	18,50
TW 2 2022	91	1,01	91	1,01	1940	21,56
TW 3 2022	92	1,02	91	1,01	1940	21,56
TW 4 2022	92	1,02	91	1,01	2097	23,30
TW 1 2023	92	1,02	92	1,02	2038	22,64
TW 2 2023	91	1,01	91	1,01	1997	22,19
TW 3 2023	91	1,01	91	1,01	2008	22,31
TW 4 2023	94	1,04	94	1,04	2013	22,37
TW 1 2024	92	1,02	92	1,02	2038	22,64
TW 2 2024	91	1,01	91	1,01	1985	22,06

Sumber: PT Kereta Api Indonesia (Persero), 2024

Adanya peningkatan frekuensi perjalanan untuk tiga jenis KA barang seperti pada tabel 1 perlu dianalisis lebih mendalam untuk mengetahui apakah dari data frekuensi tersebut dapat diperoleh total tonase dari KA yang melintas, sebab untuk menjaga keselamatan operasional kereta api Pemerintah dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2012 Tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api telah mengatur mengenai kelas jalan dan tonase maksimum yang diizinkan melintas dalam suatu kelas

jalan tertentu, dimana pada regulasi tersebut terdapat 5 kelas jalan yang dibagi menurut tonase tahunan yang melintas pada jalur KA tersebut. Mengenai pembagian kelas jalan, Federal Railroad Administration (FRA) pada tahun 2017 telah menerbitkan aturan yang berlaku di seluruh wilayahnya yaitu *Track And Rail And Infrastructure Integrity Compliance Manual* dimana terdapat 9 kelas jalan dalam aturan ini, yang membedakan dengan aturan kelas jalan jalur KA di Indonesia adalah dalam aturan yang dirilis oleh FRA membagi kelas jalan berdasarkan beberapa hal yaitu kecepatan operasi, *alignment* vertikal, *alignment* horizontal, material (kondisi rel, jumlah bantalan dalam suatu satuan panjang), dan tonase KA barang maupun penumpang yang implikasinya mengarah ke periode inspeksi.

Dalam penentuan kelas jalan suatu jalur KA di Indonesia umumnya digunakan rumus *annual passing tonnage* atau daya angkut lintas yang menurut Pamungkas (2021:329) merupakan jumlah angkutan anggapan yang melalui suatu lintas dalam waktu satu tahun dengan persamaan seperti ditampilkan pada Persamaan [1] dan Persamaan [2], namun karena kereta api penumpang tidak terlalu dominan di lokasi penelitian, maka pendekatan yang digunakan adalah dengan menjumlahkan seluruh tonase KA barang isian yang melintas berdasarkan frekuensi dan susunan rangkaian masing-masing KA. Dengan persamaan tersebut menurut Komite Nasional Keselamatan Transportasi (2017) dalam analisisnya daya angkut lintas atau *annual passing tonnage* di koridor Kotabumi-Tanjungkarang mencapai 116,53 juta ton pada tahun 2016.

$$T = 360 \times S \times TE \dots\dots\dots[1]$$

Dengan:

- T = daya angkut lintas (ton/tahun)
- 360 = konstanta
- S = koefisien yang tergantung pada jenis lintas, yaitu bernilai 1,1 apabila lintas dengan KA penumpang yang kecepatan maksimalnya 120 km/jam, dan 1,0 apabila lintas tanpa KA penumpang
- TE = tonase ekuivalen (ton/hari)

$$TE = Tp + (Kb \times Tb) + (K1 \times T1) \dots\dots\dots[2]$$

Dengan:

- TE = tonase ekuivalen (ton/hari)
- Tp = tonase kereta penumpang harian
- Tb = tonase kereta barang harian
- Kb = koefisien yang tergantung pada beban gandar yaitu 1,5 untuk beban gandar <

