

ANALISIS PEMILIHAN MODA ANTARA TRUK PETIKEMAS DAN KERETA API PETIKEMAS DI KAWASAN INDUSTRI JABABEKA

Susan Natalia Sihombing
Taruna Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia–STTD
Jalan Raya Setu Km 3,5, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat, 17520
susannatalia2055@gmail.com

Sam Deli Imanuel
Dosen Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia–STTD
Jalan Raya Setu Km 3,5, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat, 17520

Agus Sembodo
Dosen Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia–STTD
Jalan Raya Setu Km 3,5, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat, 17520

Abstract

The two modes of choice between container trucks and container trains in the Jababeka Industrial Estate create competition in the choice of modes. This study aims to analyze the characteristics of the cargo, the factors influencing the company to choose the container train mode, the probability of the company being willing to switch to using the container train mode with the binomial logit regression method and the estimated demand for the movement of goods cargo as well as plans to add schedules through changes in the systems of container train operations. The results of the research are 69% of the cargo characteristics of container truck users and 31% of container trains. Factors influencing the selection of container train modes as attributes of the Stated Preference survey are fares, travel times and loading times. The probability that the company is willing to switch to the train mode if the generalized cost values for trains and trucks have the same value is 40% choosing trains and 60% choosing trucks, but if condition 8 is applied, the proportion of companies choosing trains is 70%. The most sensitive attributes of the sensitivity test are rates and loading times. Estimated demand for cargo transfer to container trains is 3,335 tons/day. Based on the container train operation systems, the proposed container train trip schedule is increased by 4 trips with departure schedules at 22.30, 07.30, 12.30 and 17.30 WIB from Cikarang Dry Port Station to Dock (Terminal 3).

Keywords: *Stated Preference Survey, Generalized Cost, Binomial Ratio Logit Regression, Loading Time, Railway Operation Systems.*

Abstrak

Dua pilihan moda antara truk petikemas dan kereta api petikemas di Kawasan Industri Jababeka menimbulkan persaingan dalam pemilihan moda. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik muatan barang, faktor mempengaruhi perusahaan memilih moda kereta api petikemas, probabilitas perusahaan yang bersedia beralih menggunakan moda kereta api petikemas dengan metode regresi logit binomial nisbah dan perkiraan permintaan perpindahan muatan barang serta rencana penambahan jadwal melalui perubahan pola operasi kereta api petikemas. Hasil penelitian berupa karakteristik muatan barang pengguna truk petikemas sebanyak 69% dan kereta api petikemas 31%. Faktor mempengaruhi pemilihan moda kereta api petikemas sebagai atribut survei *Stated Preference* adalah tarif, waktu tempuh dan waktu *loading*. Probabilitas perusahaan bersedia beralih ke moda kereta api bila nilai *generalized cost* KA dan Truk memiliki nilai yang sama adalah 40% memilih KA dan 60% memilih truk, namun jika kondisi 8 diterapkan maka proporsi perusahaan memilih KA sejumlah 70%. Atribut paling sensitif dari uji sensitivitas adalah tarif dan waktu *loading*. Perkiraan permintaan perpindahan muatan barang ke kereta api petikemas sebesar 3.335 ton/hari. Berdasarkan pola operasi kereta api petikemas usulan jadwal perjalanan KA petikemas bertambah 4 kali perjalanan dengan jadwal keberangkatan pukul 22.30, 07.30, 12.30 dan 17.30 WIB dari Stasiun *Cikarang Dry Port* menuju Dermaga (Terminal 3).

Kata Kunci: *Survei Stated Preference, Generalized Cost, Regresi Logit Binomial Nisbah, Waktu Loading, Pola Operasi Kereta Api.*

PENDAHULUAN

Visi Logistik Indonesia tahun 2025 untuk Sistem Logistik Nasional membutuhkan Aspek Infrastruktur transportasi massal (kereta api dan kapal) yang terhubung dan mengikat kuat koneksi dengan Kawasan Industri dalam rangka memperlancar pergerakan arus barang. Kawasan Industri yang mulai menerapkan aspek tersebut adalah Kawasan Industri Jababeka dengan dibangunnya *Dry Port* yang terhubung dengan kereta api dan truk. Fakta di lapangan, hampir 70% angkutan barang dari Pelabuhan Tanjung Priok menuju *Cikarang Dry Port* atau Kawasan Industri Jababeka masih belum menggunakan moda kereta api, melainkan menggunakan truk (Aprindo dalam Budhiman 2018). Penelitian sebelumnya di Terminal Teluk Lamong Surabaya oleh Irsyadi dan Widyastuti (2017) mayoritas pengguna jasa lebih memilih menggunakan truk karena kelebihanannya *door to door*, tetapi berdampak pada beban jalan yang semakin meningkat dan pencemaran udara dari asap yang dihasilkan truk tersebut.

