

SENMABIS: Conference Series
Vol. 1, No. 1 (Juli, 2022): 108-118

MEMINIMALKAN BIAYA TRANSPORTASI PENDISTRIBUSIAN BERAS DI PULAU BINTAN PADA MASA PANDEMI COVID-19 TAHUN 2020

Surya Kusumah*, surya.kusumah@yahoo.com

Betty Leindarita, betty.leindarita@yahoo.co.id

Manajemen STIE Pembangunan, Tanjung Pinang

Abstract: In the conditions of the Covid-19 pandemic that hit all over the world, including in Indonesia, it had a huge impact in all lines of economic life, especially in the distribution of staple foodstuffs in the islands. The main objective of this research is to determine the amount of rice (in tonnes) that will be distributed with the cheapest transportation costs by PT. Utama Berseri to the area of Tanjungpinang City and Bintan Regency in Bintan Island, Riau Islands Province during the current pandemic. The sampling method used was judgmental sampling technique with a population of rice selling agents in Bintan Island, while for the data collection method, direct interviews were conducted with PT. Utama Berseri. The data analysis technique uses the Vogel's Approximation Method (VAM) followed by the Stepping Stone Method in order to get the lowest transportation costs. When determining the amount of rice (tonnes) to be distributed, the main considerations are the cost of transportation from the origin to the destination area, the amount of demand, and the availability of the amount of rice to be distributed. The results show that the application of transportation methods can produce the minimum transportation costs.

Key words: Transportation cost, Covid-19 pandemic, Transportation methods.

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 yang terjadi merata di dunia sejak akhir tahun 2019 telah memberikan dampak yang sangat besar kepada perubahan cara hidup manusia, termasuk di antaranya adalah rantai pasokan makanan (1). Pandemi Covid-19 yang terjadi di Indonesia sejak awal tahun 2020 juga telah berdampak seperti halnya Negara-negara di dunia. Peraturan Pemerintah Pusat dan sebagian Pemerintah Daerah terkait dengan pembatasan pergerakan manusia dan juga barang menyebabkan distributor bahan makanan, khususnya beras sangat kesulitan untuk bisa memasukkan dan mendistribusikannya kembali, sehingga hal tersebut menjadi tantangan tersendiri bagi distributor beras (2).

Salah satu manfaat keilmuan di bidang ekonomi yang bisa kita rasakan saat ini adalah adanya suatu metode dari banyak metode untuk mendapatkan biaya transportasi yang paling minimal atau murah, terlebih lagi kondisi pandemi selama kurun waktu tahun 2020, yaitu metode transportasi. Sesuai dengan namanya, metode transportasi digunakan untuk mengoptimalkan biaya pengiriman (transportasi) komoditas tunggal dari berbagai daerah sumber ke berbagai daerah tujuan (3). Tiga hal penting yang harus ada dalam menggunakan metode transportasi adalah komoditas tunggal, daerah sumber lebih dari satu dan daerah tujuan juga lebih dari satu.

Pulau Bintang yang secara geografis terpisah oleh lautan dari pulau utama besar di Indonesia memerlukan perhitungan yang matang dalam memasok dan juga mendistribusikan bahan makanan (beras) di pulau tersebut agar biaya transportasi tidak terlalu besar sehingga harga beras yang dibeli oleh konsumen terakhir (penduduk) tidak terlalu tinggi.

Dalam metode transportasi, biaya transportasi yang optimal (paling minim) dapat ditentukan dengan menggunakan *Stepping Stone Method* dan *Modified Distribution Method* (MODI). Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan *Stepping Stone Method* untuk menghitung biaya transportasi yang paling efisien dalam pendistribusian komoditas (produk). Berdasarkan uraian di atas, maka perumusan masalah yang hendak diteliti adalah:

- 1 Bagaimana pelaksanaan penentuan jumlah komoditas (produk) yang dikirim oleh PT. Utama Berseri?
- 2 Bagaimana penerapan *Stepping Stone Method* pada PT. Utama Berseri?
- 3 Seberapa besar penghematan yang dilakukan oleh PT. Utama Berseri?