18 ton, dan 1,3 untuk beban gandar > 18 ton

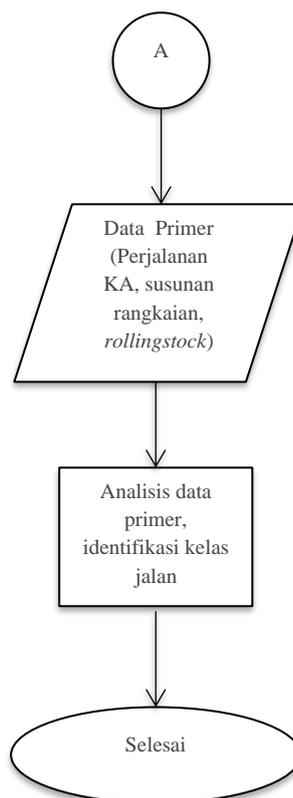
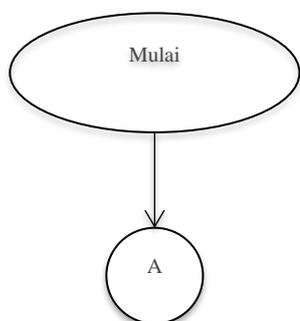
- T1 = tonase lokomotif harian
- K1 = koefisien yang nilainya ditetapkan sebesar 1,4

Diharapkan dengan pendekatan-pendekatan untuk menganalisis tonase yang timbul dari frekuensi perjalanan KA barang dalam penelitian ini, dapat diketahui kesesuaiannya dengan regulasi yang ditetapkan pemerintah untuk menciptakan operasional kereta api yang selamat.

METODE

Untuk menjawab permasalahan yang diuraikan pada bab sebelumnya, maka metodologi yang digunakan adalah pengumpulan data primer berupa frekuensi harian KA barang terlebih dahulu, dilanjutkan dengan identifikasi *rollingstock* yang digunakan dari masing-masing KA barang, setelah itu dilakukan pengumpulan data rangkaian KA barang yang melintas setiap harinya.

Dari proses pengumpulan dan identifikasi data diatas maka akan diketahui total tonase KA barang (isian) yang melintas di wilayah UPT Resor JR IV.2 Rejosari, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis kesesuaian tonase KA barang terhadap regulasi kelas jalan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2012 Tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api. Metode penelitian dijelaskan lebih komprehensif melalui diagram alir pada Gambar 4. Yuliyanto *et al.* (2024) sebelumnya melakukan penelitian dengan data sekunder (memanfaatkan data dukungan sarana sebagai dokumen pendukung dari grafik perjalanan kereta api) di wilayah Divisi Regional IV PT KAI (Persero) yang diolah dengan menggunakan Persamaan [1] dan [2], sehingga diperoleh *annual passing tonnage* dari jalur kereta api di koridor Tanjungkarang-Rejosari).



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Frekuensi, *Rollingstock* yang Digunakan, dan Susunan Rangkaian KA Angkutan *Pulp*

Selama tahun 2018 hingga 2024 terjadi beberapa hal yang membuat *trend* frekuensi (jumlah perjalanan) KA angkutan *pulp* mengalami kenaikan maupun penurunan, faktor yang menyebabkan naiknya angkutan *pulp* adalah adanya kenaikan permintaan dari pasar yang dimiliki oleh PT TELPP, dan PT Kereta Api Indonesia (Persero) mengatur armadanya untuk dapat mengangkut komoditi tersebut, pada data yang diperoleh dari dukungan sarana untuk GAPEKA (Grafik Perjalanan KA) tahun 2023 terdapat 101 gerbong tertutup (GT) dengan spesifikasi yaitu berat muat sebesar 50 ton, kapasitas muat sebesar 52,5 ton, dan berat kosong 22 ton, pada akhir tahun 2023 PT TELPP juga melakukan pembelian 17 gerbong baru untuk menambah armadanya dengan jenis yang sama dari PT INKA seperti ditampilkan pada Gambar 5.

Susunan rangkaian dalam 1 *trainset* untuk angkutan *pulp* ini terdiri dari 22-25 gerbong yang ditarik oleh 1 lokomotif CC 204 sebagai SF (stamformasi) baku dari KA angkutan *pulp* dengan berat siap lokomotif sebesar 84 ton atau ditarik dengan

lokomotif lain (menyesuaikan dengan ketersediaan lokomotif).

