

# Optimasi Biaya Transportasi Usaha Kelautan : Studi Kasus UDX Kecamatan Labuhan Maringgai

Alfan Juli Andri<sup>1\*</sup>

Magister Teknik Industri Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang Km 14,5, Sleman, Yogyakarta  
Penulis Korespondensi : all.save100@gmail.com

## Abstract

*As a maritime country, Indonesia is given an abundance of marine wealth. In an effort to distribute fish from sea products, fishermen in Labuhan Maringgai District, East Lampung Regency collect their prey to Usaha Dagang X (UDX). UDX has 3 main ordering partners for 3 categories of seafood, namely shrimp, fish and crab. Transportation problems at UDX cause distribution costs to increase in delivery of goods to the customer. This study provides an alternative minimum cost solution that can be issued by UDX in distributing goods that are available using existing limitations. The results showed that the minimum shipping cost was IDR 5281200 where the 3 proposed methods showed the same results but had different alternative options.*

**Keywords:** VAM; Optimasi; Minimum cost method; Northwest Corner Method; Transportation

## Pendahuluan

Indonesia memiliki wilayah perairan laut seluas 5,8 juta km<sup>2</sup> dengan potensi sumber daya ikan laut mencapai 12,54 juta ton per tahun (Indonesia.go.id, 2019). Potensi perairan laut yang besar ini diberdayakan oleh UDX. UDX adalah usaha dagang yang bergerak dalam pendistribusian ikan hasil laut yang ada di Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. UDX memiliki 3 unit gudang hasil laut yang tersebar di 3 desa yaitu desa Margasari, Sukorahayu dan Kuala.

Hasil laut yang dikelola oleh UDX adalah beberapa jenis ikan, rajungan dan udang. Dalam proses bisnis nya UDX memberdayakan masyarakat desa untuk menjual hasil laut kepada UDX. Hasil laut yang telah dikumpulkan kemudian diberikan pada pihak logistik untuk kemudian disalurkan kepada 3 pemesan utama yang terletak di Kota Bandar Lampung, Tangerang dan Palembang.

Dalam perkembangannya UDX mengalami permasalahan keuntungan yang didapat. Setelah dilakukan penelusuran terjadi pembengkakan biaya distribusi pada UDX. Biaya distribusi menjadi biaya yang sangat penting untuk diperhatikan karena merupakan inti bisnis dari UDX. Selain itu biaya distribusi yang efektif dan efisien sangat dibutuhkan untuk mengoptimalkan keuntungan UDX

menghendaki biaya transportasi yang minimum pada pendistribusian hasil laut menuju pemesan atau *buyer*. Batasan-batasan yang ada pada kerjasama UDX dengan pihak logistik membuat permasalahan yang ada semakin kompleks.

Permasalahan transportasi dalam distribusi banyak diselesaikan dengan linier programming diantaranya penggunaan *Northwest Corner Method*, *Minimum Cost Method* dan *Vogel's Approximation Method*. Berdasarkan tinjauan pustaka, 3 metode ini menghasilkan nilai biaya terendah yang dapat dikeluarkan dan memberikan alternatif-alternatif pilihan yang dapat dipilih untuk kemudian dijadikan bahan pertimbangan pengambilan keputusan masalah transportasi pada UDX. Metode-metode ini menghasilkan solusi yang optimal terhadap masalah transportasi.

Penelitian ini bertujuan untuk menaikan keuntungan dengan optimalisasi biaya transportasi dari gudang hasil laut menuju 3 pemesan utama menggunakan pendekatan *minimum cost method*, *northwest corner method* dan *vogel approximation method*. Biaya minimum yang dihasilkan dari program linier ini akan dijadikan bahan pertimbangan UDX dalam penentuan keputusan pengiriman hasil laut kepada 3 pemesan utama UDX.

