

Analisis Pengembangan Transportasi Logistik Menggunakan Mode Inland Waterway (Studi Kasus: Kawasan Industri Jababeka)

Yunia Eka Saputri¹, Abdullah Ade Suryobuwono², Sita Aniisah Sholihah³

^{1,2,3}Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: ¹yuniaekasaputri12@gmail.com

Abstrak. Bisnis logistik merupakan salah satu sektor kegiatan yang saat ini menunjukkan tingkat pertumbuhan yang tinggi, sejalan dengan kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat dan perkembangan teknologi yang semakin canggih. Perkembangan ini harus didukung oleh upaya yang dilakukan untuk menciptakan sistem logistik yang efektif dan efisien. Pemicu utama tingginya biaya logistik di Indonesia adalah sistem dan infrastruktur logistik yang masih belum memadai. Oleh karena itu, dibutuhkan moda transportasi yang efektif dan efisien agar tercapainya optimalisasi biaya logistik pada perusahaan - perusahaan khususnya di daerah Cikarang. Alat analisis yang digunakan adalah Regresi Logistik Multinomial, Crosstab Analisis dan Stated Preference. Dari analisis tersebut terdapat empat faktor yang paling mempengaruhi kesediaan responden menggunakan moda berbasis kanal/waterway. Faktor tersebut adalah jenis barang, jumlah barang, biaya pengiriman, dan alasan memilih moda. Berdasarkan hasil perhitungan keempat simulasi skenario yang telah dilakukan diketahui bahwa peluang perpindahan moda berbasis jalan raya/truck ke moda berbasis kanal/waterway adalah 58,9% berpindah.

Kata kunci: Logistik, kanal, moda transportasi, optimalisasi

Abstract. The logistics business is one sector of activity that is currently showing a high growth rate, in line with the increasing needs of society and the development of increasingly sophisticated technology. This development must be supported by efforts made to create an effective and efficient logistics system. The main trigger for the high cost of logistics in Indonesia is the inadequate logistics system and infrastructure. Therefore, an effective and efficient mode of transportation is needed in order to achieve optimization of logistics costs for companies, especially in the Cikarang area. The analytical tools used are Multinomial Logistic Regression, Crosstab Analysis and Stated Preference. From this analysis, there are four factors that most influence the willingness of respondents to use canal/waterway-based modes. These factors are the type of goods, the number of goods, shipping costs, and the reason for choosing the mode. Based on the calculation results of the four scenario simulations that have been carried out, it is known that the probability of switching from a highway/truck-based mode to a canal/waterway-based mode is 58.9% switching.

Keywords: Logistic, Waterway, Mode Transportation, Optimalization

1. PENDAHULUAN

Bisnis logistik mempunyai tingkat pertumbuhan yang tinggi seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat dan perkembangan teknologi sehingga mengakibatkan peran perusahaan logistik di Tanah Air akan terus tumbuh. Perkembangan ini harus didukung dengan upaya menciptakan sistem logistik yang efektif dan efisien. Hasil ini dipengaruhi oleh kondisi Indonesia yang memiliki 17.504 pulau, berpenduduk 273 juta jiwa, dan sumber daya alam yang melimpah menjadi peluang bagi industri logistik (Yunani, 2017). Sektor logistik juga menghadapi tantangan internasional. Pasokan dan permintaan distribusi telah menjadi isu yang krusial dan membutuhkan sistem distribusi yang handal. Perjanjian perdagangan bebas di ASEAN mengarah pada pasar yang lebih kompetitif. Harapan pelanggan adalah barang dan jasa yang ditawarkan dapat meningkat dan memperoleh biaya yang lebih rendah (Yunani, 2017). Biaya logistik di Indonesia masih sangat tinggi dibandingkan negara lain. Biaya logistik di Indonesia yang mencapai 24% dari PDB dinilai lebih tinggi. Padahal, rata-rata untuk negara-negara di Eropa hanya berkisar 8-11 persen (Schreiben, 2015). Pemicu utama tingginya biaya logistik di Indonesia adalah sistem dan infrastruktur logistik yang masih belum memadai. Infrastruktur yang terkait langsung dengan logistik adalah sektor transportasi, khususnya infrastruktur pelabuhan, jalan dan hubungan antarmoda. Sehingga kebutuhan transportasi logistik di Indonesia masih sangat penting. Transportasi adalah sarana yang paling penting untuk memandu kegiatan ekonomi antara komponen sistem logistik perusahaan. Transportasi memainkan peran penting dalam setiap rantai pasokan karena produk jarang diproduksi dan dikonsumsi di tempat yang sama (kargo.tech, 2021). Transportasi memainkan peran melakukan pergerakan barang-barang dari lokasi asal ke lokasi tujuan tertentu dalam sistem manajemen rantai pasokan perusahaan. Kinerja transportasi akan menentukan kinerja pengadaan (procurement), produksi (manufactur), dan customer relationship management. Tanpa kinerja transportasi yang andal, dapat dipastikan bahwa hampir semua aktivitas-aktivitas utama rantai pasokan tersebut tidak akan berjalan secara efektif dan efisien (Supplychainindonesia.com, 2015). Oleh karena itu, dibutuhkan moda transportasi yang efektif dan efisien agar tercapainya optimalisasi biaya logistik pada perusahaan-perusahaan khususnya di daerah Cikarang.

