

## ANALISIS SISTEM PERGERAKAN KOMODITAS *FORWARDING* KARET DI KALIMANTAN BARAT

**Fauzan Firdaus**

Program Studi Teknik Logistik  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Jl. Dr. Setiabudi No.229 Bandung 40154  
fauxzann@upi.edu

**Juang Akbardin**

Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Jl. Dr. Setiabudi No.229 Bandung 40154  
akbardien@upi.edu

**Ahmad Jatnika Taryadi**

Program Studi Teknik Logistik  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Jl. Dr. Setiabudi No.229 Bandung 40154  
ahmadjatnika@upi.edu

**Dwi Novi Wulansari**

Program Studi Teknik Logistik  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Jl. Dr. Setiabudi No.229 Bandung 40154  
dwinovi@upi.edu

### Abstract

Indonesia, as an agrarian country has a dominant agricultural sector in its economy, with rubber being one of its leading export commodities. This research aims to analyze the distribution of rubber in West Kalimantan, particularly in 14 main zones: Sambas, Sanggau, Ketapang, Sekadau, Kapuas Hulu, Kayong Utara, Bangkalan, Landak, Mempawah, Kubu Raya, Pontianak City, Singkawang City, Melawi, and Sintang. The methods used include multiple regression analysis to determine influential independent variables, transportation mode selection considering efficiency and cost, and distribution analysis using the Unconstrained Gravity model. The results show that land area (X1) is the most significant variable affecting rubber production, with a positive correlation of 0.787. The efficient transportation mode is a combination of trucks and sea vessels, with lower operational costs for sea routes. The distribution analysis using the UCGR model indicates that rubber commodity movements in West Kalimantan are dominated by zones with large land areas and good transportation access. This research provides essential insights for developing distribution strategies and enhancing the logistics efficiency of rubber commodities in West Kalimantan.

**Keywords:** Distribution, rubber, West Kalimantan, commodities, transportation modes

### Abstrak

Indonesia, sebagai negara agraris memiliki sektor pertanian yang dominan dalam perekonomiannya, dengan karet sebagai salah satu produk ekspor unggulan. Penelitian ini menganalisis distribusi karet di Kalimantan Barat, khususnya di 14 zona utama: Sambas, Sanggau, Ketapang, Sekadau, Kapuas Hulu, Kayong Utara, Bangkalan, Landak, Mempawah, Kubu Raya, Kota Pontianak, Kota Singkawang, Melawi, dan Sintang. Metode yang digunakan mencakup analisis regresi berganda, pemilihan moda transportasi berdasarkan efisiensi dan biaya, serta analisis distribusi dengan model *Unconstrained Gravity*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas lahan (X1) adalah variabel yang paling signifikan, dengan korelasi positif sebesar 0,787. Moda transportasi efisien adalah kombinasi truk dan kapal laut, dengan biaya lebih rendah untuk rute laut. Analisis distribusi menunjukkan dominasi zona dengan luas lahan besar dan akses transportasi baik. Penelitian ini memberikan wawasan penting untuk strategi distribusi dan peningkatan efisiensi logistik karet di Kalimantan Barat.

**Kata Kunci:** Distribusi, karet, Kalimantan Barat, komoditas, moda transportasi

## PENDAHULUAN

Ekspor pertanian Indonesia, terutama hasil perkebunan, menunjukkan peningkatan yang positif. Karet adalah salah satu komoditas ekspor unggulan yang menarik perhatian untuk pengembangan karena potensi pasarnya yang luas (Arman, 2023). Dengan nilai ekspor USD 5,71 juta, atau 0,24% dari total ekspor global, Indonesia akan menjadi pemasok karet alam terbesar ke-13 di dunia pada tahun 2022, menurut Kementerian Perdagangan. Karet salah satu produk unggulan ekspor Indonesia yang dapat meningkatkan PDB sektor perkebunan dengan permintaan yang terus meningkat (Badan Pusat Statistik, 2022).