Apabila menyimak GAPEKA tahun 2023 dalam 1 hari terdapat 1 perjalanan KA isian yang sifatnya *regular*, meskipun dalam praktiknya terkadang juga dijalankan KA yang sifatnya fakultatif (diluar perjalanan KA *regular*) apabila terdapat permintaan dari PT TELPP. KA angkutan *pulp* ketika telah sampai di tujuan akhir Stasiun Tarahan, akan menjalani proses langsir menuju emplasemen PT TELPP, bongkar muatan, dan beberapa proses lainnya antara lain pengosongan-pengisian angin, langsir kembali ke emplasemen Stasiun Tarahan, dan lain-lain, kemudian *trainset* tersebut akan kembali diberangkatkan menuju Stasiun Niru, sehingga realisasi WPKA (waktu perputaran KA dalam satuan hari) dari KA angkutan *pulp* ini sebesar 1,8-2,5 hari, dan WPKA inilah yang mempengaruhi frekuensi perjalanan KA *pulp* seperti yang sebelumnya ditampilkan pada Tabel 1.



Gambar 5. *Rollingstock* Untuk Angkutan KA Pulp

Sumber :

<https://www.youtube.com/watch?v=PDFu5sPxcgg>

Frekuensi, *Rollingstock* yang Digunakan, dan Susunan Rangkaian KA Angkutan Semen

Pada tahun 2018 hingga 2024 terjadi fluktuasi *trend* frekuensi (jumlah perjalanan) yang membuat KA angkutan semen mengalami kenaikan maupun penurunan, faktor penyebab naiknya angkutan semen adalah adanya kenaikan permintaan dari pasar yang dimiliki oleh PT Semen Baturaja Tbk, dan PT Kereta Api Indonesia (Persero) menyesuaikan armadanya untuk dapat mengangkut komoditi tersebut, sedangkan yang membuat angkutan semen menurun salah satunya disebabkan pandemi Covid-19. Pada data yang diperoleh dari dukungan sarana untuk GAPEKA (Grafik Perjalanan KA) tahun 2023 terdapat 22 gerbong datar (GD) sebagai *rollingstock* dari KA angkutan semen dengan spesifikasi berat muat 42 ton, kapasitas kuat muat 44,1 ton, dan berat kosong 17 ton seperti ditampilkan pada Gambar 6, penggunaan gerbong datar (*flatcar*) dalam angkutan barang telah lazim digunakan di banyak negara untuk

jenis angkutan yang membutuhkan perpindahan angkutan atau intermoda, sebab penggunaannya mempermudah perpindahan pengangkutan barang seperti *fixed fitting*, kontainer (Vatulia *et al.*, 2023), dalam praktiknya di Indonesia seringkali angkutan diatas *flatcar* diangkat menggunakan *pallet* kayu maupun ISO *tank*.

Susunan rangkaian dalam 1 *trainset* untuk angkutan semen ini terdiri dari 18-22 gerbong, dan ditarik oleh 1 lokomotif CC 204 sebagai SF baku dari KA angkutan semen dengan berat siap lokomotif sebesar 84 ton, atau ditarik dengan lokomotif lain (menyesuaikan dengan ketersediaan lokomotif).

Apabila menyimak GAPEKA tahun 2023 dalam 1 hari terdapat 1 perjalanan KA isian yang sifatnya *regular*, meskipun dalam praktiknya beberapa kali dijalankan KA yang sifatnya fakultatif (diluar perjalanan KA *regular*) apabila terdapat permintaan dari PT Semen Baturaja Tbk, serta jika dilihat dari data angkutan diketahui juga KA semen sempat mengalami pembatalan disebabkan permintaan angkutan turun terutama saat pandemi Covid-19 dan ketika ada gangguan maupun proses *maintenance*. KA angkutan semen ketika telah sampai di tujuan akhir yaitu Stasiun Sukamenanti, akan menjalani proses bongkar dan langsir di Emplasemen Pidada dan beberapa proses lainnya seperti pemeriksaan rangkaian, pengosongan-pengisian angin untuk pengereman, dan proses administratif lain, kemudian *trainset* tersebut akan kembali diberangkatkan menuju Stasiun Tigagajah. WPKA dari KA angkutan semen ini sebesar 1,5-2,5 hari, dan WPKA inilah yang mempengaruhi frekuensi perjalanan KA semen seperti yang sebelumnya ditampilkan pada Tabel 1.