LANDASAN TEORI

A. Transportasi

Metode Transportasi dapat di rinci dalam beberapa kategori, yaitu:

- 1 *North West Corner* (NWC) atau pojok kiri atas
Tahapan pertama dalam mengerjakan metode NWC adalah

dimulai dengan memasukkan semaksimal mungkin jumlah produk yang akan dikirim pada kotak pojok kiri paling atas pada tabel transportasi yang telah dibuat, dengan mempertimbangkan jumlah permintaan produk dari kota tujuan (4).

- 2 *Least Cost* (LC) atau biaya terkecil
Metode LC atau biasa disebut dengan metode pencarian biaya terkecil adalah metode yang tahap pertamanya adalah memasukkan produk dengan jumlah yang paling kecil pada tabel transportasi pertama (5).

- 3 *Vogel's Approximation* (VAM)
Tahapan dalam menggunakan metode VAM yaitu pertama kali harus matriks kebutuhan tempat asal dan tujuan serta biaya transportasi produk. Kemudian mencari nilai hasil pengurangan antaran biaya transportasi yang paling kecil pada semua kolom dan baris. Tentukan pilihan untuk nilai hasil pengurangan yang terbesar pada tahap kedua. Sinkronisasi antara tempat asal menuju dengan tempat tujuan agar terlihat alokasi produk yang telah dilakukan. Baris serta kolom pada matriks tersebut dihilangkan untuk kriteria tempat asal dan tujuan yang telah habis didistribusikan (6).

Langkah-langkah metode transportasi, pertama kalinya digunakan,

metode transportasi menerapkan proses perhitungan manual, yaitu lebih dikenal dengan algoritma transportasi (7). Algoritma tersebut sangat dikenal luas pada era tahun 1990-an.

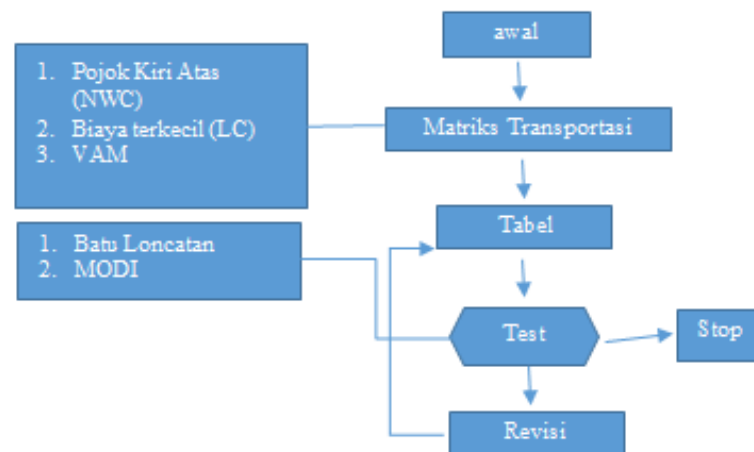
Bagan algoritma transportasi yang dimaksud bisa dilihat pada Gambar 1.

- 1 Tahap awal memetakan permasalahan yang ada di lapangan, baik itu jumlah produk di tempat asal maupun tempat tujuan, serta biaya transportasi untuk persatuan produk.
- 2 Tahap selanjutnya yaitu membuat matriks transportasi berdasarkan data pada tahap awal, dengan pertimbangan sebagai berikut;
 - a) Kolom tambahan yang berupa sementara perlu dibuat bilamana jumlah produk dari seluruh tempat asal lebih besar dari permintaan produk di tempat tujuan.
 - b) Sebaliknya, jika jumlah produk dari seluruh tempat asal lebih kecil dari jumlah permintaan produk di tempat tujuan maka perlu dibuatkan baris tambahan yang hanya sementara.
3. Tahap ketiga membuat tabel transportasi pertama dengan 3 model cara dalam panyusunannya, yaitu NWC, LC dan VAM. Tujuan dari ketiga model tersebut adalah hanya

untuk menentukan jumlah produk yang dapat di distribusikan.