Menurut Ketua Masyarakat Kereta Api, Hermanto Dwiatmoko dalam berita ValidNews.id (Balqis 2019) menyatakan adanya gerakan dari pemerintah untuk mendorong peralihan moda transportasi angkutan barang dari truk ke angkutan kereta api. Peralihan tersebut dinilai menghemat biaya pengiriman yang ditaksir dapat mencapai 3,5 triliun rupiah per tahun untuk setiap satu juta peti kemas berukuran 20 kaki (TEU) dan Ketua Khusus Bidang Perkeretaapian *Indonesia Logistics Community* dalam berita Truckmagz (Antonius 2019) juga menyatakan kereta api petikemas memiliki waktu tempuh yang lebih singkat dibandingkan dengan truk petikemas. Adanya dua moda tersebut dengan kekurangan dan kelebihanannya menimbulkan persaingan dalam pemilihan moda.

Maksud dari penelitian ini adalah mengungkap keinginan perusahaan di Kawasan Industri Jababeka untuk melakukan pemilihan moda dari truk petikemas ke kereta api petikemas. Mendukung maksud tersebut, maka tujuan penelitian ini untuk menganalisis karakteristik muatan barang di Kawasan Industri Jababeka, faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda Kereta api petikemas, probabilitas perusahaan yang bersedia beralih menggunakan moda Kereta api petikemas dan menganalisis perkiraan permintaan perpindahan muatan barang ke Kereta api petikemas dan rencana penambahan penjadwalan kereta api petikemas dari *Cikarang Dry Port*.

METODE

Survei wawancara pada penelitian ini menggunakan metode *Stated Preference* dengan responden yaitu perusahaan pengguna jasa truk dan Kereta api petikemas di Kawasan Industri Jababeka yang melakukan pengiriman barang melalui pelabuhan Tanjung Priok. Jumlah sampel untuk penerima kuesioner ditentukan melalui perhitungan menggunakan rumus Slovin. Kuesioner dibuat menggunakan teknik *stated preference* menggunakan desain eksperimen yang terdiri dari 3 (tiga) atribut pelayanan yaitu tarif, waktu tempuh, dan waktu loading/unloading. Berdasarkan ketiga atribut tersebut dibuat 8 kombinasi yang didapat berdasarkan desain faktorial yaitu 2^3 (*Full Factorial Design*) dan terdapat lima opsi jawaban bagi responden menggunakan teknik rating dengan 5 skala semantik.

Pemilihan Moda

Penelitian ini menggunakan metode logit binomial nisbah. Langkah awal dimulai dengan menghitung nilai waktu (VOT) perjalanan petikemas, didapat dari nilai rata – rata asuransi per ton responden kedua moda yang dinyatakan dalam satuan rupiah dibagi dengan masa kadaluarsa muatan dalam satuan menit, nilai waktu diukur dengan satuan Rp/menit.

$$\text{Nilai Waktu} = \frac{\text{Rata-rata biaya asuransi}}{\text{Masa Kadaluarsa muatan}} \quad (1)$$

Nilai waktu tersebut digunakan untuk mencari *generalized cost* kedua moda pada setiap kombinasi pertanyaan *stated preference*.

$$C = \text{TARIF} + (\text{VOT} \times \text{WAKTU TEMPUH}) + (\text{VOT} \times \text{WAKTU LOADING}) \quad (2)$$

Melalui hasil *generalized cost* dari tiap moda yang sudah dilakukan tahap analisis persamaan regresi, maka model logit binomial nisbah pemilihan moda kereta api petikemas dapat dibentuk sehingga proporsi masing-masing kombinasi pelayanan di dalam kuesioner survei dengan teknik *stated preference* dapat diketahui.

$$P_1 = \frac{1}{1 + \alpha \left(\frac{C_1}{C_2}\right)^\beta} \quad (3)$$

Keterangan:

P_1 = proporsi pilihan Kereta api petikemas

C_1 = total biaya gabungan pada moda 1

C_2 = total biaya gabungan pada moda 2

α = koefisien intersep (A)

β = koefisien regresi (B)

Maka diperoleh besar proporsi pilihan kereta api petikemas pada setiap asumsi kombinasi dalam kuesioner, dilanjutkan dengan pembuatan grafik pemilihan moda. Uji sensitivitas dilakukan sebagai metode analisis untuk mengkaji perubahan probabilitas pemilihan moda, jika dilakukan perubahan nilai atribut secara gradual.