Gambar 6. *Rollingstock* Untuk Angkutan KA Semen

Sumber: PT INKA

Frekuensi, *Rollingstock* yang Digunakan, dan Susunan Rangkaian KA Angkutan Batubara

Dalam rentang waktu sepanjang 6 tahun yaitu pada 2018 hingga 2024 terjadi beberapa hal yang membuat *trend* frekuensi (jumlah perjalanan) KA angkutan batubara mengalami kenaikan maupun penurunan, faktor yang menyebabkan naiknya

<https://doi.org/10.26740/proteksi.v6n2.p161-170>

angkutan batubara adalah target dari PT Kereta Api Indonesia (Persero) sendiri untuk menaikkan pendapatannya di bidang angkutan batubara sebab *demand* angkutan batubara masih sangat tinggi. Hal ini disikapi oleh PT Kereta Api Indonesia (Persero) dengan penambahan lokomotif baru dengan cara pembelian sebanyak 36 unit lokomotif CC 205 yang tercatat pada laporan tahunan periode tahun 2022, dan pada awal tahun 2024 dilakukan pembelian sebanyak 54 unit lokomotif CC 205 untuk angkutan batubara, dalam laporan tahunan 2022 juga disebutkan adanya pembelian sekitar 600 unit gerbong terbuka (GB) berkapasitas 50 ton untuk angkutan batubara di Sumatera Selatan yang dibeli dari PT INKA. Faktor yang berkontribusi atas deviasi berupa menurunnya frekuensi dari KA Baratarah yang dapat diidentifikasi diantaranya adalah pandemi Covid-19, *maintenance* periodik dari *Train Loading Station* (TLS) maupun *Rotary Car Dumper* (RCD) sebagai fasilitas *loading-unloading*, *maintenance* periodik prasarana, dan gangguan operasional. Pada data yang diperoleh dari dukungan sarana untuk grafik perjalanan kereta api (GAPEKA) tahun 2023 terdapat 3002 GB siap operasi dengan spesifikasi berat muat 50 ton, kapasitas 52,5 ton, dan berat kosong 19,5 ton seperti yang ditampilkan pada Gambar 7.

Susunan rangkaian dalam 1 *trainset* untuk KA angkutan batubara ini terdiri dari 60 gerbong, dan ditarik oleh 2 lokomotif CC 205 atau 3 lokomotif CC 202 sebagai SF baku dari KA angkutan batubara dengan berat siap lokomotif sebesar 108 ton.

Apabila menyimak GAPEKA tahun 2023 dalam 1 hari terdapat 22 perjalanan KA isian yang sifatnya *regular*, dan 3 perjalanan KA isian yang sifatnya fakultatif (diluar perjalanan KA *regular*).

KA angkutan batubara ketika telah sampai di tujuan akhir yaitu Stasiun Tarahan, akan menjalani proses pemeriksaan, lalu pengosongan angin, dilanjutkan proses langsir menuju RCD yang berjarak sekitar 2 kilometer dari emplasemen Stasiun Tarahan untuk bongkar muatan, sebelum akhirnya kembali ke emplasemen Stasiun Tarahan untuk proses keberangkatan kembali menuju stasiun asal, yaitu Stasiun Tanjungenimbaru. Stasiun Tarahan berada di sekitar Pelabuhan Tarahan yang dimiliki oleh PT Bukit Asam Tbk. dengan luas 42,5 Ha yang direncanakan diperluas hingga 50,5 Ha, memiliki 3 *stockpile*, dan 4 *rotary car dumper* (Arta dan Ansosry, 2019). Dari data yang diperoleh sejak 2017 hingga tahun 2023, realisasi rata-rata WPKA dari KA angkutan batubara berkisar antara 2 hingga 2,43 hari yang disebabkan oleh dinamika lintas seperti yang dibahas pada paragraf sebelumnya, sehingga realisasi frekuensi perjalanan KA angkutan batubara ini seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.



Gambar 7. *Rollingstock* Untuk Angkutan KA Batubara

Sumber: PT INKA

Tonase KA Angkutan *Pulp* Sepanjang Tahun 2018 Hingga Triwulan II Tahun 2024

Dari pembahasan pada bab sebelumnya yang mengupas perihal jenis *rollingstock* dan susunan rangkaian yang digunakan untuk KA angkutan *pulp* baik dari lokomotif maupun gerbong, maka dari data tersebut dapat diketahui total tonase dari sarana yang melintas. Hasil yang sudah didapatkan harus ditambahkan dengan tonase dari angkutan *pulp* sebesar 28 ton tiap gerbongnya, selanjutnya nilai yang didapat dikalikan dengan total gerbong yang melintas dalam suatu periode dimana pada penelitian ini disajikan data per triwulan dan tahunan.