Kalimantan Barat, dengan karet sebagai komoditas utama, adalah salah satu wilayah yang masih bergantung pada subsektor perkebunan. Karena karet adalah salah satu komoditas ekspor utama negara, produk perkebunan seperti itu sangat penting bagi ekonomi Indonesia (Hidayat et al., 2022). Kalimantan Barat menghasilkan lebih banyak karet daripada Kalimantan Selatan, yang hanya menghasilkan sekitar 170 ribu ton karet pada tahun 2022 dan 306.282 ton pada tahun 2021. BPS Kalbar, 2021 menyatakan Luas perkebunan besar karet meningkat sebesar 16,43% pada tahun 2020, dari 5.013 hektar menjadi 5.837 hektar. Menurut BPS Kalimantan Barat, permintaan produk karet di negara lain relatif tinggi, sehingga prospek ekspor produk karet sangat bagus. Ekspor karet Kalimantan Barat per Agustus 2020 menyumbang 6,43% dari nilai ekspor karet negara (Ambarwati, 2019).

Transportasi merupakan salah satu tantangan utama dalam pengembangan industri pengolahan karet di Kalimantan Barat. Banyak perkebunan karet yang terletak di wilayah pedalaman dengan akses jalan yang tidak memadai, rusak, sempit, dan sulit dilalui mengakibatkan tingginya biaya transportasi serta menghambat mobilitas dan distribusi hasil produksi karet (Kalbar, 2023). Artikel ilmiah ini akan membahas tentang pergerakan komoditas karet di Provinsi Kalimantan Barat. Daerah yang akan ditinjau adalah: Sambas, Sanggau, Ketapang, Sekadau, Kapus Hulu, Kayong Utara, Bangkai, Landak, Mempawah, Kubu Raya, Kota Pontianak, Kota Singkawang, Melawi, dan Sintang. Keempat belas zona ini dipilih karena tingginya pergerakan komoditas ekspedisi karet untuk tujuan ekspor. Transportasi memegang peranan penting dalam menjamin kelancaran arus distribusi di keempat belas zona tersebut. Oleh karena itu, tujuan penulisan artikel ilmiah ini adalah untuk menganalisis sebaran pergerakan komoditas *forwarding* karet di Kalimantan Barat dan menentukan moda transportasi yang sesuai.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan cara mengumpulkan data berupa angka atau data kuantitatif yang kemudian dianalisis untuk menggambarkan fenomena yang ada (Sari et al., 2023). Data yang dianalisis dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang telah ada sebelumnya. Untuk memperoleh data sekunder tersebut, peneliti melakukan tinjauan literatur (*literature review*) terhadap sumber-sumber penelitian terdahulu (Fadilla & Wulandari, 2023). Penelitian dilakukan pada empat belas zona di Provinsi Kalimantan Barat, yakni Sambas, Sanggau, Ketapang, Sekadau, Kapus Hulu, Kayong Utara, Bangkai, Landak, Mempawah, Kubu Raya, Kota Pontianak, Kota Singkawang, Melawi dan Sintang. Zona tersebut dipilih karena merupakan penghasil karet

di Kalimantan Barat pada tahun 2022 menurut Badan Pusat Statistik (BPS). Berikut merupakan tahapan dalam dari metode penelitian yang digunakan.

### Menentukan Variabel

#### 1. Variabel Dependen

Variabel yang disebabkan atau di pengaruhi karena adanya variabel bebas disebut variable dependen (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini variabel dependen yang dipertimbangkan adalah pergerakan komoditas karet (Y).

#### 2. Variabel Independen

Variabel independen adalah variabel yang dapat menyebabkan perubahan dari adanya variabel dependen. Variabel independen yang memengaruhi variabel lainnya sering disebut dengan stimulus, prediktor, atau anteseden (Sugiyono, 2019). Tabel 1 menunjukkan variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Variabel Independen Penelitian

| No | Variabel | Variabel        |
|----|----------|-----------------|
| 1  | X1       | Luas Lahan      |
| 2  | X2       | Jumlah penduduk |
| 3  | X3       | PDRB            |

### Pengolahan Data

Hal yang dilakukan dalam pengolahan data yaitu dengan menggunakan *software Microsoft Excel* untuk menganalisis korelasi, *multiple regression*, sistem distribusi, pemilihan moda transportasi, simulasi komputasi menggunakan *software Visum*.

