

PERENCANAAN POLA OPERASI KERETA API TERHADAP PERMINTAAN ANGKUTAN BARANG BERMUATAN SEMEN KLINKER PABRIK SEMEN TONASA

Bagas Fabian Kurniawan, Dr. dr. Femmy S Schouten, M.M., Risky Hariwahyudi, M.Sc.

Manajemen Transportasi Perkeretaapian

Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD

Jalan Raya Setu KM 3,5, Desa Cibuntu, Kecamatan Cibitung, Kabupaten Bekasi

Email : fabiansbagas@gmail.com

Abstract

PT. Semen Tonasa is the largest cement company in the eastern region of Indonesia located in Pangkep Regency. This cement factory is one of the main sources of livelihood for the population in South Sulawesi. In this situation, railway transportation planning is needed to facilitate the distribution of the products produced. This research aims to find the types of facilities used and their required quantities, as well as plan the operational patterns of cement transportation from Mangilu to Garungkong. In the preparation of this research, an analysis of the annual transportation potential, the required equipment needs, the number of trains needed, the composition and circulation time of the equipment, as well as the infrastructure needs, are used. The outputs of this research include railway travel graphs, railway operation plans, estimated loading and unloading times, and facility requirements. The travel graph will show the operational pattern of the trains by displaying departure times, stops, or direct travel on the Mangilu-Garungkong route. In planning the operational pattern of the clinker cement transport trains, the calculation of facility needs will also be included..

Keywords: *demand for freight , clinker cement, operational pattern planning, facilities.*

Abstrak

PT. Semen Tonasa merupakan perusahaan semen terbesar di wilayah Indonesia bagian timur yang berlokasi di Kabupaten Pangkep. Pabrik semen ini menjadi salah satu sumber penghidupan bagi penduduk di Sulawesi Selatan. Dalam situasi ini, diperlukan perencanaan transportasi kereta api untuk memfasilitasi distribusi produk yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan jenis sarana yang digunakan dan jumlahnya yang dibutuhkan, serta merencanakan pola operasi angkutan barang semen dari Mangilu ke Garungkong. Dalam penyusunan penelitian ini, digunakan cara analisis potensi angkutan tiap tahun, kebutuhan sarana yang dibutuhkan, jumlah kereta api yang diperlukan, susunan dan lama peredaran peralatan, serta kebutuhan jalur. Output dari penelitian ini mencakup grafik perjalanan kereta api, rencana operasi kereta api, perkiraan waktu bongkar muat, dan kebutuhan sarana. Grafik perjalanan akan menunjukkan pola operasi kereta dengan menampilkan waktu keberangkatan, berhenti, atau perjalanan langsung di jalur Mangilu - Garungkong. Dalam merencanakan pola operasi kereta pengangkut semen klinker, juga akan memasukkan perhitungan kebutuhan sarana.

Kata Kunci: Angkutan barang , semen klinker, perencanaan pola operasi, sarana.

Pendahuluan

Angkutan barang kereta api adalah pengangkutan berbagai jenis barang dengan kereta api dari satu tempat ke tempat lain. Sebagai sarana pengangkutan barang, kereta api memiliki kapasitas yang besar dan biasanya digunakan untuk mengangkut barang dalam jumlah besar dan jarak tempuh yang relatif jauh. Angkutan kereta api merupakan bagian penting dari rantai logistik dan distribusi di banyak negara, termasuk Indonesia. Salah satunya transportasi kargo di Garongkong, Sulawesi Selatan. Daerah mana yang berpotensi pengiriman semen klinker besar. Balai Perkeretaapian Sulsel menyatakan semen klinker merupakan produk jadi PT Semen Tonasa yang memiliki potensi angkut cukup tinggi. PT Semen Tonasa memproduksi semen klinker sekitar 3 juta ton per tahun.

Klinker merupakan bahan utama dalam pembuatan semen yang berupa bahan padat yang dihasilkan dari proses pembakaran dalam kiln membentuk butiran-butiran atau nodul, biasanya diameter 3-25 mm. Karena itu dibutuhkan perencanaan pola operasi angkutan barang semen klinker untuk memenuhi perjalanan kereta api.