Cikarang memiliki letak strategis di Kawasan Industri Jababeka pada pusat kawasan manufaktur terbesar di Jawa Barat Namun, kegiatan logistik ini berimbas terhadap kegiatan transportasi di daerah Jakarta dan Jawa Barat khususnya kawasan ruas tol Cikampek. Sehingga mengakibatkan terjadinya kemacetan jalan di DKI Jakarta yang menghambat distribusi dan logistik. Jika kemacetan ini tidak mampu dibenahi, dikhawatirkan hal ini akan menimbulkan kerugian bagi eksportir maupun mengancam kinerja ekspor nasional (ckb.co.id, 2018). Dari fakta ini muncul rencana untuk mengalihkan moda

transportasi yang sebelumnya sebagian besar diangkut dengan moda transportasi darat beralih ke moda transportasi sungai. Sehingga pada tahun 2018, Pemerintah Provinsi Jawa Barat mengumumkan pembangunan yang telah diumumkan oleh Pemerintah Pusat yaitu Inovasi Inland Waterway Cikarang Bekasi Laut yang telah dibuat sebagai Proyek Strategis Nasional. Dengan adanya rencana tersebut untuk mencapai sistem logistik yang efektif dan efisien dalam penelitian ini bertujuan: 1. Mengidentifikasi karakteristik pengiriman barang dan karakteristik pergerakan di Kawasan Industri Jababeka, 2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perusahaan ingin ataupun enggan untuk menggunakan inland waterway sebagai moda transportasi alternatif, 3. Menganalisis probabilitas perpindahan pemilihan moda dari moda jalan raya (truck) ke moda inland waterway sebagai alternatif moda transportasi di Kawasan Industri Cikarang Jababeka.

2. LANDASAN TEORI

A. Logistik

Logistik adalah bagian dari proses rantai pasok yang berfungsi dalam perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan pembelian yang efektif, pengelolaan, penyimpanan barang, jasa, dan informasi dari titik asal sampai ke titik konsumsi guna memenuhi kebutuhan konsumen dengan tepat waktu, dalam jumlah dan kondisi yang tepat, dengan harga yang terjangkau, dengan tetap memberikan kontribusi keuntungan bagi para penyedia jasa logistik. Aktivitas logistik juga melibatkan berbagai pemangku kepentingan yaitu konsumen, pelaku logistik (produsen dan penyalur), penyedia jasa logistik, pendukung logistik, dan pemerintah. Dukungan yang memadai dari infrastruktur logistik diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan logistik yang terdiri dari simpul logistik dan link logistik dengan komponen logistik berupa jaringan distribusi, jaringan transportasi, jaringan informasi dan jaringan keuangan.

B. Transportasi

Transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dalam waktu tertentu dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia, hewan, maupun mesin. Transportasi dikelompokkan menjadi lima moda yaitu kereta api, jalan raya/darat, perairan/kapal, udara, dan pipa yang memiliki kelebihan dan kekurangan pada masing-masing moda dalam hal kecepatan, tersedianya pelayanan, pengoperasian yang diandalkan, dan kemampuan.