#### a. Analisis korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk mengukur tingkat hubungan antar dua variabel atau lebih, baik dari segi kekuatan maupun hubungannya (Wibowo & Kurniawan, 2020).

#### b. Analisis *multiple regression*

Model *multiple regression* menggunakan *Microsoft Excel* dengan metode *Stepwise* tipe 1. Metode ini melakukan analisis secara bertahap untuk mengidentifikasi variabel yang paling berpengaruh dalam regresi tersebut (Roza et al., 2019).

#### c. Analisis sistem distribusi

Analisis sistem distribusi menggunakan metode *Unconstrained Gravity* (UCGR). Metode UCGR dengan ketentuan hasil total pergerakan akan sama dengan total pergerakan yang diperkirakan berdasarkan bangkitan pergerakan dengan nilai 1.

#### d. Pemilihan moda transportasi

Pemilihan moda transportasi mempertimbangkan beberapa faktor, seperti jarak yang relatif dekat, kapasitas, kesesuaian jenis barang, aksesibilitas ke wilayah pedesaan, dan fleksibilitas waktu.

#### e. Simulasi komputasi menggunakan *software PTV Visum*

PTV Visum adalah perangkat lunak pemodelan transportasi yang memungkinkan pengguna untuk melakukan pemodelan interaksi penggunaan jalan. Memodelkan jaringan transportasi dan menganalisis pergerakan arus lalu lintas yang dapat diprediksi dengan menggunakan data seperti Matriks Asal Tujuan (MAT), jenis kendaraan, kapasitas jalan, dan kecepatan (Utomo, 2020).

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### Analisis Korelasi

#### 1. Variabel Dependen (Y)

Variabel dependen yang digunakan (variabel Y) adalah data bangkitan dari zona yang ditinjau. Data bangkitan tersebut didapatkan berdasarkan pendekatan asumsi data jumlah produksi dari Badan Pusat dan Statistika (BPS) Kalimantan Barat 2023.

#### 2. Variabel Independen (X)

Data variabel independen (variabel X) yang digunakan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Variabel Independen (X)

| Zona            | Luas Lahan (X1) | Jumlah Penduduk (X2) | PDRB (X3)  |
|-----------------|-----------------|----------------------|------------|
| Sambas          | 166.695         | 647.844              | 22.290.194 |
| Sanggau         | 388.057         | 492.989              | 21.678.774 |
| Ketapang        | 418.471         | 591.917              | 30.911.315 |
| Sekadau         | 136.457         | 214.429              | 7.132.689  |
| Kapus Hulu      | 137.168         | 254.995              | 11.071.935 |
| Kayong Utara    | 52.865          | 131.104              | 4.533.731  |
| Bangkaian       | 153.099         | 296.855              | 9.318.527  |
| Landak          | 199.828         | 405.396              | 11.614.172 |
| Mempawah        | 52.344          | 310.927              | 9.084.515  |
| Kubu Raya       | 175.600         | 622.217              | 31.231.417 |
| Kota Pontianak  | 606.354         | 669.795              | 40.200.359 |
| Kota Singkawang | 20.582          | 241.467              | 10.877.846 |
| Melawi          | 75.190          | 235.025              | 5.626.604  |
| Sintang         | 268.252         | 426.416              | 15.749.078 |

Analisis korelasi digunakan untuk menentukan apakah ada hubungan antara dua variabel, seberapa kuat hubungan tersebut dan untuk melihat arah hubungan antara dua variabel apakah korelasinya positif atau negatif. Jenis korelasi meliputi positif, negatif, dan nol. Korelasi positif menunjukkan bahwa ketika satu variabel meningkat, variabel lain juga meningkat. Korelasi negatif menunjukkan bahwa ketika satu variabel meningkat, variabel lain menurun. Korelasi nol berarti tidak ada hubungan linier (Wibowo & Kurniawan, 2020). Koefisien korelasi berkisar antara  $-1 \leq r \leq +1$  dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (1)$$

dimana,

r = Koefisien korelasi

n = Jumlah wilayah yang ditinjau

$\sum y$  = Jumlah variabel y

$\sum xy$  = Jumlah perkalian antara x dan y

$\hat{y}$  = Rata-rata dari variabel y

a = Konstanta titik potong garis regresi pada sumbu y

b = Koefisien garis regresi

Koefisien korelasi, yang berkisar dari -1 hingga 1, menunjukkan kekuatan dan arah hubungan ini. Nilai +1 berarti hubungan positif sempurna, 0 berarti tidak ada hubungan, dan -1 berarti hubungan negatif sempurna.