4. Tahap keempat adalah menguji optimalisasi dari tabel yang telah dibuat di awal tersebut menggunakan metode batu loncatan (Stepping Stone) atau MODI.

5. Tahap terakhir adalah melakukan koreksi atas uji optimalisasi di tahap keempat jika ditemui masih adanya hasil yang belum optimal.



Gambar 1. Algoritma Transporasi

METODE PENELITIAN

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah judgemental sampling, dengan pertimbangan bahwa kontraktor-kontraktor sebagai pelanggan perusahaan yang dalam pemenuhan permintaan produknya didistribusikan sendiri oleh perusahaan.

Judgemental sampling merupakan pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan yang melibatkan pemilihan subjek yang berada di tempat yang paling menguntungkan atau dalam posisi terbaik untuk memberikan informasi yang dibutuhkan (8) .

Tabel 1. Desain Penelitian

Tujuan	Jenis dan Metode	Unit Analisis
T1	Deskriptif – Studi Kasus	Organisasi - Perusahaan
T2	Deskriptif – Studi Kasus	Organisasi - Perusahaan
T3	Deskriptif – Studi Kasus	Organisasi - Perusahaan
T4	Deskriptif – Studi Kasus	Organisasi - Perusahaan

1. Variabel Operasionalisasi

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- a) Meminta data ke PT. Utama Berseri berkaitan dengan jumlah alokasi produk, biaya transportasi (pengiriman) produk dari sumber ke tempat tujuan, kapasitas gudang, dan permintaan jumlah produk.
- b) Data yang telah diperoleh kemudian diolah dan di masukan dengan menggunakan metode VAM untuk memperoleh alokasi awal. Setelah itu tahap selanjutnya menguji alokasi awal tersebut dengan menggunakan cara batu loncatan (*Stepping Stone*) untuk memperoleh alokasi yang optimal.

Stepping Stone Method dapat diringkas dalam tahapan-tahapan di bawah ini:

- 1) Setelah didapatnya alokasi awal produk langkah berikutnya adalah meminimalkan biaya transportasi dengan cara memasukkan variabel nonbasis (yaitu alokasi barang ke kotak kosong) ke dalam solusi.
- 2) Setiap kotak yang tidak berisi produk menunjukkan variabel yang bukan basis. Pada kondisi variabel bukan basis yang akan menemui solusi,

maka variabel tersebut harus memberikan sumbangsih untuk menurunkan nilai fungsi tujuan.

- 3) Pedoman dalam menentukan arah yang digunakan, yaitu searah jarum jam maupun berlawanan dengan arah yang diambil pertama.
- 4) Hanya ada satu jalur untuk setiap kotak kosong.
- 5) Jalur harus mengikuti kotak yang terisi (di mana terjadi perubahan arah), kecuali pada kotak kosong yang sedang dievaluasi.
- 6) Jika terdapat nilai perubahan biaya negatif, maka artinya solusi belum optimal. Pilih variabel (kotak) dengan nilai perubahan biaya negatif yang paling besar sebagai variabel masukan.
- 7) Distribusikan produk ke dalam sesuai dengan pedoman jalan *Stepping Stone*.
 - a) Menentukan metode pengalokasian yang paling tepat untuk diterapkan oleh PT. Utama Berseri. Apakah metode yang selama ini telah digunakan oleh perusahaan ataupun metode *Stepping Stone* untuk mendapatkan biaya transportasi yang paling minim.

2. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang penulis terapkan dalam studi empiris ini yaitu metode *Vogel's Approximation* (VAM), kemudian

dilanjutkan dengan metode *Stepping Stone* untuk memperoleh alokasi yang paling optimal. Kemudian setelah itu akan dibandingkan hasil alokasi yang didapat dengan metode *Stepping Stone* tersebut dengan metode yang sedang digunakan oleh perusahaan saat ini.

3. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan riset lapangan, yaitu mendapatkan langsung data dengan cara mendatangi PT. Utama Berseri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pelaksanaan Biaya Transportasi pada PT. Utama Berseri.

Berdasarkan data tahun 2020 yang diperoleh dari PT. Utama Berseri, maka didapat jumlah permintaan dan kapasitas produk serta biaya transportasi dari sumber ke tempat tujuan masing-masing.