Perkiraan Permintaan Perpindahan Muatan Barang Dari Truk Ke Kereta api Petikemas

Metode dilakukan dengan menghitung jumlah responden yang bersedia memindahkan muatan barang dari truk ke kereta api petikemas, proses penghitungan didapat dari demand aktual ditambah minat pindah (demand potensial). Langkah awal penambahan rencana perjalanan kereta api yaitu mengkaji jadwal perjalanan pada grafik perjalanan kereta api (GAPEKA), menghitung waktu tempuh, kecepatan rata-rata, headway, kapasitas lintas, kapasitas muat dan waktu siklus KA. Rencana penambahan jadwal kereta api petikemas diasumsikan berdasarkan perkiraan permintaan perpindahan muatan barang ke kereta api petikemas, waktu pengiriman muatan dari perusahaan, *closing time*, waktu keberangkatan kapal dan pola operasi kereta api petikemas usulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Karakteristik Muatan Barang

Moda pengiriman dengan truk petikemas yang digunakan responden di Kawasan Industri Jababeka sebanyak 69 perusahaan sedangkan moda pengiriman dengan kereta api petikemas yang digunakan responden di Kawasan Industri Jababeka yaitu sebanyak 31 perusahaan.

Tabel 1. Karakteristik Pengguna Moda

| No | Tipe Responden Pengguna | Jumlah (Perusahaan) | Persentase |
|--------------|----------------------------------|---------------------|------------|
| 1 | Menggunakan moda truk petikemas | 69 | 69 |
| 2 | Menggunakan kereta api petikemas | 31 | 31 |
| Total | | 100 | 100 |

Sumber: Hasil analisis, 2021

Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda

Faktor-faktor penyebab responden belum memilih Kereta api petikemas :

1. Proses *double handling* di Stasiun Cikarang Dry Port dan Stasiun Pasoso mengakibatkan bertambahnya waktu dari proses pendistribusian dan menimbulkan biaya tambahan dengan adanya *trucking* untuk akses ke pelabuhan.
2. Biaya petikemas yang kosong ketika perjalanan pulang ke Cikarang Dry Port menjadi tanggung jawab konsumen.
3. Jadwal Kereta api yang tidak sesuai dengan waktu pengiriman muatan dari kawasan industri, waktu closing time dan waktu keberangkatan kapal.
4. Pembayaran biaya Kereta api petikemas melalui sistem kontrak.

Adapun proses administrasi Bea Cukai untuk kegiatan ekspor/import sudah dilaksanakan di *Cikarang Dry Port* (tidak perlu menunggu antrian di Pelabuhan Tanjung Priok), hal tersebut tidak menjadi persoalan bagi perusahaan untuk memilih Kereta api petikemas. Berdasarkan keempat faktor di atas, maka dapat diketahui biaya dan waktu merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam pemilihan moda dan dipilih menjadi atribut untuk melakukan analisis pemilihan moda.

Analisis Pemilihan Moda

1. Analisis Nilai Waktu (*Value Of Time*)

Analisis nilai waktu dibutuhkan untuk mengetahui respon pengguna moda apabila dilakukan perubahan pada indikator perjalanan. Menurut Nariendra (2020) analisis parameter nilai waktu (*value of time*) dapat ditentukan dari nilai asuransi petikemas dan masa kadaluarsa muatan. Nilai waktu yang akan digunakan dalam penelitian ini berdasarkan rata – rata nilai asuransi dari responden truk petikemas dan Kereta api petikemas. Diketahui rata – rata nilai asuransi responden per ton sebagai berikut:

Tabel 2. Rata-Rata Nilai Asuransi Responden Truk Petikemas dan Kereta api Petikemas per ton

| Biaya Asuransi | Rata-rata | Jumlah | Asuransi total |
|-------------------|-----------|--------|----------------|
| < 500.000 | 450.000 | 19 | 8.550.000 |
| 500.000-1.000.000 | 750.000 | 58 | 43.500.000 |
| >1.000.000 | 1.000.000 | 23 | 23.000.000 |
| Jumlah | | 100 | 75.050.000 |
| | Rata-rata | | 750.500 |

Sumber: Hasil analisis, 2021

$$\text{Nilai waktu} = \frac{\text{Rata-rata biaya asuransi}}{\text{Masa Kadaluarsa muatan}}$$

Keterangan (berdasarkan hasil survei) :

Masa kadaluarsa muatan = 1 tahun (365 hari)

Masa kadaluarsa muatan = 365 x 24 x 60 = 525.600 menit

$$\begin{aligned} \text{Nilai waktu} &= \frac{\text{Rp. } 750.500/\text{ton}}{525.600 \text{ menit}} \\ &= \text{Rp. } 1.427,90/\text{ton/menit} \end{aligned}$$

Jadi, nilai waktu yang diperoleh dari rata – rata nilai asuransi dari responden truk petikemas dan Kereta api petikemas yaitu senilai Rp. 1.427,90/ton/menit.

2. Analisis Pembuatan Model

Mengkonversikan waktu perjalanan dengan menggunakan nilai waktu sebesar Rp. 1.428/ton/menit maka akan didapatkan total biaya gabungan Kereta api petikemas dengan truk petikemas pada setiap alternatif perjalanan.