C. Inland Waterway Transportation (IWT)

Inland Waterway Transport (IWT) merupakan angkutan niaga yang memanfaatkan kanal untuk bergerak komersial kargo dari pelabuhan utama ke pedalaman yang terhubung dengan kanal. Pelabuhan IWT dapat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu port tujuan umum, terminal kargo khusus, dan Pelabuhan industri. *Inland Waterway Transport* (IWT) merupakan bagian integral dari sistem transportasi yang komprehensif di suatu daerah dan moda transportasi memiliki banyak keuntungan; ramah lingkungan, dapat diandalkan, dan biaya yang efektif.

3. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Cikarang, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat pada bulan Mei – Agustus 2022. Penelitian ini diawali dengan pengambilan sampling berupa populasi berupa obyek atau subjek yang mempunyai kualitas dan memenuhi karakteristik tertentu yang menjadi sasaran penelitian yaitu perusahaan-perusahaan yang berada di Kawasan Industri Cikarang Jababeka. Selanjutnya pengambilan sampel penelitian menggunakan Teknik *purposive sampling*. Untuk menentukan jumlah sampel maka akan digunakan rumus Slovin dengan nilai error dalam sampel yang diinginkan dibawah 10% ($\alpha = 0,1$), dengan kata lain tingkat kepercayaan data adalah 90% dengan persamaan berikut:

$$n = \frac{N}{N(e)^2 + 1}$$

Dimana:

- n : ukuran sampel yang akan dicari
N : ukuran populasi
e : persen kelonggaran ketidaktelitian. Umum digunakan antara 5% sampai 10%, untuk penelitian ini digunakan e sebesar 10%.

B. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini akan dilakukan dengan terlebih dahulu mengumpulkan data-data yang dibutuhkan melalui data primer dan data sekunder. Data primer sebagaimana yang dimaksud, diperoleh dengan cara observasi langsung ke lapangan baik dengan melakukan survey maupun dengan memberikan kuesioner kepada perusahaan logistik. Sedangkan data sekunder yang digunakan adalah referensi yang di peroleh melalui studi kepustakaan, untuk memperoleh informasi dari buku-buku referensi, dan sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian. Data sekunder ini mengacu pada objek penelitian yakni moda inland waterway.

C. Metode Penelitian

1.1 Teknik Stated Preference

Metode stated preferensi yang dinyatakan mengacu pada metode yang menggunakan pernyataan tentang bagaimana responden merespons situasi yang berbeda atau berubah. Preferensi yang dinyatakan adalah pernyataan tentang suatu alternatif dibandingkan dengan alternatif lain. Teknik preferensi yang dinyatakan dijelaskan menggunakan desain eksperimental untuk membangun hipotesis alternatif untuk situasi yang kemudian disajikan kepada responden.

1.2 Crosstab Analysis

Crosstab analysis atau biasa disebut tabulasi silang, adalah metode analisis kategori data yang menggunakan data nominal, ordinal, interval, dan kombinasinya. Metode tabulasi silang digunakan untuk menghitung jumlah kasus dengan kombinasi nilai yang berbeda dari dua variabel dan menghitung nilai statistik menggunakan tes.

1.3 Logistic Regression

Model logistic regression dibagi menjadi model binary logistic regression yang merupakan model regresi non-linier yang

membuat persamaan di mana variabel dependennya adalah kategoris. Kategori paling dasar dalam model menghasilkan nilai biner seperti angka 0 dan 1 dengan menggunakan persamaan berikut.

$$L_i = \ln \left(\frac{P_i}{1 - P_i} \right) = Z_i = \beta_1 + \beta_2 x_i$$

Selain model binary logistic regression, model logistik yang digunakan yaitu regresi logistik multinomial atau disebut juga dengan model logit polytomous untuk menyelesaikan kasus regresi dengan variabel terikat berupa data kualitatif berupa multinomial (lebih dari dua kategori) dengan satu atau lebih variabel bebas. Persamaan model regresi logistik multinomial dapat dituliskan sebagai berikut.

$$g_j(x) = \beta_{j0} + \beta_{j1}x_1 + \beta_{j2}x_2 + \dots + \beta_{jp}x_p$$

Teknik regresi secara luas digunakan dalam permodelan transportasi. Dalam penggunaan analisa stated preference, teknik regresi digunakan pada pilihan rating. Pengolahan data dilakukan untuk memperoleh hubungan kuantitatif antara sekumpulan atribut dan respon individu. Hubungan tersebut dinyatakan dalam bentuk persamaan linier sebagai berikut.