Hasil dari perhitungan pada paragraf sebelumnya disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan tonase per triwulan dan tahunan untuk KA angkutan *pulp*

TW-Tahun	Frek. KA	Jumlah Gerbong	Berat Muatan (Ton)	Berat Gerbong+Lok (Ton)	Total Tonase Per TW	Total Tonase Tahunan
TW 1 2018	90	1.980	28	51.120	106.560	
TW 2 2018	87	1.886	28	48.800	101.608	
TW 3 2018	91	2.032	28	52.348	109.244	426.340
TW 4 2018	92	2.024	28	52.256	108.928	
TW 1 2019	90	2.011	28	51.802	108.110	
TW 2 2019	90	1.972	28	50.944	106.160	
TW 3 2019	90	2.009	28	51.758	108.010	429.658
TW 4 2019	92	1.993	28	51.574	107.378	
TW 1 2020	89	1.988	28	51.212	106.876	414.450

TW 2 2020	91	1.97 2	28	51.028	106.244	
TW 3 2020	85	1.89 9	28	48.918	102.090	
TW 4 2020	85	1.84 2	28	47.664	99.240	
TW 1 2021	86	1.92 0	28	49.464	103.224	
TW 2 2021	88	1.93 6	28	49.984	104.192	
TW 3 2021	92	2.05 5	28	52.938	110.478	422.904
TW 4 2021	90	1.94 9	28	50.438	105.010	
TW 1 2022	88	1.96 6	28	50.644	105.692	
TW 2 2022	91	1.97 2	28	51.028	106.244	
TW 3 2022	92	2.02 4	28	52.256	108.928	425.558
TW 4 2022	92	1.94 1	28	50.346	104.694	
TW 1 2023	92	2.05 5	28	52.938	110.478	
TW 2 2023	91	1.98 8	28	51.212	106.876	
TW 3 2023	91	2.02 1	28	52.022	108.610	437.992
TW 4 2023	94	2.08 6	28	53.620	112.028	
TW 1 2024	92	2.05 5	28	52.854	110.394	
TW 2 2024	91	1.97 2	28	50.860	106.076	437.108

Tonase KA Angkutan Semen Sepanjang Tahun 2018 Hingga Triwulan II Tahun 2024

Pembahasan pada bab sebelumnya yang mengupas perihal jenis *rollingstock* dan susunan rangkaian yang digunakan untuk KA angkutan semen baik dari lokomotif maupun gerbong, memberikan gambaran total tonase dari sarana yang melintas. Hasil yang sudah didapatkan, perlu ditambahkan dengan tonase dari angkutan semen sebesar 35 ton tiap gerbongnya, selanjutnya nilai yang didapat dikalikan dengan total gerbong yang melintas dalam suatu periode dimana pada penelitian ini disajikan data per triwulan dan tahunan.

Hasil dari perhitungan pada paragraf sebelumnya disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan tonase per triwulan dan tahunan untuk KA angkutan semen

TW-Tahun	Frek .KA	Jumlah Gerbong	Berat Muatan Per Gerbong (Ton)	Tonase Gerbong +Lok (Ton)	Total Tonase Per TW	Total Tonase Tahunan
TW 1 2018	90	1.98 0	35	41.220	110.520	
TW 2 2018	88	1.84 9	35	38.825	103.540	
TW 3 2018	90	1.95 2	35	40.744	109.064	436.100
TW 4 2018	92	2.02 4	35	42.136	112.976	
TW 1 2019	69	1.46 4	35	30.684	81.924	
TW 2 2019	76	1.62 0	35	33.924	90.624	
TW 3 2019	75	1.70 1	35	35.133	94.668	358.420
TW 4 2019	73	1.63 6	35	33.944	91.204	
TW 1 2020	89	2.16 5	35	44.281	120.056	
TW 2 2020	91	2.18 5	35	44.789	121.264	
TW 3 2020	85	1.87 2	35	38.964	104.484	456.504
TW 4 2020	81	1.99 8	35	40.770	110.700	
TW 1 2021	86	1.89 2	35	39.388	105.608	
TW 2 2021	88	1.90 7	35	39.811	106.556	
TW 3 2021	92	2.05 5	35	42.663	114.588	433.684
TW 4 2021	90	1.91 1	35	40.047	106.932	
TW 1 2022	88	1.96 6	35	40.814	109.624	
TW 2 2022	91	2.02 5	35	42.069	112.944	448.904
TW 3 2022	91	2.02 4	35	42.136	112.976	