Dengan belum adanya kereta api barang di Sulawesi Selatan maka dalam menghadapi situasi ini, penting untuk mempertimbangkan pola operasi dan pemenuhan sarana perkeretaapian untuk mendukung operasional transportasi barang semen klinker di PT Semen Tonasa dan Garongkong di Sulawesi Selatan..

Kajian Pustaka

Mengacu pada UU No 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian, Sarana perkeretaapian adalah kendaraan yang bergerak di jalan rel. Angkutan Kereta Api adalah kegiatan pemindahan orang dan atau barang dari satu tempat ke tempat yang lain dengan menggunakan Kereta Api. Angkutan barang dengan Kereta Api dilakukan dengan menggunakan gerbong. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 61 tahun 2016 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api. Klinker merupakan bahan utama dalam pembuatan semen yang berupa bahan padat yang dihasilkan dari proses pembakaran dalam kiln membentuk butiran-butiran atau nodul, biasanya diameter 3-25 mm. Perencanaan adalah menentukan tujuan-tujuan yang hendak dicapai maksud yang dituju oleh orang atau badan yang diwakili oleh perencanaan itu. Maka diperlukan perencanaan pola operasi kereta api yang dimana operasi kereta api adalah segala aktifitas atau kegiatan yang berkaitan dengan menjalankan kereta api (Uned, 2009). Dalam arti sempit operasi kereta api merupakan pengendalian pada masalah yang timbul dikarenakan adanya gerakan dan penggunaan sarana Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 54 tahun 2016 tentang Standar Spesifikasi Teknis Identitas Sarana Perkeretaapian, Jenis Sarana Perkeretaapian terdiri dari Lokomotif, Kereta, Gerbong dan Sarana untuk keperluan khusus. Jenis Lokomotif sebagaimana dimaksud terdiri atas Lokomotif elektrik dan Lokomotif diesel.

Metodologi Penelitian

Alur pikir penelitian diawali dengan mengamati wilayah studi dan mengidentifikasi masalah transportasi yang muncul di wilayah studi. Kemudian melakukan studi pendahuluan untuk mencari informasi yang diperlukan untuk mengambil keputusan kemungkinan penelitian akan diteruskan. Setelah itu merumuskan masalah yang sudah ditentukan sebelumnya, kemudian menentukan tujuan dari penelitian tersebut. Dilanjutkan dengan melengkapi penelitian dengan kajian pustaka terkait landasan teori dan landasan hukum yang mendukung. Setelah data berhasil dikumpulkan, selanjutnya data diolah dan dilanjutkan dengan analisis untuk memperoleh alternatif pemecahan masalah transportasi yang ada. Tahapan yang terakhir adalah menarik kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan. Berikut beberapa analisis yang termasuk kedalam pengamatan yaitu:

1. Analisis untuk mengetahui jumlah kebutuhan sarana
2. Analisis untuk menghitung peredaran sarana yang akan dibutuhkan
3. Analisis untuk merencanakan pola operasi angkutan barang

Analisis Kebutuhan Sarana

Dalam memperkirakan banyaknya jumlah ketersediaan sarana baik berupa lokomotif maupun gerbong untuk angkutan barang semen curah itu didasarkan pada potensi demand angkutan barang yang dalam hal ini adalah semen klinker

1. Diasumsikan jenis sarana yang digunakan adalah lokomotif CC 205 dengan daya sebesar 2250 Hp dan berat sebesar 108 ton, dan gerbong yang digunakan adalah gerbong tangki dengan spesifikasi berat muat sebesar 40 ton dan berat kosong 15 ton dengan mempunyai kecepatan maksimal yaitu 80km/jam.