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_kx_k$$

dimana Y adalah respon individu, $X_1, X_2, \dots, X_k$ adalah atribut pelayanan, a_0 adalah konstanta dan $a_1, a_2, \dots, a_k$ adalah parameter model. Residual untuk setiap kejadian dirumuskan sebagai berikut.

$$\Sigma \delta^2 = \Sigma [y - (a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_kx_k)]^2$$

Menggunakan prinsip kuadrat terkecil, dengan meminimalkan nilai $\Sigma \delta^2$, diperoleh jika turunan parsial $\Sigma \delta^2$ berturut-turut terhadap $a_0, a_1, a_2, \dots, a_k$ adalah sama dengan nol. Dengan langkah ini maka diperoleh k+1 persamaan dengan jumlah k+1 koefisien regresi, sehingga masing-masing koefisien regresi dapat ditentukan..

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Responden

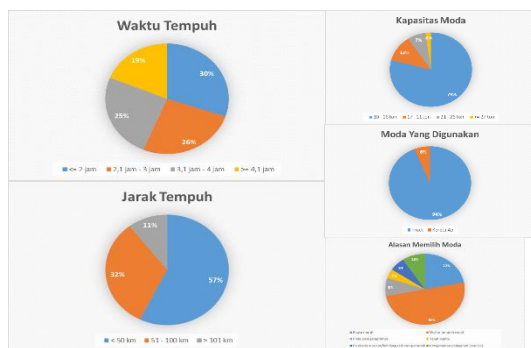
Pada bagian karakteristik pengiriman barang akan memberikan gambaran secara umum mengenai keadaan responden seperti pada diagram berikut ini.



Gambar 1: Setiap gambar harus diberi nama seperti contoh gambar ini

Berdasarkan diagram jenis barang diatas dapat kita ketahui bahwa, komoditas otomotif sebanyak 23 (24%), bahan bangunan dan material sebanyak 19 responden (20%), garmen sebanyak 13 responden (14%), dan komoditi pangan sebanyak 13 responden (13%), dan sisanya responden memilih jenis barang selain yang ada dalam pilihan tersebut dengan jumlah responden yaitu 28 (29%). Berdasarkan diagram jumlah responden paling banyak melakukan pengiriman dengan jumlah barang atau muatan kurang dari 10 ton dengan responden sebanyak 66 orang (69%), 26 orang (27%) dengan muatan sebanyak 10,01 – 20 ton, dan 4 orang (4%) dengan muatan sebanyak 20,01 – 27 ton (1 TEUs). Berdasarkan diagram biaya pengiriman 66 orang responden (69%) mengeluarkan biaya sebesar Rp.3.500.000/TEUs – Rp.6.999.000/TEUs, 22 orang (23%) mengeluarkan biaya kurang dari Rp.3.500.000/ TEUs, dan 8 orang (8%) yang mengeluarkan biaya lebih dari Rp.7.000.000/ TEUs. Sedangkan berdasarkan diagram asal dan tujuan pengiriman rata-rata responden melakukan pengiriman dari lokasi asal yaitu Kawasan Industri Jababeka dan lokasi tujuannya adalah Pelabuhan Tanjung Priok dengan responden sebanyak 77 orang (80%) Dan sisanya melakukan pengiriman dari lokasi asal yaitu Kawasan Industri Jababeka dan lokasi tujuannya adalah Pelabuhan Patimban sebanyak 19 orang (20%).

Pada bagian karakteristik pergerakan akan memberikan gambaran secara umum mengenai keadaan responden seperti pada diagram berikut ini.