Dengan Perhitungan :

$$C = \text{TARIF} + (\text{VOT} \times \text{WAKTU TEMPUH}) + (\text{VOT} \times \text{WAKTU LOADING})$$

$$C_{KA} = \{Rp. 2.980.000 + (Rp.1.428/ton/menit \times 10 \text{ ton} \times 95 \text{ menit}) + (Rp.1.428/ton/menit \times 10 \text{ ton} \times 200 \text{ menit})\}$$

$$C_{KA} = Rp. 7.147.760$$

Tabel 3. Generalized Cost (Total Biaya Gabungan) Pada Moda Kereta api Petikemas Dan Truk Petikemas Dalam Setiap Kombinasi

| No | Kereta api Petikemas | | | Truk Petikemas | | | GENERALIZED COST | |
|----|----------------------|--------------|---------------|----------------|--------------|---------------|------------------|-------------|
| | TARIF | Waktu Tempuh | Waktu Loading | TARIF | Waktu Tempuh | Waktu Loading | KA | Truk |
| 1 | Rp 2.980.000 | 95 | 200 | Rp2.880.000 | 155 | 180 | Rp7.147.760 | Rp7.612.880 |
| 2 | Rp 2.980.000 | 95 | 180 | Rp2.880.000 | 155 | 180 | Rp6.865.200 | Rp7.612.880 |
| 3 | Rp 2.980.000 | 70 | 200 | Rp2.880.000 | 155 | 180 | Rp6.794.560 | Rp7.612.880 |
| 4 | Rp 2.980.000 | 70 | 180 | Rp2.880.000 | 155 | 180 | Rp6.512.000 | Rp7.612.880 |
| 5 | Rp 2.680.000 | 95 | 200 | Rp2.880.000 | 155 | 180 | Rp6.847.760 | Rp7.612.880 |
| 6 | Rp 2.680.000 | 95 | 180 | Rp2.880.000 | 155 | 180 | Rp6.565.200 | Rp7.612.880 |
| 7 | Rp 2.680.000 | 70 | 200 | Rp2.880.000 | 155 | 180 | Rp6.494.560 | Rp7.612.880 |
| 8 | Rp 2.680.000 | 70 | 180 | Rp2.880.000 | 155 | 180 | Rp6.212.000 | Rp7.612.880 |

Sumber: Hasil analisis, 2021

Setelah mengetahui total *generalized cost* maka nisbah *generalized cost* (Nisbah GT) dan nisbah proporsi kereta api petikemas (Nisbah Proporsi Pilihan) digunakan untuk membentuk model logit binomial nisbah menggunakan pendekatan dengan metode penaksiran regresi linier.

Tabel 4. Nilai Nisbah GT dan Nisbah Proporsi Kereta api Petikemas untuk penentuan model regresi

| No | NISBAH GT (Wi) | LOG Wi (Xi) | NISBAH PROPORSI PILIHAN (1-P1)/P1 | LOG (1-P1)/P1 (Yi) |
|----|----------------|-------------|-----------------------------------|--------------------|
| 1 | 0,939 | -0,027 | 0,961 | -0,017 |
| 2 | 0,902 | -0,045 | 0,923 | -0,035 |
| 3 | 0,893 | -0,049 | 0,852 | -0,070 |
| 4 | 0,855 | -0,068 | 0,786 | -0,105 |
| 5 | 0,899 | -0,046 | 0,786 | -0,105 |
| 6 | 0,862 | -0,064 | 0,695 | -0,158 |
| 7 | 0,853 | -0,069 | 0,639 | -0,194 |
| 8 | 0,816 | -0,088 | 0,429 | -0,368 |

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan tabel di atas, hasil model regresi linier yang didapatkan sebagai berikut:

$$\text{Log } (1-P1)/P = 0,1746 + 5,356 x$$

Model tersebut kemudian dikalibrasi dan dijadikan dasar untuk memperoleh nilai α dan β . Maka diperoleh nilai $\alpha = 0,1746$ dan $\beta = 5,356$ dari model tersebut.

3. Model Pemilihan Moda

Berdasarkan hasil kalibrasi nilai parameter α dan β yang telah diketahui dengan analisis persamaan regresi, maka model logit binomial nisbah pemilihan moda angkutan Kereta api petikemas dapat dibentuk sehingga proporsi masing-masing kondisi pelayanan yang ditawarkan dalam kuesioner survei menggunakan teknik stated preference dapat diketahui. Berikut merupakan model logit binomial nisbah yang terbentuk dari proses analisis:

$$P_1 = \frac{1}{1 + \alpha \left(\frac{C_1}{C_2}\right)^\beta}$$

Maka didapatkan persamaan proporsi pemilih kereta api petikemas:

$$P_{KA} = \frac{1}{1 + \left(0,1746 \left(\frac{C_{KA}}{C_{Truk}}\right)^{5,356}\right)}$$