Berikut adalah data mengenai jumlah permintaan beras di wilayah Pulau Bintan yang meliputi Kota Tanjungpinang, Kijang, Kawasan Trikora, Kawasan Lagoy dan Kawasan Industri Lobam pada tahun 2020 seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Selain itu terdapat juga data mengenai jumlah kapasitas barang pada masing-masing gudang yang terletak di daerah Tanjungpinang dan Tanjung Uban beserta biaya transportasi dari sumber ke tujuan pada tahun 2020 seperti yang terlihat pada tabel 3 di bawah.

Tabel 2. Tabel Permintaan, Kapasitas Gudang dan Biaya Transportasi di wilayah Pulau Bintan Tahun 2020

Ke Dari	Pulau Bintan					Kapasitas (Ton)
	TPI Kota	Kijang	Trikora	Lagoy	Lobam	
Gudang Tanjungpinang	36	36	43	50	50	12142
Gudang Tanjung Uban	62	62	65	38	38	3050
Permintaan	4776	1352	4424	1336	3304	15192

Sumber: Data penelitian diolah.

Selanjutnya, kemampuan distribusi dari tiap gudang ke masing-masing daerah tujuan alokasi barang yang dilakukan oleh

PT. Utama Berseri pada tahun 2020 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Distribusi PT. Utama Berseri di Pulau Bintan Tahun 2020

Ke Dari	Pulau Bintan					Kapasitas (Ton)
	TPI Kota	Kijang	Trikora	Lagoy	Lobam	
Gudang Tanjungpinang	4776	1352	4424	267	1652	12142
Gudang Tanjung Uban	-	-	-	1069	1652	3050
Permintaan	4776	1352	4424	1336	3304	15192

Sumber: Data penelitian diolah

Tabel 4. Total Biaya Transportasi PT. Utama Berseri di Pulau Bintan Tahun 2020

Ke Dari	Tujuan (Pulau Bintan)	Jumlah (ton)	Biaya Transportasi (Rp/ton)	Biaya Total (Rp)
Gudang Tanjungpinang	TPI Kota	4776	36.000	171.936.000
	Kijang	1352	36.000	48.672.000
	Trikora	4424	43.000	190.232.000
	Lagoy	267	50.000	13.350.000
	Lobam	1652	50.000	82.600.000
Gudang Tanjung Uban	TPI Kota	-	62.000	-
	Kijang	-	62.000	-
	Trikora	-	65.000	-
	Lagoy	1069	38.000	40.622.000
	Lobam	1652	38.000	62.776.000
Total		15192		610.188.000

Sumber: Data penelitian diolah

2. Penerapan Metode Transportasi pada PT. Utama Berseri.

Pelaksanaan alokasi pengiriman barang akan di analisa dengan pendekatan metode transportasi. Langkah pertama dilakukan alokasi dengan menggunakan metode *North West Corner*, *Least Cost Method* dan VAM, guna untuk memperoleh solusi awal dari perhitungan. Kemudian dilanjutkan dengan *Stepping Stone* untuk menguji apakah solusi awal tersebut sudah optimal atau belum.

a. Pojok Kiri Atas/ North West Corner (NWC)

Langkah awal alokasi pada metode *Stepping Stone* adalah menggunakan metode Pojok Kiri Atas atau *North West Corner*, kemudian tahap berikutnya dengan menggunakan metode biaya terkecil atau *least cost* dan terakhir menggunakan metode VAM. Setelah itu tahap pengujian dengan menggunakan metode batu loncat atau *stepping stone*. *Total cost* dengan

menggunakan metode NWC adalah sebesar Rp.606.240.000.

b. Least Cost Method

Total cost dengan menggunakan *least cost method* sama dengan hasil menggunakan metode NWC, yaitu sebesar Rp.606.240.000.

c. Vogel's Approximation Method (VAM)

Berikut ini adalah tabel penggunaan metode VAM dalam pengalokasian biaya transportasi pada PT. Utama Berseri, ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 5. Hasil Akhir Alokasi Produk Menggunakan Metode VAM

Ke Dari	Pulau Bintang					Kapasitas (Ton)
	TPI Kota	Kijang	Trikora	Lagoy	Lobam	
Gudang Tanjungpinang	36 4776	36 1352	43 4424	50 1336	50 254	12142
Gudang Tanjung Uban	62	62	65	38	38	3050
permintaan	4776	1352	4424	1336	3304	15192

Sumber: Sumber: Data penelitian diolah.