Gambar 2: Setiap gambar harus diberi nama seperti contoh gambar ini

Berdasarkan diagram jarak tempuh dapat kita ketahui bahwa, jarak tempuh responden sangat beragam. Tercatat sebanyak 55 orang (57%) yang menempuh jarak < 50 km, 31 orang (32%) yang menempuh jarak 51 – 100 km, dan sisanya sebanyak 10 orang (11%) yang menempuh jarak > 101 km. Berdasarkan diagram waktu tempuh, yang paling banyak dipilih yaitu lebih dari/atau sama dengan 2 jam sebanyak 29 orang (30%), 2,1jam – 3 jam sebanyak 25 orang (26%), 3,1 jam – 4 jam sebanyak 24 orang (25%), dan sisanya memilih waktu tempuh lebih dari/sama dengan 4 jam sebanyak 18 orang (19%). Berdasarkan diagram kapasitas moda, dapat kita ketahui bahwa kapasitas moda angkut yang digunakan paling banyak dipilih adalah 10 – 16 ton sebanyak 76 orang (79%), 11 orang (12%) memilih kapasitas

moda sekitar 17 – 21 ton, 7 orang (7%) memilih kapasitas moda sekitar 21 - 26 ton, dan sisanya sebanyak 2 orang (2%) memilih kapasitas moda ≥ 27 ton. Berdasarkan diagram moda yang digunakan dapat kita ketahui bahwa, mode transportasi yang paling banyak digunakan pada saat ini adalah truck sebanyak 90 orang (94%), Sedangkan moda transportasi kereta api hanya ada 6 orang (6%). Berdasarkan diagram alasan memilih modadapat kita ketahui bahwa lebih banyak responden yang memilih alasan waktu tempuh cepat, yaitu 48 orang responden (50%), Alasan kedua yang paling banyak dipilih adalah biaya murah sebanyak 21 orang (22%), Alasan terbanyak ketiga adalah kenyamanan pelayanan (service) yang dipilih oleh 9 orang (10%), selanjutnya ada 8 orang (8%) yang memilih frekuensi pengiriman sebagai alasan memilih moda, kemudian 6 orang (6%) memilih resiko kerusakan/kehilangan barang rendah sebagai alasan memilih moda, dan sisinya, 4 orang (4%) memilih tepat waktu sebagai alasan memilih moda.

B. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Responden Menggunakan Moda Berbasis Kanal/Waterway

Hasil analisis crosstab atau tabulasi silang dilakukan untuk melihat apakah terdapat hubungan antara variabel-variabel yang telah dijelaskan sebelumnya dan bagaimana signifikasinya antara variabel-variabel berdasarkan karakteristik pengiriman barang dan pergerakan. Hasil analisis crosstab menggunakan software SPSS adalah sebagai berikut.

Tabel 1: Contoh Penulisan Tabel

Faktor	Chi-square Test	Kesediaan
Jenis barang	0,025 < 0,05 (Hubungan signifikan)	Pemilih moda transportasi kanal didominasi oleh jenis barang garmen
Jumlah barang	0,010 < 0,05 (Hubungan signifikan)	Pemilih moda transportasi kanal didominasi oleh jumlah barang <10 ton
Biaya pengiriman	0,096 > 0,05 (Tidak berhubungan)	Pemilihan moda transportasi didominasi oleh biaya sejumlah Rp. 3.500.000/TEUs – Rp. 6.999.000/ TEUs
Asal dan tujuan Pengiriman	0,254 > 0,05 (Tidak berhubungan)	Pemilihan moda transportasi didominasi oleh Kawasan Industri Jababeka ke Pelabuhan Tanjung Priok
Jarak tempuh	0,215 > 0,05 (Tidak berhubungan)	Pemilihan moda transportasi didominasi oleh jarak tempuh <50 km
Waktu tempuh	0,141 > 0,05 (Tidak berhubungan)	Pemilihan moda transportasi kanal didominasi oleh waktu tempuh $\geq 2,1 - 3$ jam

Tabel 2: Contoh Penulisan Tabel

Faktor	Chi-square Test	Kesediaan
Kapasitas moda	0,27 > 0,05 (Tidak berhubungan)	Pemilihan moda transportasi didominasi oleh kapasitas 10 – 16 ton
Moda yang digunakan	0,108 > 0,05 (Tidak berhubungan)	Pemilihan moda transportasi didominasi oleh truck
Alasan memilih moda	0,081 > 0,05 (Tidak berhubungan)	Pemilihan moda transportasi didominasi oleh waktu tempuh cepat

C. Analisis Pemilihan Moda

Analisis pemilihan moda pada penelitian ini menggunakan tiga kategori yaitu menggunakan moda berbasis kanal/waterway, moda berbasis jalan raya/truck dan moda berbasis kanal/waterway, dan tidak menggunakan moda berbasis kanal/waterway. Pada penelitian ini kategori pertama dijadikan sebagai reference, yaitu pilihan yang dijadikan pembandingan antara pilihan lainnya.