Maka :

2. Gaya Tarik Lokomotif

$$Z_r = \frac{270 \times 2250 \times 0,82}{60}$$

$$Z_r = 9963 \text{ kg.}$$

3. Hambatan Lokomotif

$$wL = 2,86 + 0,69 \frac{10}{108} \left[\frac{60}{10} \right] \times 108$$

$$wL = 251,26 \text{ ton}$$

4. Hambatan Rangkaian Kereta/Gerbong

$$Ww = \frac{2,5 + 60^2}{2000}$$

$$Ww = 4,95 \text{ kg/ton}$$

5. Beban Tarik Lokomotif

$$Gw = \frac{8305,2 - 251,26 - 4,95}{4,95 + 15}$$

6. Jumlah Gerbong yang dapat ditarik

$$n = \frac{403,45}{40}$$

7. Jumlah Gerbong per tahun

$$\text{Jumlah Gerbong per tahun} = \frac{3.000.000}{40}$$

$$\text{Jumlah Gerbong per tahun} = 75.000 \text{ gerbong}$$

8. Jumlah Gerbong per hari

$$\text{Jumlah Gerbong per hari} = \frac{75.000}{341 \text{ hari}}$$

$$\text{Jumlah Gerbong per hari} = 220 \text{ gerbong per hari}$$

9. Jumlah KA per hari

$$\text{Jumlah KA} = \frac{220}{20}$$

Jumlah KA = 22 KA

Analisis Peredaran Sarana KA

Waktu Peredaran Sarana (WPS) adalah suatu siklus lengkap dalam perjalanan sarana atau rangkaian KA kembali ke lokasi semula dalam sekali perjalanan. Waktu peredaran sarana juga dipengaruhi dari kondisi prasarana dan kemampuan fasilitas yang tersedia. Semakin baik fasilitas pendukung yang ada semakin singkat dan optimal pula waktu peredaran sarana yang terjadi. Waktu peredaran sarana sendiri dibagi menjadi dua yaitu waktu perjalanan isi dan waktu perjalanan kosong.

1. Berikut adalah rencana waktu bongkar dan muat serta waktu tempuh perjalanan saat isi dan saat kosong:

Tabel 1. Rencana waktu Bongkar Muat di Stasiun Mangilu

NO	Kegiatan	Durasi (Menit)
1	Ka masuk emplasemen + pemeriksaangerbong di emplasemen	20
2	Muat isi gerbong	60
3	Pemindahan rangkaian ke jalur pemberangkatan + pemeriksaan Administrasi oleh petugas	30
4	Langsir lokomotif ke jalur pemberangkatan	30
5	Ka berangkat menuju stasiun garongkong	-
TOTAL		140

Tabel 2. Rencana Bongkar Muat di Stasiun Garongkong

No	Kegiatan	Durasi (menit)
1	Langsir ka isi dari jalur emplasemen ke jalur bongkar + pemisahan lokomotif	20
2	Mengosongkan gerbong	60
3	Penyambungan lokomotif + pemeriksaan administrasi oleh petugas	30
4	Langsir rangkaian ke jalur pemberangkatan	30
5	Ka berangkat menuju stasiun mangilu	-
Total		140

2. Analisis Waktu Tempuh

Berikut adalah tabel waktu tempuh antar stasiun dengan asumsi kecepatan 53 km/jam:

Tabel 3. Tabel waktu tempuh antar stasiun

NO	NAMA STASIUN	JARAK (KM)	V GRAFIS (KM/JAM)	WT	WT TOTAL
1	Mangilu	8,5		10	12
2	Labakkang	9		10	12
3	Ma'rang	7,8		8	10
4	Mandalle	12,7	53	14	16
5	Tanete Rilau	8		9	11
6	Barru	7,5		8	10
7	Garongkong				

3. Menghitung waktu peredaran sarana

$$\begin{aligned} \text{Waktu Peredaran sarana} &= WTTa + WTTb + (\text{Waktu Beredar PP}) \\ \text{Waktu Peredaran sarana} &= 140 + 140 + (2 \times 61,02) \\ &= 402,04 \text{ menit} \end{aligned}$$