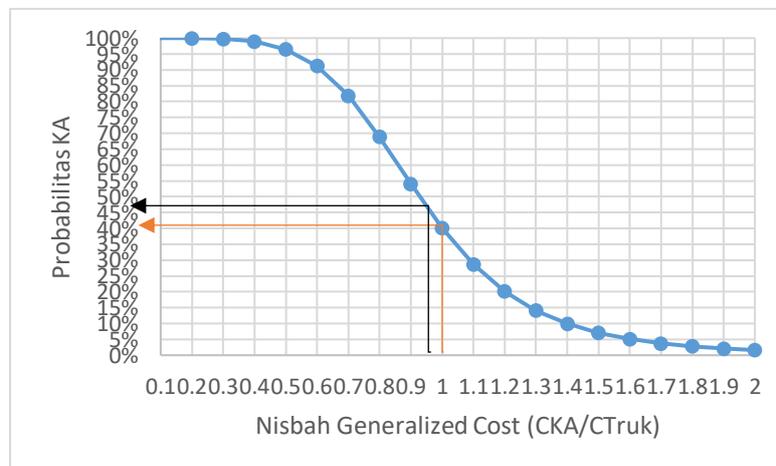
Proporsi maksimum terjadi pada kondisi 8 sebesar 67% dan proporsi minimum terjadi pada kondisi 1 sebesar 48%. Besarnya proporsi pada masing-masing kondisi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Proporsi Pengguna Angkutan Kereta api Petikemas Berdasarkan Perhitungan Model Logit Binomial Nisbah

| NISBAH GT (Wi) | Wi ^{5,356} | PKA=1/(1+(0,1746*Wi ^{5,356})) |
|----------------|---------------------|---|
| 0,939 | 0,71345 | 0,48 |
| 0,902 | 0,57483 | 0,54 |
| 0,893 | 0,54386 | 0,55 |
| 0,855 | 0,43320 | 0,61 |
| 0,899 | 0,56706 | 0,54 |
| 0,862 | 0,45249 | 0,60 |
| 0,853 | 0,42702 | 0,61 |
| 0,816 | 0,33650 | 0,67 |

Sumber: Hasil analisis, 2021

Hasil perhitungan model logit binomial nisbah pemilihan moda angkutan Kereta api petikemas telah diketahui dan kemudian digunakan menjadi model yang telah terbentuk sehingga proporsi pilihan pengguna jasa terhadap angkutan Kereta api petikemas pada setiap kondisi nisbah total biaya gabungan angkutan Kereta api petikemas dan angkutan truk petikemas digambarkan pada kurva berikut :



Sumber: Hasil analisis, 2021

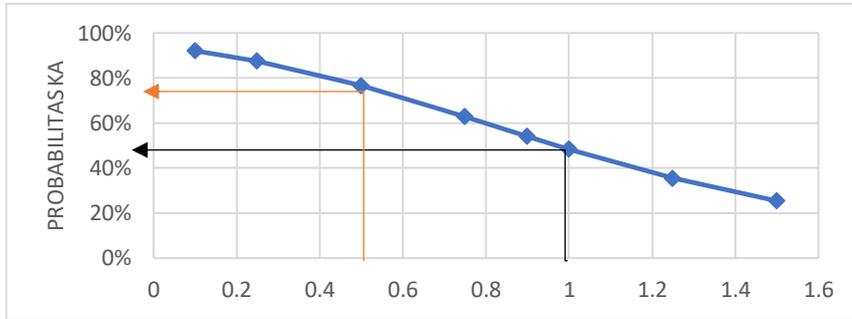
Gambar 1. Proporsi Pengguna Angkutan Kereta api Petikemas Berdasarkan Perhitungan Model Logit Binomial Nisbah

Berdasarkan gambar grafik di atas didapatkan interpretasi kurva diversifikasi model logit binomial nisbah adalah sebagai berikut :

Bila kondisi *generalized cost* angkutan Kereta api petikemas dan *generalized cost* truk petikemas mempunyai nilai yang sama ($C_{KA}/C_{Truk} = 1$) maka diperoleh kondisi 40% pengguna jasa yang akan menggunakan moda Kereta api petikemas dan 60% pengguna jasa akan menggunakan moda truk petikemas untuk melakukan perjalanan dari Kawasan Industri Jababeka.