Uji pemilihan moda untuk kelompok karakteristik pengiriman barang berdasarkan uji parsial didapatkan nilai final model $79,051 < \text{nilai intercept only model } 129,124$ dengan nilai signifikansi dari final model adalah $0,001 < 0,05$. Sedangkan berdasarkan uji multikolinearitas didapatkan probabilitas 0,001 (jenis barang) dan $0,017$ (jumlah barang) $< 0,05$. Dan berdasarkan uji kesesuaian model didapatkan nilai Nagelkerke's R^2 sebesar 0,465. Sehingga berdasarkan analisis regresi multinomial logistik untuk interpretasi permodelan pemilihan moda kelompok karakteristik pengiriman barang adalah $U_{\text{waterwaytruck}} = -34,688 + 16,882(X_{31})$ dan $U_{\text{truck}} = -35,715 + 34,154(X_{21}) + 17,169(X_{31})$

Uji pemilihan moda untuk kelompok karakteristik pergerakan berdasarkan uji parsial didapatkan nilai final model $104,545 < \text{nilai intercept only model } 157,469$ dengan nilai signifikansi dari final model adalah $0,003 < 0,05$. Sedangkan berdasarkan uji multikolinearitas didapatkan probabilitas 0,028 (jarak tempuh) dan $0,030$ (waktu tempuh) $< 0,05$. Dan berdasarkan uji kesesuaian model didapatkan nilai Nagelkerke's R^2 sebesar 0,485. Sehingga berdasarkan analisis regresi multinomial logistik untuk interpretasi permodelan pemilihan moda kelompok karakteristik pergerakan adalah $U_{\text{waterwaytruck}} = -20,325 + 17,378(X_{71}) + 16,885(X_{72})$ dan $U_{\text{truck}} = -35,778 + 16,403(X_{71}) + 16,198(X_{72}) + 15,809(X_{91})$.

Berdasarkan pemodelan pemilihan moda masing-masing kelompok faktor yang berpengaruh terhadap pemilihan moda, Model pemilihan moda dari penggabungan masing-masing kelompok faktor yaitu $U_{\text{Waterwaytruck}} = \{-34,688 + 16,882(X_{31})\} + \{-20,325 + 17,378(X_{71}) + 16,885(X_{72})\}$ dan $U_{\text{Truck}} = \{-35,715 + 34,154(X_{21}) + 17,169(X_{31})\} + \{-35,778 + 16,403(X_{71}) + 16,198(X_{72}) + 15,809(X_{91})\}$

D. Simulasi Skenario Perpindahan Moda dari Moda Berbasis Jalan Raya/Truk ke Moda Berbasis Kanal/Waterway

Skenario terdiri dari 4 simulasi skenario, skenario pertama yaitu menggunakan kondisi atau data eksisting, skenario kedua adalah dengan memaksimalkan nilai pada karakteristik pengiriman barang. Peningkatan nilai dilakukan pada variabel jumlah barang dan biaya pengiriman. Pada simulasi skenario ketiga dilakukan dengan memaksimalkan nilai pada karakteristik pergerakan, yaitu kapasitas dan alasan memilih moda. Sedangkan pada simulasi skenario keempat adalah dengan memaksimalkan nilai karakteristik pengiriman barang dan karakteristik pergerakan.