TW 4 2022	91	2.03 3	35	42.205	113.360	
TW 1 2023	92	2.03 3	35	42.205	113.360	
TW 2 2023	91	2.05 5	35	42.663	114.588	450.34
TW 3 2023	91	1.96 6	35	40.814	109.624	8
TW 4 2023	94	2.02 5	35	41.901	112.776	
TW 1 2024	92	1.96 6	35	41.150	109.960	453.54
TW 2 2024	91	2.18 5	35	44.705	121.180	0

TW 1 2019	1.67 3	100. 314	50	2.32	7.33	
TW 2 2019	1.79 0	101. 874	50	2.37	7.467	
TW 3 2019	1.77 5	106. 082	50	2.45	7.76	30.41
TW 4 2019	1.80 2	107. 457	50	2.49	7.89	
TW 1 2020	1.76 9	105. 936	50	2.45	7.74	
TW 2 2020	1.31 0	78.4 87	50	1.81	5.73	
TW 3 2020	1.45 2	87.0 28	50	2.01	6.36	26.65
TW 4 2020	1.55 1	93.0 50	50	2.15	6.81	
TW 1 2021	1.38 8	83.0 85	50	1.92	6.07	
TW 2 2021	1.67 3	100. 336	50	2.32	7.34	29.30
TW 3 2021	1.85 9	111. 146	50	2.57	8.13	
TW 4 2021	1.77 8	106. 217	50	2.45	7.77	
TW 1 2022	1.66 5	99.7 43	50	2.30	7.30	
TW 2 2022	1.94 0	119. 021	50	2.74	8.70	
TW 3 2022	1.94 0	127. 721	50	2.93	9.32	34.49
TW 4 2022	2.09 7	125. 674	50	2.90	9.19	
TW 1 2023	2.03 8	122. 371	50	2.81	8.94	
TW 2 2023	1.99 7	119. 664	50	2.77	8.76	
TW 3 2023	2.00 8	129. 245	50	2.98	9.43	36.64
TW 4 2023	2.01 3	130. 288	50	2.99	9.50	
TW 1 2024	2.03 8	131. 827	50	3.03	9.62	
TW 2 2024	1.98 5	127. 138	50	2.93	9.28	19.90

Tonase KA Angkutan Batubara Sepanjang Tahun 2018 Hingga Triwulan II Tahun 2024

Dalam bab sebelumnya yang mengupas jenis *rollingstock* dan susunan rangkaian yang digunakan untuk KA angkutan batubara, diangkut dari Stasiun Tanjungenimbaru menuju Stasiun Tarahan baik dari lokomotif maupun gerbong, diharapkan mampu memberi sedikit gambaran mengenai jumlah tonase dari sarana yang melintas. Hasil yang sudah didapatkan, perlu ditambahkan dengan berat muat dari angkutan batubara sebesar 50 ton tiap gerbongnya, selanjutnya nilai yang didapat dikalikan dengan total gerbong yang melintas dalam suatu periode dimana pada penelitian ini disajikan data per triwulan dan tahunan.