4. Uji Sensitivitas model

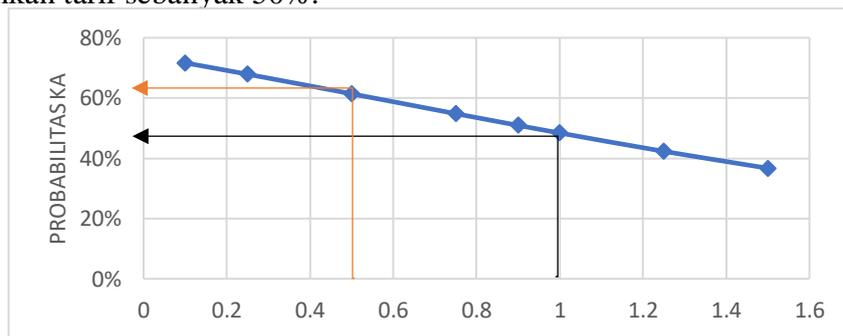
Sensitivitas model dimaksudkan untuk memahami perubahan nilai probabilitas pemilihan moda Kereta api petikemas seandainya dilakukan perubahan nilai atribut pelayanannya secara gradual. Perhitungan sensitivitas model dengan melakukan menurunkan dan menaikkan nilai pada tiap indikator yang akan diuji sebagai berikut:



Sumber: Hasil analisis, 2021

Gambar 1. Sensitivitas Atribut Tarif

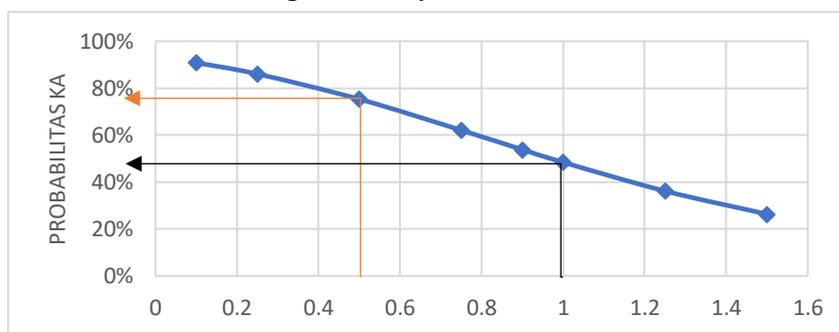
Pada saat kondisi perubahan tarif sebesar 1 (tarif normal tanpa penurunan atau peningkatan) probabilitas terpilihnya Kereta api petikemas sebesar 48%. Peningkatan peluang terpilihnya moda Kereta api petikemas menjadi 77% dapat dicapai dengan menurunkan tarif sebanyak 50%.



Sumber: Hasil analisis, 2021

Gambar 3. Sensitivitas Atribut Waktu Tempuh

Pada saat kondisi perubahan waktu tempuh sebesar 1 (waktu normal tanpa penurunan atau peningkatan) probabilitas terpilihnya Kereta api petikemas sebesar 48%. Peningkatan peluang terpilihnya moda Kereta api petikemas menjadi 61% dapat dicapai dengan menurunkan waktu tempuh sebanyak 50%.



Sumber: Hasil analisis, 2021

Gambar 4. Sensitivitas Atribut Waktu Loading

Pada saat kondisi perubahan waktu *loading* sebesar 1 (waktu *loading* normal tanpa penurunan atau peningkatan) probabilitas terpilihnya Kereta api petikemas sebesar 48%. Peningkatan peluang terpilihnya moda Kereta api petikemas menjadi 75% dapat dicapai dengan menurunkan waktu *loading* sebanyak 50%. Berdasarkan hasil perhitungan sensitivitas di atas dengan menggunakan persamaan model logit biner nisbah yang telah didapatkan sebelumnya, diketahui atribut perjalanan paling sensitif adalah tarif dan waktu *loading*.

Analisis Perkiraan Permintaan Perpindahan Muatan Barang

Tabel di bawah ini merupakan perkiraan permintaan perpindahan muatan barang apabila diterapkannya kondisi 8 dengan proporsi pengguna jasa yang menggunakan Kereta api petikemas berjumlah 70% dari total pengguna moda angkutan Kereta api petikemas dan truk petikemas yang melakukan perjalanan dari Kawasan Industri Jababeka ke Pelabuhan Tanjung Priok.

Tabel 6. Demand Potensial dari Moda Truk ke Moda Kereta api Petikemas

| ZONA | STASIUN CDP (ZONA 3) | PELABUHAN TANJUNG PRIOK (ZONA 6) | JUMLAH (ton) |
|--------|----------------------|----------------------------------|--------------|
| 1 | 181 | 33 | 214 |
| 2 | 761 | 796 | 1557 |
| 3 | 109 | 33 | 142 |
| 4 | 616 | 531 | 1147 |
| 5 | 109 | 166 | 275 |
| JUMLAH | 1.776 | 1.559 | 3.335 |

Sumber: Hasil analisis, 2021

Jumlah muatan dari demand aktual pengguna Kereta api petikemas sebanyak 1.776 ton dan jumlah muatan potensial berdasarkan minat perpindahan moda dari truk petikemas ke Kereta api petikemas sebesar 1.559 ton. Total perkiraan permintaan muatan secara keseluruhan yang didapat dari demand aktual dan demand potensial perpindahan dari moda truk petikemas ke moda angkutan Kereta api petikemas sebesar 3.335 ton.