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus multinomial logistik untuk simulasi skenario 1 dengan menggunakan data esisting tanpa mengubah nilai pada variabel yang berpengaruh didapatkan hasil probabilitas sebesar 39,9% peluang perpindahan moda dari moda berbasis jalan raya/truk ke moda berbasis kanal/waterway. Simulasi skenario 2 dengan memaksimalkan nilai karakteristik pengiriman barang pada variabel jumlah barang dan biaya pengiriman dimana nilai dari variabel tersebut diubah menjadi nilai maksimal, yang merupakan kondisi maksimal dari karakteristik pengiriman barang didapat hasil probabilitasnya sebesar 58,9% peluang perpindahan moda dari moda berbasis jalan raya/truk ke moda berbasis kanal/waterway. Simulasi skenario 3 dengan memaksimalkan nilai pada karakteristik pergerakan pada variabel kapasitas moda dan alasan memilih moda dimana nilai dari variabel tersebut diubah menjadi nilai maksimal, yang merupakan kondisi maksimal dari karakteristik pergerakan didapat hasil probabilitasnya sebesar 15,6% peluang perpindahan moda dari moda berbasis jalan/truk ke moda berbasis kanal/waterway. Dan pada simulasi skenario 4 yaitu merupakan gabungan dari skenario kedua dan skenario ketiga dengan memaksimalkan nilai pada karakteristik pengiriman barang dan karakteristik pergerakan, maka didapatkan hasil probabilitas pada simulasi keempat sebesar 54,4% peluang perpindahan moda dari moda berbasis jalan raya/truk ke moda berbasis kanal/waterway.

5. SIMPULAN

- Pengiriman barang yang dilakukan oleh responden rata-rata sejumlah kurang dari 10 ton. Responden rata-rata mengeluarkan biaya pengiriman sekitar Rp. 3.500.000/TEUs – Rp. 6.999.000/TEUs. Rata-rata responden melakukan pengiriman dari lokasi asal yaitu Kawasan Industri Jababeka dan lokasi tujuannya adalah Pelabuhan Tanjung Priok.
- Responden menempuh jarak dari lokasi asal ke lokasi tujuan dengan jarak kurang dari 50 km. waktu tempuh pengiriman barang sekitar kurang dari/atau sama dengan 2 jam. Kapasitas moda didominasi oleh kapasitas 10 – 16 ton. Rata-rata responden menggunakan moda truk untuk pengangkutan barangnya. Dari beragam alasan memilih moda, alasan memilih moda yang paling dominan adalah waktu tempuh yang cepat.
- Dari analisis yang dilakukan terdapat empat faktor yang paling mempengaruhi kesediaan responden menggunakan moda berbasis kanal/waterway. Faktor tersebut adalah

jenis barang, jumlah barang, biaya pengiriman, kapasitas moda dan alasan memilih moda.

- d. Permodelan pemilihan moda berbasis kanal/waterway yaitu $U_{\text{Waterwaytruck}} = \{-34,688 + 16,882(X_{31})\} + \{-20,325 + 17,378(X_{71}) + 16,885(X_{72})\}$ dan $U_{\text{Truck}} = \{-35,715 + 34,154(X_{21}) + 17,169(X_{31})\} + \{-35,778 + 16,403(X_{71}) + 16,198(X_{72}) + 15,809(X_{91})\}$.
- e. Berdasarkan hasil perhitungan keempat simulasi skenario yang telah dilakukan diketahui bahwa peluang perpindahan moda berbasis jalan raya/truk ke moda berbasis kanal/waterway adalah 58,9%.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka merupakan daftar rujukan yang digunakan di dalam tubuh tulisan yang disusun berdasarkan abjad nama pengarang. Sumber rujukan di dalam teks disusun mengikuti sistem nama-tahun (sistem APA). Referensi harus menggunakan software manajemen referensi Mendeley.

a. Contoh sumber dari jurnal

Akhtar, & Khan. (2015). The linkages between leadership approaches and coordination effectiveness: A path analysis of selected New Zealand-UK International agri-food supply chains. *British Food Journal*, 117(1), 443–460. <https://doi.org/10.1108/BFJ-12-2013-0357>

b. Contoh sumber dari buku

Armstrong & Taylor. (2014). *Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice (13th Edition)*. London and Philadelphia: Kogan Page Limited.

c. Contoh sumber dari skripsi, tesis atau disertasi

Majid, S.A. (2007). Daya Saing Penerbangan Indonesia [Tesis]. Jakarta: Program Pascasarjana S-2 Institut Manajemen Transportasi Trisakti.

d. Contoh sumber dari dokumen

[Kemenhub RI] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2010. Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2010 tentang Penataan Kebandarudaraan Nasional. Jakarta: Kemenhub RI.