Tabel 6. Total Biaya Transportasi Metode VAM

Pengalokasian	Jumlah (ton)	Biaya/ton (Rp)	Total Biaya (Rp)
Tanjungpinang-TPI Kota	4776	36.000	171.936.000
Tanjungpinang-Kijang	1352	36.000	48.672.000
Tanjungpinang-Trikora	4424	43.000	190.232.000
Tanjungpinang-Lagoy	1336	50.000	66.800.000
Tanjungpinang-Lobam	254	50.000	12.700.000
Tanjung Uban-Lobam	3050	38.000	115.900.000
TOTAL			606.240.000

Sumber: Data penelitian diolah.

d. Stepping Stone Method

Setelah solusi layak dasar awal diperoleh dari masalah transportasi, langkah berikutnya adalah menekan seminimal mungkin biaya transportasi dengan memasukkan variabel non-basis (yaitu

alokasi barang ke dalam kotak yang kosong) ke dalam solusi. Pengujian akan dilakukan pada salah satu metode awal, yaitu metode VAM.

Berikut ini adalah tabel penggunaan metode *Stepping Stone* untuk menguji

metode transportasi yang sudah dikerjakan di atas. Dengan menggunakan solusi awal yang diperoleh dari metode VAM, akan dibuktikan evaluasi masing-masing variabel nonbasis melalui metode *Stepping Stone*.

Kotak yang masih kosong menunjukkan variabel bukan basis, lihat

tabel 5. Bagi variabel bukan basis yang akan menuju solusi, maka variabel tersebut harus memberikan sumbangsih dalam penurunan nominal fungsi tujuan. Berikut adalah tabel pengujian menggunakan metode *Stepping Stone*.

Tabel 7. Pengujian dengan Metode *Stepping Stone* – literasi 1

Ke Dari	Pulau Bintang					Kapasitas (Ton)
	TPI Kota	Kijang	Trikora	Lagoy	Lobam	
Gudang Tanjungpinang	36	36	43	50	50	12142
Gudang Tanjung Uban	62	62	65	38	38	3050
permintaan	4776	1352	4424	1336	3304	15192

Sumber: Data penelitian diolah.

$$\begin{aligned}
 Y1 &= 62 - 36 + 50 - 38 \\
 &= +38
 \end{aligned}$$

Tabel 8. Pengujian dengan Metode *Stepping Stone* – literasi 2

Ke Dari	Pulau Bintang					Kapasitas (Ton)
	TPI Kota	Kijang	Trikora	Lagoy	Lobam	
Gudang Tanjungpinang	36	36	43	50	50	12142
Gudang Tanjung Uban	62	62	65	38	38	3050
permintaan	4776	1352	4424	1336	3304	15192

Sumber: Data penelitian diolah.

$$\begin{aligned}
 Y2 &= 62 - 36 + 50 - 38 \\
 &= +38
 \end{aligned}$$

Tabel 9. Pengujian dengan Metode *Stepping Stone* – Iterasi 3

Ke Dari	Pulau Bintan					Kapasitas (Ton)
	TPI Kota	Kijang	Trikora	Lagoy	Lobam	
Gudang Tanjungpinang	36 4776	36 1352	43 4424	50 1336	50 254	12142
Gudang Tanjung Uban	62 0	62 0	65 0	38 0	38 3050	3050
permintaan	4776	1352	4424	1336	3304	15192

Sumber: Data penelitian diolah.