Tabel 3. Hasil Korelasi

|                      | Produksi (Y) | PDRB (X1) | Jumlah Penduduk (X2) | Luas Lahan (X3) |
|----------------------|--------------|-----------|----------------------|-----------------|
| Produksi (Y)         | 1            |           |                      |                 |
| Luas Lahan (X1)      | 0,787        | 1         |                      |                 |
| Jumlah Penduduk (X2) | 0,392        | 0,729     | 1                    |                 |
| PDRB (X3)            | 0,454        | 0,826     | 0,925                | 1               |

Berdasarkan tabel di atas, bahwa variabel X yang paling erat hubungannya dengan variabel Y (produksi) adalah luas lahan (X1) dengan nilai korelasi sebesar 0,787. Nilai korelasi positif 0,787 mengindikasikan bahwa terdapat hubungan yang searah antara luas lahan dan produksi. Artinya, semakin besar luas lahan, maka semakin tinggi pula produksi yang dihasilkan, dan sebaliknya. Korelasi dengan nilai 0,787 juga termasuk dalam kategori korelasi yang kuat, menunjukkan bahwa hubungan antara luas lahan dan produksi cukup erat.

### Analisis *Multiple Regression*

Selanjutnya, dilakukan uji regresi berbaisis zona dengan metode analisis *stepwise* tipe 1. Analisis regresi berganda *stepwise* tipe 1 adalah metode yang digunakan untuk membangun model regresi berganda dengan melakukan seleksi variabel secara bertahap. Tipe 1 berarti bahwa variabel-variabel independen dimasukkan satu per satu ke dalam model regresi, dimulai dari yang paling signifikan secara statistik, dan kemudian dipertahankan dalam model jika signifikan (Hanum, 2023). Dilakukan dengan memilih parameter yang memiliki korelasi paling kecil terhadap variabel bebas, kemudian menghapus parameter tersebut. Ulangi langkah ini secara bertahap hingga hanya tersisa satu parameter. Hasil uji regresi dengan metode analisis *stepwise* tipe 1 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan *Multiple Regression* dengan Metode *Analisis Stepwise* Tipe 1

| No | Peubah               | Tanda yang Diharapkan | Parameter Model | Tahap   |         |         |
|----|----------------------|-----------------------|-----------------|---------|---------|---------|
|    |                      |                       |                 | 1       | 2       | 3       |
| 1  | Intercept            | +/-                   | C               | 7743,31 | 9928,13 | 4006,70 |
| 2  | Luas Lahan (X1)      | +                     | X1              | 0,151   | 0,149   | 0,090   |
| 3  | Jumlah Penduduk (X2) | +                     | X2              | 0,013   | -       | -       |
| 4  | PDRB (X3)            | +                     | X3              | -0,001  | 0,001   | -       |
|    |                      |                       | R <sup>2</sup>  | 0,745   | 0,742   | 0,621   |
|    |                      |                       | Fstat           | 9,714   | 15,848  | 19,644  |

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan persamaan bangkitan pergerakan dari komoditas karet yang di ambil dari analisis tahap ke 3 dengan F stat 19,644 dan *P-value* kurang dari 0,005 yaitu 0,00081 sebagai berikut:

$$Y = C + X1$$

$$Y = 4006,70 + 0,090X1 \quad (2)$$

Dari persamaan terlihat bahwa peubah bebas yang sangat mempengaruhi dalam menentukan besarnya bangkitan menurut metode analisis *stepwise* tipe 1 adalah luas lahan ( $X_1$ ).