Pola Kereta api Petikemas Usulan

Pada pola operasi ini, penulis mengusulkan keterhubungan kembali antara Stasiun Pasoso dengan Dermaga di Pelabuhan Tanjung Priok tepatnya di Terminal 3. Adapun perhitungan pola operasi usulan untuk Kereta api petikemas Lintas CDP-Dermaga Pelabuhan Tanjung Priok mengikuti demand potensial yang ada terdapat pada tabel berikut.

Tabel 7. Perhitungan Pola Operasi Kereta api Petikemas Usulan

| Pola Operasi Usulan | Jumlah |
|--|--|
| Stamformasi | 1 Lokomotif CC 203 dan 28 GD 42 Ton (daya tarik lok $V=45$ km/jam yaitu 1168 ton; menggunakan 28 gerbong datar) |
| Jarak dari CDP–Dermaga Pelabuhan Tanjung Priok | 53,663 Km |
| Kecepatan Operasi | 45 Km/jam |
| Waktu Perjalanan | 71 Menit |
| Waktu Langsir | 10 Menit |
| Waktu Persiapan/Pemeriksaan | 5 Menit |
| Waktu Bongkar/Muat | 10 Menit |
| Waktu Persilangan | - |
| Waktu Siklus | $2 \times (71+10+5+10) = 192$ Menit |
| Kapasitas angkut /gerbong | 30 ton (asumsi berat kontainer dan muatan= 30 ton) |

Sumber: Hasil analisis, 2021

Tabel 8. Lanjutan

| Pola Operasi Usulan | Jumlah |
|---|---------------------------|
| Permintaan Muatan/hari (Lintas CDP-Dermaga Pelabuhan Tanjung Priok) | 3.335 Ton/hari |
| Kapasitas angkut/KA/hari | 30 x 28 = 840 Ton/KA/hari |
| Jumlah KA yang dibutuhkan/hari | $3.335/840 = 3,97 = 4$ KA |

Sumber: Hasil analisis, 2021

Melalui adanya pola operasi Kereta api usulan dari Lintas CDP-Dermaga membuat moda Kereta api petikemas menjadi moda yang lebih efektif dan efisien dalam mengangkut muatan dibandingkan dengan moda truk petikemas dari KIJA-Pelabuhan Tanjung Priok yang menghabiskan waktu selama 2 jam 35 menit dengan jarak tempuh sejauh 60 Km untuk mendistribusikan muatannya. Proses penjadwalan usulan menyesuaikan dengan waktu pengiriman dari perusahaan, *closing time* dan waktu keberangkatan kapal. Jadwal keberangkatan Kereta api petikemas Lintas CDP-Dermaga dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 9. Jadwal Keberangkatan KA Petikemas Lintas CDP – Dermaga Pelabuhan Tanjung Priok (CDP-DMG) Usulan

| Nomor KA | Nama KA | Lintas | Jarak (Km) | Jam | |
|----------|------------------|---------|------------|-----------|--------|
| | | | | Berangkat | Datang |
| 2529 | Abangpriuk Cargo | CDP-DMG | 53,663 | 22.30 | 23.41 |
| 2531 | Abangpriuk Cargo | CDP-DMG | 53,663 | 07.30 | 08.41 |
| 2541 | Abangpriuk Cargo | CDP-DMG | 53,663 | 12.30 | 13.41 |
| 2543 | Abangpriuk Cargo | CDP-DMG | 53,663 | 17.30 | 18.41 |

Sumber: Hasil analisis, 2021

Selain membuat perubahan jadwal Kereta api petikemas, pola operasi Kereta api petikemas usulan juga mengarah kepada perencanaan pembangunan jalur Kereta api Parung – Nambo – Cikarang - Tanjung Priok sesuai dengan Rencana Induk Perkeretaapian Wilayah Jabodetabek. Jalur Parung – Nambo – Cikarang - Tanjung Priok memiliki panjang lintasan sejauh 60 Km, terkhusus lintas Cikarang – Tanjung Priok terdiri dari 10 stasiun. Jika dibandingkan dengan kondisi eksisting lintas CDP – Pasoso yang memiliki 20 stasiun dengan panjang lintasan 51,543 Km, tentu saja lintas Cikarang – Tanjung Priok (*Tanjung Priok Line*) mampu mempercepat waktu tempuh Kereta api dan dapat menambah frekuensi perjalanan karena kapasitas lintas yang belum digunakan untuk operasi Kereta api lainnya.