Analisis Pola Operasi Angkutan Barang

1. Perhitungan Headway

$$\text{Headway} = \frac{\text{Waktu operasi per hari}}{\text{frekuensi}}$$

$$\begin{aligned} \text{Headway} &= \frac{1080}{22} \\ &= 49 \text{ menit} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Kebutuhan Jalur

$$\text{Kebutuhan jalur} = \frac{140}{49} + 5$$

$$= 7,85 \approx 8 \text{ jalur}$$

3. Perhitungan Kapasitas Lintas

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

Tabel 3. Perhitungan kapasitas lintas

NO	PETAK JALAN (KM)	KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)	HEADWAY	KAPASITAS LINTAS (KA)
1	MANGILU-LABAKKANG	53	15	57
2	LABAKKANG-MA'RANG	53	15	57
3	MA'RANG-MANDALLE	53	14	61
4	MANDALLE-TANEITEI RILAU	53	19	45
5	TANEITEI RILAU-BARRU	53	11	78
6	BARRU-GARONGKONG	53	14	61

Dari tabel diatas telah didapat headway minimum, dan kapasitas lintas dari masing-masing jalur.

1. Rencana Penjadwalan KA Barang

Tabel 4. Jadwal keberangkatan dan kedatangan KA angkutan barang semendari St. Mangilu menuju St.

	Garongkong				
	KA 1	KA 3	KA 5	KA 7	KA 9
MANGILU LOAD	6:00	6:49	7:38	8:27	9:16
MANGILU DEP	8:20	9:09	9:58	10:47	11:36
LABAKKANG ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
LABAKKANG DEP	8:31	9:20	10:09	10:58	11:47
MA'RANG ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
MA'RANG DEP	8:41	9:30	10:19	11:08	11:57
MANDALLE ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
MANDALLE DEP	8:50	9:39	10:28	11:17	12:06
TANETE RILAU ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
TANETE RILAU DEP	9:04	9:53	10:42	11:31	12:20
BARRU ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
BARRU DEP	9:13	10:02	10:51	11:40	12:29
GARONGKONG ARR	9:23	10:12	11:01	11:50	12:39
GARONGKONG LOAD	11:43	12:32	13:21	14:10	14:59

Tabel 5. Jadwal keberangkatan dan kedatangan KA angkutan barang semendari St. Garongkong – St.

Mangilu

	KA 2	KA 4	KA 6	KA 8	KA 10
GARONGKONG LOAD	9:23	10:12	11:01	11:50	12:39
GARONGKONG DEP	11:43	12:32	13:21	14:10	14:59
BARRU ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
BARRU DEP	11:54	12:43	13:32	14:21	15:10
TANETE RILAU ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
TANETE RILAU DEP	12:04	12:53	13:42	14:31	15:20
MANDALLE ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
MANDALLE DEP	12:13	13:02	13:51	14:40	15:29
MA'RANG ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
MA'RANG DEP	12:27	13:16	14:05	14:54	15:43
LABAKKANG ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
LABAKKANG DEP	12:36	13:25	14:14	15:03	15:52
MANGILU ARR	12:46	13:35	14:24	15:13	16:02
MANGILU LOAD	15:06	15:55	16:44	17:33	18:22

Tabel 7. Tabel lanjutan Jadwal keberangkatan dan kedatangan KA angkutan barang semen dari St. Mangilu menuju St. Garongkong

	KA 11	KA13	KA 15	KA 17	KA 19	KA 21
MANGILU LOAD	10:05	10:54	11:43	12:46	13:35	14:24
MANGILU DEP	12:25	13:14	14:03	15:06	15:55	16:44
LABAKKANG ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
LABAKKANG DEP	12:36	13:25	14:14	15:17	16:06	16:55
MA'RANG ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
MA'RANG DEP	12:46	13:35	14:24	15:27	16:16	17:05
MANDALLE ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
MANDALLE DEP	12:55	13:44	14:33	15:36	16:25	17:14
TANETE RILAU ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
TANETE RILAU DEP	13:09	13:58	14:47	15:50	16:39	17:28
BARRU ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
BARRU DEP	13:18	14:07	14:56	15:59	16:48	17:37
GARONGKONG ARR	13:28	14:17	15:06	16:09	16:58	17:47
GARONGKONG LOAD	15:48	16:37	17:26	18:29	19:18	20:07

Tabel 4. Tabel lanjutan keberangkatan dan kedatangan KA angkutan barang semen dari St. Garongkong – St. Mangilu