### Analisis Sistem Distribusi

Analisis sistem distribusi menggunakan metode *Unconstrained Gravity* (UCGR). Metode UCGR dengan ketentuan hasil total pergerakan akan sama dengan total pergerakan yang diperkirakan. Analisis sebaran pergerakan komoditas karet pada penelitian ini menggunakan model *Unconstrained Gravity* (UCGR) yang dapat dituliskan kedalam persamaan berikut:

$$T_{id} = O_i \cdot D_d \cdot A_i \cdot B_d \cdot f(C_{id}) \quad (3)$$

dimana  $A_i = 1$  untuk seluruh  $i$  dan  $B_d = 1$  untuk seluruh  $d$ .

Untuk perhitungan sistem distribusi komoditas karet dengan metode UCGR dengan cara menentukan Biaya Operasional Kendaraan. Biaya Operasional Kendaraan (BOK) merupakan total biaya yang dibutuhkan untuk mengoperasikan kendaraan dalam kondisi lalu lintas dan jalan tertentu, dihitung per kilometer perjalanan. BOK digunakan untuk menghitung tarif pengiriman barang secara tepat, memastikan tarif tersebut mencakup semua biaya operasional serta memberikan keuntungan yang diharapkan (Suliawati et al., 2022).

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yang digunakan untuk moda truk adalah biaya tetap (*fixed cost*) terdiri dari biaya penggunaan truk dan biaya operasional perjalanan. Biaya tidak tetap (*variabel cost*) terdiri biaya depresiasi kendaraan, biaya perizinan, biaya pengujian, biaya perlengkapan dan peralatan serta biaya *overhead*, sehingga total biaya per ton-km Rp 901.033,00. Hasil Biaya Operasional (BOK) truk dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Biaya Operasional (BOK) Truk

| No.                    | Biaya                            | Total     |
|------------------------|----------------------------------|-----------|
| 1                      | Biaya Poenggunaan truk           | Rp 272,46 |
| 2                      | Biaya operasional perjalanan     | Rp 319,44 |
| 3                      | Biaya depresiasi kendaraan       | Rp 200,54 |
| 4                      | Biaya perizinan                  | Rp 6,02   |
| 5                      | Biaya pengujian                  | Rp 1,54   |
| 6                      | Biaya perlengkapan dan peralatan | Rp 9,83   |
| 7                      | Biaya overhead                   | Rp 91,19  |
| Total biaya per ton-km |                                  | Rp 901,03 |

Sementara, biaya operasional kapal laut terdiri dari total biaya operasi per tahun (Biaya langsung dan tidak langsung) dengan total biaya langsung Rp16.199.951.510/tahun dan total biaya tidak langsung Rp850.801.000/tahun. Margin keuntungan 20%, PPH pelayaran 1,2 %, sehingga total biaya Rp822.638/ SUP-Mile. Hasil Biaya Operasional (BOK) Kapal Laut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Biaya Operasional (BOK) Kapal Laut

| No. | Biaya                                 | Total             |
|-----|---------------------------------------|-------------------|
| 1   | Biaya Langsung + Biaya Tidak Langsung | Rp 16.970.752.510 |
| 2   | Margin Keuntungan 20%                 | Rp 3.394.150.502  |
| 3   | PPh Pelayaran 1,2%                    | Rp 244.378.836    |
| 4   | Total Biaya + Keuntungan + PPh        | Rp 20.609.281.848 |
|     | Total biaya per SUP Mile              | Rp 822,638        |

Hasil rekapitulasi total biaya operasional, yang didapatkan dari jumlah pergerakan dan jarak ditemukan bahwa biaya terbesar mencapai Rp 508.183.496 untuk pergerakan dari Kapuas Hulu menuju Kayong Utara. Tingginya biaya ini disebabkan oleh jumlah produksi yang besar, yaitu 751 ton, serta jarak yang cukup jauh antara kedua daerah tersebut. Sebaliknya, biaya terkecil yang tercatat adalah Rp 3.746.995 untuk pergerakan dari Sintang menuju Melawi dengan jumlah produksi sebesar 133 ton.