KESIMPULAN

Karakteristik muatan barang yang mempengaruhi potensi pemilihan moda pengiriman barang di Kawasan Industri Jababeka yaitu moda pengiriman dengan truk petikemas di Kawasan Industri Jababeka sebanyak 69% sedangkan moda pengiriman dengan kereta api petikemas sebanyak 31%. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perusahaan dalam memilih moda kereta api petikemas dari *Cikarang Dry Port* adalah biaya/tarif, waktu tempuh dan frekuensi perjalanan. Faktor-faktor penyebab responden belum memilih kereta api petikemas karena proses *double handling* di Stasiun Cikarang Dry Port dan Stasiun Pasoso, biaya petikemas yang kosong ketika perjalanan pulang ke *Cikarang Dry Port*, jadwal kereta api yang tidak sesuai dengan waktu pengiriman muatan dari kawasan industri, dan pembayaran biaya kereta api petikemas melalui sistem kontrak. Probabilitas perusahaan yang bersedia beralih menggunakan moda kereta api petikemas dari *Cikarang Dry Port* yaitu apabila *generalized cost* angkutan Kereta api petikemas dan *generalized cost* truk peti kemas

mempunyai nilai yang sama ($C_{KA}/C_{Truk} = 1$) maka diperoleh kondisi 40% pengguna jasa akan menggunakan moda kereta api petikemas dan 60% pengguna jasa akan menggunakan moda truk petikemas. Jika kondisi 8 diterapkan maka proporsi pengguna jasa yang menggunakan kereta api petikemas berjumlah 70% dari total pengguna moda kereta api petikemas dan truk petikemas yang melakukan perjalanan dari Kawasan Industri Jababeka ke Pelabuhan Tanjung Priok. Uji sensitivitas dari ketiga atribut disimpulkan atribut perjalanan paling sensitif adalah tarif dan waktu *loading*.

Perkiraan permintaan perpindahan muatan barang yang bersedia berpindah dari moda truk ke kereta api petikemas sebesar 3.335 ton/hari. Pola operasi kereta api petikemas dan penjadwalan usulan untuk memenuhi permintaan tersebut adalah perubahan pada kecepatan operasi kereta api sebesar 45 Km/jam dengan stamformasi 1 Lok CC 203+28 GD 42 Ton dapat mengurangi waktu perjalanan sebesar 8 menit, waktu bongkar/muat (*loading*) berkurang 10 menit (rel sudah tersambung ke dermaga), waktu siklus menjadi 192 menit dan mengoptimalkan perjalanan kereta api Lintas CDP-Dermaga menjadi 4 kali perjalanan usulan melalui perencanaan jadwal keberangkatan pada pukul 22.30, 07.30, 12.30 dan 17.30 WIB dari Stasiun Cikarang Dry Port menuju Dermaga (Terminal 3) Pelabuhan Tanjung Priok. Pola operasi usulan lain berupa rencana pembangunan jalur kereta api Parung – Nambo – Cikarang - Tanjung Priok atau lintas Cikarang – Tanjung Priok (*Tanjung Priok Line*) mampu mempersingkat waktu tempuh kereta api dan menambah frekuensi perjalanan karena kapasitas lintas yang belum digunakan untuk operasi kereta api lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Antonius. 2019. “ILC Usul Dibangun Jalur Ganda KA Barang Menuju Pelabuhan.” *TruckMagz*, 2019. <https://truckmagz.com/ilc-usul-dibangun-jalur-ganda-ka-barang-menuju-pelabuhan/>.
- Aprindo dalam Budhiman. 2018. “TARGET & RENCANA TINDAK LANJUT.”
- Arvidsson, Niklas. 2016. “The Load Factor Paradox in Urban Freight Transports.” *Northern Lead Outlook* edition nu.
- Balqis. 2019. “Kereta api Diyakini Lebih Hemat Untuk Angkutan Barang.” *ValidNews*, 2019.
- Eko, Ardyah, and A Tahap Telaah. 2013. “Analisis Pemindahan Moda Angkutan Barang Di Jalan Raya Pantura Pulau Jawa (Studi Kasus : Koridor Surabaya – Jakarta)” 2 (1).
- Irsadi, Rezki Setya, and Hera Widyastuti. 2017. “Probability Modal Transfer to The Forwarder at Terminal” 32 (1): 1–6.
- Nariendra, Pradhana Wahyu. 2020. “Kinerja Angkutan Peti Kemas Rute Kawasan Industri Kabupaten Bandung-Pelabuhan Tanjung Priok” 20 (1): 11–18
- Sefrus, T R I. 2015. “Estimasi Demand Angkutan Barang Shortcut Padang – Solok Dari Peralihan Moda Truk Ke Kereta api Sebagai Bahan Pertimbangan Proyek Kerjasama Pemerintah Swasta (KPS)” 9 (2): 55–63.
- Supriadi, Uned. 2008. *Perencanaan Perjalanan Kereta api dan Pelaksanaannya*. Bandung Tamin, Ofyar Z. 2000. *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Yudoko, Gatot. 2012. “Pembangunan Model Konseptual Daya Saing Penyedia Jasa Angkut Peti Kemas Rute Bandung-Jakarta Dengan Pendekatan Grounded Theory” 11 (2).