Hasil dari perhitungan pada paragraf sebelumnya disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan tonase per triwulan dan tahunan untuk KA angkutan batubara dimana kolom e, f, dan g dinyatakan dalam juta ton

TW-Tahun	Frek. KA	Jumlah Gerbong	Tonase Muatan (Ton)	Tonase Gerbong+Lok (Ton)	Total Tonase Per TW	Total Tonase Tahunan
a	b	c	d	e	f	g
TW 1 2018	1.56 4	93.3 67	50	2.16	6.83	
TW 2 2018	1.66 0	99.3 19	50	2.30	7.26	
TW 3 2018	1.68 0	101. 391	50	2.34	7.41	28.75
TW 4 2018	1.65 9	99.2 76	50	2.29	7.26	

Total Tonase KA Barang Sepanjang Tahun 2018 Hingga Triwulan II Tahun 2024

Dari hasil yang diperoleh pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4, maka total tonase dari KA barang yang

melintas dapat dijumlahkan dan ditampilkan seperti pada Tabel 5 disamping. Dari Tabel 5 terlihat bahwa terjadi peningkatan total tonase dari tahun ke tahun kecuali pada tahun 2019 ke tahun 2020 yang menurun total tonasenya disebabkan Pandemi Covid-19, namun setelah itu terjadi *bounceback* dimana angkutan meningkat kembali yang berakibat meningkatnya tonase pada tahun 2021.

Tabel 5. Perhitungan total tonase KA barang per triwulan dan tahunan

TW-Tahun	Total Tonase KA Barang Per TW	Total Tonase KA Barang Tahunan
TW 1 2018	7.043.911	29.618.514
TW 2 2018	7.466.379	
TW 3 2018	7.628.187	
TW 4 2018	7.480.038	
TW 1 2019	7.523.225	31.202.069
TW 2 2019	7.663.667	
TW 3 2019	7.958.777	
TW 4 2019	8.056.400	
TW 1 2020	7.971.588	27.518.134
TW 2 2020	5.965.639	
TW 3 2020	6.568.652	
TW 4 2020	7.012.255	

TW 1 2021	6.283.372	30.158.492
TW 2 2021	7.545.468	
TW 3 2021	8.351.581	
TW 4 2021	7.978.072	
TW 1 2022	7.507.095	35.366.321
TW 2 2022	8.910.296	
TW 3 2022	9.543.582	
TW 4 2022	9.405.349	
TW 1 2023	9.159.975	37.526.832
TW 2 2023	8.978.320	
TW 3 2023	9.657.062	
TW 4 2023	9.731.476	
TW 1 2024	9.850.187	19.364.758
TW 2 2024	9.514.571	

Perbandingan Total Tonase Dengan Ketentuan Daya Angkut Lintas Tahunan Dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2012

Untuk mengetahui apakah total tonase masih berada dalam batasan yang ditetapkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2012, maka perlu terlebih dahulu diketahui pembagian kelas jalan yang diatur dalam regulasi tersebut. Kelas jalan yang dimaksud ditampilkan dalam Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Pembagian kelas jalan jalur kereta api

Kelas Jalan (a)	Daya Angkut Lintas (Ton/Tahun) (b)	V Maks (Km/Jam) (c)	P Maks Gandar (Ton) (d)	Tipe Rel (e)	Jenis Bantalan Jarak Antar Sumbu Bantalan (Cm) (f)	Jenis Penambat (g)	Tebal Balas Atas (Cm) (h)	Lebar Bahu Balas (Cm) (i)
I	> 20.10 ⁶	120	18	R.60/R.54	Beton	Elastis Ganda	30	60
II	10.10 ⁶ - 20.10 ⁶	110	18	R.54/R.50	Beton/Kayu	Elastis Ganda	30	50
III	5.10 ⁶ - 10.10 ⁶	100	18	R.54/R.50 /R.42	Beton/Kayu/Baja	Elastis Ganda	30	40
IV	2,5.10 ⁶ - 5.10 ⁶	90	18	R.54/R.50 /R.42	Beton/Kayu/Baja	Elastis Ganda/Tunggal	30	40
V	< 2,5.10 ⁶	80	18	R.42	Kayu/Baja	Elastis Tunggal	30	35

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No.60 Tahun 2012

Dalam Tabel 6 diatas, kolom a, b, c, d merupakan karakteristik operasional, sedangkan kolom lainnya merupakan komponen minimal material yang harus dipenuhi untuk sebuah kelas jalan tertentu. diketahui jika daya angkut lintas tahunan

sebuah jalur KA lebih dari 20 juta ton per tahun, maka jalur tersebut dikategorikan dalam kelas jalan I dan komponen material harus memenuhi persyaratan diatas.