### Analisis Pemilihan Moda Transportasi

Moda transportasi yang digunakan dalam pendistribusian karet pada empat belas zona yang ditinjau di wilayah Kalimantan Barat adalah truk dan kapal laut. Truk yang digunakan adalah truk golongan III B dengan empat gandar, berdasarkan Keputusan Presiden RI No. 72 Tahun 1995, dengan kapasitas 12 ton. Keuntungan penggunaan truk di Kalimantan karena kendaraan yang paling umum digunakan untuk mengangkut barang di wilayah tersebut (Arifin, 2019). Penggunaan angkutan truk di Kalimantan Barat mempunyai beberapa manfaat antara lain ketepatan waktu, fleksibilitas, aksesibilitas yang mudah serta perjalanan yang berkesinambungan (Trimukti, 2010). Biaya transportasi karet di Kalimantan Barat, khususnya di Desa Tebing Batu, Kecamatan Sebawi, Kabupaten Sambas, cukup tinggi. Berdasarkan data, efisiensi saluran pemasaran karet berada di bawah 33%, dengan biaya transportasi menjadi faktor signifikan (Hidayat et al., 2022).

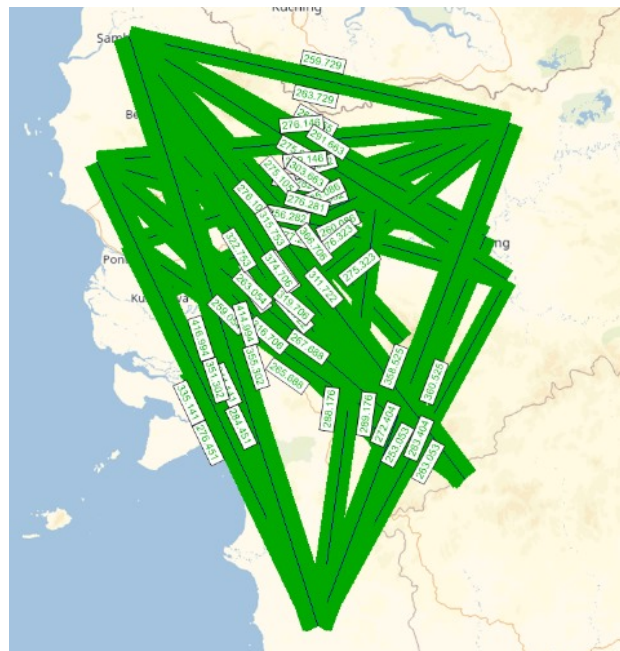
Penggunaan moda kapal laut di Kalimantan Barat memiliki beberapa kelebihan, seperti kapasitas angkut yang besar, biaya operasional yang lebih rendah, serta kemampuan mencapai daerah terpencil yang sulit dijangkau (Dias, 2021). Terdapat 11 zona asal tujuan yang menggunakan moda kapal laut, salah satunya adalah rute dari Pelabuhan Tayan di Kabupaten Sanggau menuju Dermaga Sungai Ringin di Kabupaten Sekadau. Transportasi kapal laut menawarkan keunggulan dari segi biaya yang lebih rendah. Pengiriman barang dengan kapal laut umumnya lebih ekonomis, terutama untuk volume besar (Madani, 2023).

Hasil perhitungan jarak dengan biaya per ton-km untuk truk dan SUP-Mile untuk kapal laut didapatkan bahwa rute dengan menggunakan moda kapal laut lebih efektif karena membutuhkan biaya yang lebih rendah di banding dengan rute menggunakan truk. Total biaya operasional kendaraan untuk moda kapal laut antara Rp11.246 hingga Rp225.243 dan moda truk berkisar antara Rp22.700 hingga Rp676.676. Terdapat 12 zona di Kalimantan Barat yang bisa menerapkan multimoda salah satunya adalah Kabupaten Sambas tepatnya di Kecamatan Tebas ke Pelabuhan Sintete menuju Pelabuhan Ketapang dengan total biaya operasional kendaraan dengan truk dan kapal laut Rp190.768. Sementara, jika menggunakan hanya satu moda yaitu truk menghasilkan biaya operasional kendaraan lebih tinggi yaitu sebesar Rp619.010 per ton-km. Oleh karena itu, untuk mendistribusikan komoditas karet di Kalimantan Barat digunakan dua moda transportasi, yaitu truk dan kapal laut.