$$\begin{aligned}
 Y3 &= 65 - 43 + 50 - 38 \\
 &= +43
 \end{aligned}$$

Tabel 10. Pengujian dengan Metode *Stepping Stone* – Iterasi 4

Ke Dari	Pulau Bintan					Kapasitas (Ton)
	TPI Kota	Kijang	Trikora	Lagoy	Lobam	
Gudang Tanjungpinang	36 4776	36 1352	43 4424	50 1336	50 254	12142
Gudang Tanjung Uban	62 0	62 0	65 0	38 0	38 3050	3050
permintaan	4776	1352	4424	1336	3304	15192

Sumber: Data penelitian diolah.

$$\begin{aligned}
 Y4 &= 38 - 50 + 50 - 38 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Dari hasil 4 iterasi di atas terlihat bahwasanya tidak ada nilai iterasi yang di bawah nilai 0 (nol) atau minus, oleh karena itu sudah dapat dipastikan bahwa tabel hasil metode VAM di atas sudah yang paling optimal.

3. Perbandingan Biaya Transportasi

Langkah terakhir adalah

membandingkan total biaya (total cost) distribusi perusahaan sebelum menerapkan metode transportasi dan sesudah menerapkan metode transportasi pada PT. Utama Berseri. Berikut ini adalah perbandingan biaya distribusi sebelum dan sesudah penerapan metode transportasi *Stepping Stone*.

Tabel 11. Perbandingan Biaya Alokasi PT. Utama Berseri Tahun 2020

Keterangan	Total Biaya Alokasi
Metode Perusahaan	Rp.610.188.000,-
Metode Stepping Stone	Rp.606.240.000,-
Selisih	Rp. 3.948.000,-

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan dan pembahasan yang telah diuraikan di atas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Total biaya transportasi yang dikeluarkan oleh PT. Utama Berseri secara keseluruhan (total cost) pada masa pandemi Covid-19 tahun 2020 untuk lima wilayah tujuan sebesar Rp.610.188.000.
2. Total biaya alokasi (total cost) dengan menggunakan Metode Transportasi

pada tahun 2020 adalah sebesar Rp.606.240.000.

3. Dari hasil poin 1 dan 2 di atas maka terlihat bahwa biaya transportasi dengan menggunakan Metode *Stepping Stone* lebih rendah dibandingkan dengan metode yang selama ini dilakukan oleh perusahaan (PT. Utama Berseri). Penghematan yang dilakukan perusahaan jika menggunakan Metode Transportasi pada tahun 2018 adalah sebesar Rp.3.948.000.

REFERENSI

1. Chenarides L, Manfredo M, Richards TJ. Covid-19 and Food Supply Chains. *Appl Econ Perspect Policy*. 2021;43(1):270–9.
2. Walters L, Wade T, Suttles S. Food and Agricultural Transportation Challenges Amid the covid-19 Pandemic. *Choices*. 2020;35(3):1–8.
3. Rusdiana HA. Manajemen Operasi [Internet]. Edisi I. Bandung: CV Pustaka Setia; 2014. 1–414 p. Available from: [http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku Manajemen Operasi.pdf](http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku%20Manajemen%20Operasi.pdf).
4. Maharisna D, Musadieg M, Susilo H. Analisis Dan Desain Sistem Informasi Transportasi Dengan Metode Vogel's Approximation (Studi Kasus pada UD. Sumber Jaya Grosir Malang). *J Adm Bisnis S1 Univ Brawijaya*. 2017;43(2):19–28.
5. Sudirga RS. Dua Hasil Optimal Dalam Penyelesaian Persoalan Transportasi Dengan Assignment Method, Vam and Modi, Northwest Corner and Stepping-Stone. *Bus Manag J*. 2017;8(1):56–70.
6. Pasaribu V, Sutarman, Suwilo S. Approximation Vogels Effectiveness Method (Vam) Minimize Cost of Transportation. *Int J Adv Res*. 2018;6(1):1512–7.
7. Gunawan B, Wreksodihardjo S. Analisis Perbandingan Biaya Transportasi Pengiriman Barang Antara Metode Fifo Dengan Stepping Stone Dan Vogel. *J Ind Eng Manag Syst* Vol 3, No 2, August

2010. 2010;3(2):99–107.
8. Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta; 2011.