Tabel 5 merupakan perhitungan dengan menjumlahkan total tonase KA barang tanpa menggunakan faktor pengali (koefisien) seperti yang terdapat pada Persamaan [1] maupun Persamaan [2], dan belum mempertimbangkan KA lain diluar tiga jenis komoditi yang diangkut oleh ketiga KA barang tersebut, seperti KA penumpang, KA angkutan rel, *ballast*, KA perawatan jalur, maupun yang lainnya, namun sepanjang tahun 2018 hingga 2023 nilainya telah diatas 20 juta ton atau telah berada di *range* kelas jalan I, dan di pertengahan 2024 nilainya sudah mendekati 20 juta ton.

Dari hasil ini, maka perjalanan KA barang yang mengangkut tiga komoditi yaitu *pulp*, semen, dan batubara total tonasenya (tanpa faktor pengali untuk mendapatkan total daya angkut tahunan suatu jalur KA) membuat wilayah perawatan UPT Resor Jalan Rel IV.2 Rejosari telah berada di *range* kelas jalan I, namun kedepan akan lebih baik apabila dipertimbangkan untuk menghitung kembali berapa *range* maksimal pada kelas jalan I, sebab jika tidak ada batasan pada karakteristik operasional seperti halnya daya angkut tahunan untuk kelas jalan I, maka suatu saat ada potensi terjadi konflik antara batasan karakteristik operasional dengan batasan kekuatan dari material seperti jenis rel, penambat, bantalan, jaraknya, dan *ballast*.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, bahwa dengan mengetahui frekuensi perjalanan KA, jenis *rollingstock*, dan tonase muatan KA barang dapat diketahui total tonase suatu KA barang yang melintas di wilayah tertentu. Dalam penelitian ini sepanjang tahun 2018 hingga 2023 total tonase KA yang melintas di wilayah perawatan UPT Resor Jalan Rel IV.2 Rejosari telah melebihi 20 juta ton per tahun, namun masih dalam *range* kelas jalan I yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2012.

REFERENSI

- Arta, M., Ansosry, 2019. "Rancangan Teknis *Stockpile* 2 di PT Bukit Asam Tbk, Unit Pelabuhan Tarahan Lampung". *Jurnal Bina Tambang* – Vol. 4, No. 1. Februari. 266-275. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Esveld, C. 2001. "Modern Railway Track 2nd Edition". MRT Productions. Delft.
- Kementerian Perhubungan. 2012. "Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60". Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. Jakarta.

- Komite Nasional Keselamatan Transportasi. 2017. "Laporan Investigasi Kecelakaan Perkeretaapian KA 3008 KM 262+100/200 Petak Jalan Antara St. Lubukrukam-St. Peninjawan Sumatera Selatan". Jakarta.
- Kramarz, M., *et al.*, 2022. "Reliability of The Intermodal Transport Network Under Disrupted Conditions in The Rail Freight Transport". *Research in Transportation Business & Management* – Vol. 44, 100686, September, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100686>.
- Pamungkas, S.S., 2021. "Evaluasi Pemeliharaan Jalan Rel Berdasarkan Hasil Track Quality Index (TQI) Studi Kasus Jalan Rel Trip Kutoarjo-Yogyakarta". *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas* – Vol. 5, No.4. Oktober. 51-58. ITS, Surabaya.
- Patakorn, K., *et al.*, 2020. "Kajian Pola Operasi dan Desain Penataan Emplasemen Stasiun pada Jalur Longcut Tegineneng – Tarahan". *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain* – Vol. 8, No. 1. Maret. 135-146. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Railroad Administration. 2017. "Track And Rail And Infrastructure Integrity Compliance Manual". Office Of Railroad Safety. Washington.
- Yuliyanto, A., *et al.*, 2024. "Evaluasi Rel dan Bantalan Berdasarkan Beban Angkut Lintas Kinerja Operasi Kereta Api Studi Kasus: Jalan Rel Tanjung Karang-Rejosari". *Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa* – Vol. 13, No.41. Oktober. 26-25. Universitas Warmadewa. Denpasar.
- Vatulia, G., *et al.*, 2023. "Experimental Studies on the Strength of a Flatcar during Shunting Impacts". *Applied Science Article* – Vol. 13, 4901. 1-15. <https://doi.org/10.3390/app13084901>.