Mendistribusikan komoditas karet di Kalimantan Barat, penggunaan dua moda transportasi, yakni truk dan kapal laut, menjadi pilihan strategis. Truk dapat digunakan untuk distribusi jarak pendek dari perkebunan ke pelabuhan, sementara kapal laut digunakan untuk jarak jauh antar pulau atau wilayah. Kombinasi kedua moda ini memastikan distribusi yang lebih efisien dari segi biaya dan waktu, sehingga perusahaan dapat menekan biaya operasional dan meningkatkan daya saing harga komoditas di pasar. Analisis pemilihan moda ini mengacu pada efisiensi biaya operasional, jarak tempuh, dan kapasitas angkut yang lebih besar pada kapal laut untuk rute jarak jauh.

### Simulasi Komputasi Menggunakan *Software PTV Visum*

Pola pergerakan dapat digambarkan dengan matriks asal-tujuan (MAT) dan diagram keinginan (*desire line*). Matriks Asal-Tujuan (MAT) adalah matriks dua dimensi yang menggambarkan pergerakan komoditas beras di zona asal dan tujuan daerah studi, dalam kasus ini 14 daerah penghasil karet di Kalimantan Timur. Berdasarkan hasil perhitungan Matriks Asal Tujuan (MAT) Akhir Model UCGR setelah modifikasi, diperoleh diagram keinginan (*desire line*) dengan menggunakan perangkat lunak PTV Visum. Pergerakan terbesar terdapat pada rute dari Kabupaten Sanggau, yaitu sebesar 11.881 ton, diikuti pergerakan dari Kabupaten Sintang menuju Kabupaten Sanggau sebesar 8.962 ton. Diagram keinginan (*desire line*) menggambarkan pola pergerakan komoditas karet yang paling dominan di antara zona asal dan tujuan dalam daerah studi. Analisis ini dapat membantu dalam perencanaan dan pengambilan keputusan terkait dengan distribusi dan logistik komoditas beras di wilayah tersebut.



Gambar 1. *Desire Line* Komoditas Karet

## KESIMPULAN

Karet merupakan komoditas ekspor terbesar di Kalimantan Barat yang menjadi sumber mata pencaharian Masyarakat. Pada analisis pergerakan persebaran komoditas karet menggunakan transportasi multimoda ini, dilakukan peninjauan pada 14 zona yang ada di Kalimantan Barat, yaitu yakni Sambas, Sanggau, Ketapang, Sekadau, Kapus Hulu, Kayong Utara, Bangkai, Landak, Mempawah, Kubu Raya, Kota Pontianak, Kota Singkawang, Melawi dan Sintang. Dengan persamaan bangkitan  $4006,704 + 0,090X_1$ . Dari persamaan terlihat bahwa variabel independen yang paling mempengaruhi dalam menentukan besarnya bangkitan menurut metode analisis *stepwise* tipe 1 adalah luas lahan ( $X_1$ ). Setelah dilakukan analisis terhadap pergerakan persebaran komoditas karet di 14 zona tersebut, didapatkan jenis moda transportasi yang digunakan dalam pendistribusian yaitu truk dan kapal laut. Penggunaan kombinasi moda transportasi truk dan kapal laut untuk distribusi komoditas karet di Kalimantan Barat, khususnya dari Kabupaten Sambas ke Pelabuhan Ketapang, terbukti lebih efisien secara biaya dibandingkan penggunaan satu moda transportasi saja. Kemudian, dilakukan analisis BOK biaya moda truk berkisar antara Rp22.700-Rp676.676, sementara biaya moda kapal laut Rp11.246 - Rp225.243 didapatkan bahwa rute dengan menggunakan moda kapal laut lebih efektif dengan biaya yang lebih rendah. Terakhir, didapatkan MAT pergerakan komoditas karet di Kalimantan Barat melalui dengan pergerakan terbesar terdapat pada Kabupaten Sanggau yaitu sebesar 11.881 ton diikuti Kabupaten Sintang menuju Sanggau sebesar 8.962 ton.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, R., 2019. Respon ekspor karet alam Indonesia (*Master's thesis*, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Arifin, T. S. P., 2019. Pemodelan tarikan perjalanan angkutan barang di Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Transportasi*, 19(2), pp.93-100.
- Arman, D., 2023. Perkebunan karet dan kebangkitan ekonomi di Afdeeling Indragiri tahun 1920-an. *Purbawidya: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Arkeologi*, 12(1), pp.32-48.
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Jumlah penduduk Kalimantan Barat*. URL: <https://kalbar.bps.go.id>. Diakses tanggal 27 Juni 2024.
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Luas lahan perkebunan karet (hektar)*. URL: <https://kalbar.bps.go.id>. Diakses tanggal 27 Juni 2024.
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kalimantan Barat*. URL: <https://kalbar.bps.go.id>. Diakses tanggal 27 Juni 2024.
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Produksi karet (ton)*. URL: <https://kalbar.bps.go.id/indicator/163/319/1/produksi-tanaman-karet-.html>. Diakses tanggal 27 Juni 2024.
- Dias, R., 2021. Sistemika penyandaran kapal LCT Bintang Samudra 8 oleh perusahaan pelayaran PT Bintang Manunggal Pratama cabang Pontianak Kalimantan Barat. *Karya Tulis*.
- Fadilla, A. R., & Wulandari, P. A., 2023. Literature Review Analisis Data Kualitatif: Tahap Pengumpulan Data. *Mitita Jurnal Penelitian*, 1(3), 34-46.