	KA 12	KA 14	KA 16	KA 18	KA 20	KA 22
GARONGKONG LOAD	13:28	14:17	15:06	16:09	16:58	17:47
GARONGKONG DEP	15:48	16:37	17:26	18:29	19:18	20:07
BARRU ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
BARRU DEP	15:59	16:48	17:37	18:40	19:29	20:18
TANETE RILAU ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
TANETE RILAU DEP	16:09	16:58	17:47	18:50	19:39	20:28
MANDALLE ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
MANDALLE DEP	16:18	17:07	17:56	18:59	19:48	20:37
MA'RANG ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
MA'RANG DEP	16:32	17:21	18:10	19:13	20:02	20:51
LABAKKANG ARR	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
LABAKKANG DEP	16:41	17:30	18:19	19:22	20:11	21:00
MANGILU ARR	16:51	17:40	18:29	19:32	20:21	21:10
MANGILU LOAD	19:11	20:00	20:49	21:52	22:41	23:30

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, yaitu perhitungan kapasitas pengangkutan harian, penentuan jenis gerbong dan lokomotif yang digunakan, daya tarik lokomotif, hambatan dari lokomotif dan gerbong, beban tarik lokomotif, serta jumlah gerbong yang dapat ditarik oleh lokomotif, dapat disimpulkan bahwa untuk mengangkut semen klinker dari PT. Tonasa diperlukan penggunaan lokomotif jenis CC 205 dan gerbong jenis Gerbong Tangki. 10 gerbong dapat ditarik oleh 1 lokomotif CC 205 dengan kecepatan operasi 60 km/jam berdasarkan penggunaan rumus yang telah disebutkan di atas, lalu kebutuhan jumlah gerbong per tahun yaitu 75.000 gerbong, kebutuhan gerbong perhari sebesar 220 gerbong per hari, dan didapat jumlah KA per hari yaitu 22 KA..
2. Setelah melakukan perhitungan dan analisis, ditemukan bahwa kapasitas maksimum yang dapat diangkut oleh satu rangkaian kereta adalah 800 ton. Proses bongkar muat di stasiun akhir, yaitu Mangilu dan Garungkong, memakan waktu 140 menit. Dengan demikian, diperlukan waktu total 280 menit untuk melakukan proses bongkar muat dalam satu perjalanan kereta api. Lalu dapat disimpulkan bahwa, waktu peredaran sarana kereta api adalah 7 jam..
3. Dari grafik gapeka yang telah didapat Kereta barang semen klinker beroperasi 18 jam sehari, mulai pukul 06.00 dan berakhir pada pukul 23.48. Sebanyak 22 kereta beroperasi setiap hari, dengan menggunakan 8 rangkaian setiap hari nya.

SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka penulis memberikan beberapa saran yaitu :

1. Diperlukan penyesuaian jadwal antara KA barang dengan KA angkutan penumpang karena untuk saat ini jadwal kereta penumpang belum terjadwal secara regular dan berstatus KLB.
2. Perlu dilakukan perawatan sarana perkeretaapian agar sarana laik operasi.
3. Perlu dilakukan kajian pembangunan jalur ganda agar operasi angkutan barang lebih lancar, aman, dan teratur di masa mendatang..

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 2007 “Undang-Undang No.23 tahun 2007, Tentang Perkertaapian”. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- _____, 2016 “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 61 tahun 2016, Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api.
- _____, 2016 “Peraturan Menteri Perhubungan No. 54 tahun 2016, Tentang Standar Spesifikasi Teknis Identitas Sarana Perkeretaapian.
- _____, 2003 “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003, Tentang Ketenagakerjaan.
- Sugiyono. 2012. “Memahami Penelitian Kualitatif”. Bandung : ALFABETA
- Atmaja, S. (2015).Rekayasa Jalan Kereta Api. Yogyakarta: LP3M-UMY.
- Tim Praktek Kerja Lapangan Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan, 2023, “Laporan Umum Tim Praktek Kerja Lapangan Balai Pengelola Kereta Api Sulawesi Selatan Lintas Makassar-Parepare”
- Chan, Erfianto R., Perhitungan Daya Lokomotif KA Babaranjang di Sumatra Selatan
- AS, Hartono. 2015. Modul Mata Kuliah Sarana Penggerak dan Sarana Khusus, Bekasi