- Hanum Fajri, M., 2023. Analisa Pemodelan Bangkitan Dan Tarikan Pergerakan Di Kabupaten Serang (*Doctoral dissertation*, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa).
- Hidayat, H., Susilastuti, D. and Karno, K., 2022. Pengaruh produktifitas perkebunan karet terhadap ekspor komoditas karet di Provinsi Kalimantan Barat. *JABE (Journal of Applied Business and Economic)*, 8(3), pp.278-289.
- Kalbar, T. A. (2023). Pemetaan Kebutuhan Keahlian Sesuai Kebutuhan Industri/Sektor Unggulan Provinsi Kalimantan Barat. Karya Tulis.
- Madani, F. R. S., & Sahara, S., 2023. Analisis Efisiensi Perbandingan Penggunaan Transportasi Laut Dan Transportasi Udara Dalam Pengiriman Barang Antar Provinsi. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi Bisnis, Kewirausahaan*, 10(2), 569-574.
- Republik Indonesia, 1995. *Keputusan Presiden RI No.72 Tahun 1995 tentang Penetapan Golongan Jenis Kendaraan Bermotor*. Lembaran Negara RI Tahun 1995, No. 72. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Roza, A., Yusnita, Y. and Mandasari, W., 2019. Pemodelan tarikan perjalanan dengan teknik analisis multiple regression; studi kasus kawasan perbelanjaan Transmart, Kota Padang. *Seminar Nasional: Strategi Pengembangan Infrastruktur (SPI) 2019*.
- Sari, M., Rachman, H., Astuti, N. J., Afgani, M. W., & Siroj, R. A, 2023. Explanatory survey dalam metode penelitian deskriptif kuantitatif. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 3(01), 10-16.
- Sugiyono, 2019. Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. Bandung: *Alfabeta* Bandung.
- Suliawati, S., Hernawati, T., & Putri, S. D. (2021). Penentuan Tarif Pengiriman Barang Berdasarkan Metode Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU (SEMNASTEK)* (Vol. 4, No. 1, pp. 160-167).
- Trimukti, E., 2010. Kajian preferensi moda angkutan barang antara truk dan angkutan sungai pada pergerakan di Sungai Kapuas Kalimantan Barat. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(2).
- Utomo, A. B., 2020. TA: Pemodelan lalu lintas Kota Cirebon. *Doctoral dissertation*, Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Wibowo, R. A., & Kurniawan, A. A., 2020. Analisis Korelasi Dalam Penentuan Arah Antar Faktor Pada Pelayanan Angkutan Umum Di Kota Magelang. *Theta Omega: Journal of Electrical Engineering, Computer and Information Technology*, 1(2), 45-50.