## Tinjauan Pustaka

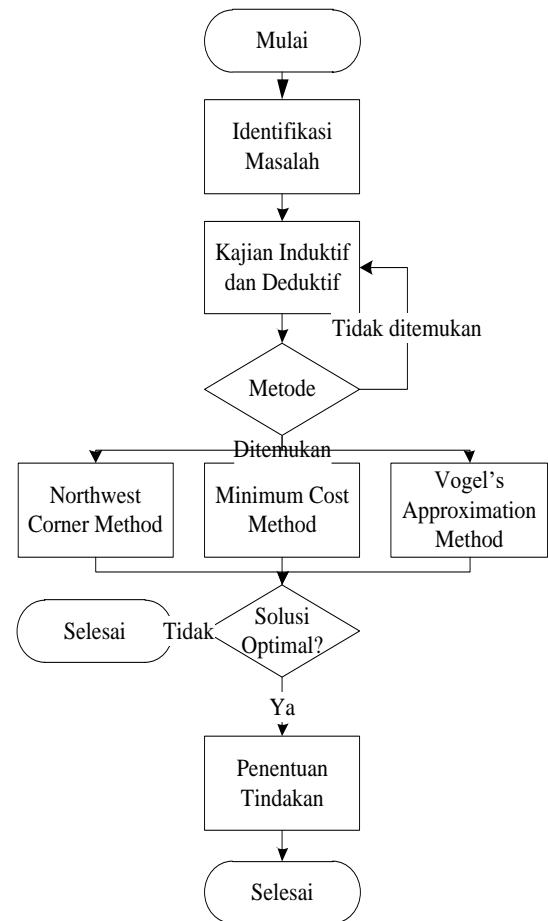
Biaya distribusi menjadi biaya yang sangat penting untuk diperhatikan (Pasaribu, 2019; Radthy, 2019) karena dapat menekan tingkat keuntungan dari perusahaan (Karagul & Sahin, 2020). Permasalahan distribusi dan transportasi banyak diselesaikan menggunakan perhitungan program linier (Wulandari, 2018).

Penelitian terdahulu menyebutkan penggunaan *Northwest Corner Method* (Azizah, 2019; Klinz & Woeginger, 2011) dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penentuan alokasi transportasi yang sesuai dikarenakan mampu meminimasi biaya yang dikeluarkan dalam transportasi. Selain itu beberapa pengembangan program linier menghasilkan metode *Minimum Cost Method* (Raghavendra, N, 2020) yang juga mampu meminimasi biaya transportasi.

*Minimum Cost Method* sering dikenal dengan istilah *Least Cost Method* yang menggunakan biaya terendah sebagai alternatif pilihan awal (Ashraful Babu, Abu Helal, Sazzad Hasan, & Kanti Das, 2014) dalam menentukan solusi, pilihan ini kemudian mereduksi alternatif lain yang memiliki biaya terbesar. Metode ke-3 yang sering digunakan adalah *Vogel's Approximation Method*, metode ini menekankan kepada minimasi biaya keseluruhan sehingga nilai minimasi menjadi optimal (Ariboowo, 2008; Karagul & Sahin, 2020; Korukoğlu & Balli, 2011). Penelitian terdahulu menunjukkan penggunaan 3 metode ini memberikan alternatif pemilihan transportasi yang sesuai dengan permasalahan distribusi, namun penelitian komparasi ke-3 metode ini dalam usaha kecil dan menengah (UMKM) bidang hasil laut belum pernah dilakukan.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dapat dijelaskan pada gambar 1 dimana akan dimulai dari identifikasi masalah yang terjadi pada UDX, identifikasi masalah dilakukan dengan melihat laporan keuangan yang ada dan wawancara dengan pihak manajemen UDX. Masalah yang ada berupa biaya transportasi yang tinggi dalam pendistribusian hasil laut ke pembeli. Dilakukan kajian literatur untuk mencari solusi pemecahan masalah transportasi



Gambar 1. alur penelitian

Didapatkan 3 metode yang banyak digunakan dalam transportasi, yaitu *minimum cost method*, *northwest corner*, dan *vogel's approximation method*. Adapun langkah-langkah pengerjaan metode *minimum cost method* yaitu :

1. Identifikasi kapasitas gudang dan tujuan pengiriman
2. Susun kapasitas gudang dan tujuan kedalam bentuk tabel
3. Pilih kotak dengan biaya transportasi terkecil kemudian alokasikan pengiriman menggunakan transportasi tersebut.
4. Seimbangkan kapasitas dengan jumlah permintaan

- Lakukan tahapan ini sampai tidak ada sumber daya yang tidak tersalurkan kepada penerima/buyyer.

Sementara pengerjaan metode pengerjaan menggunakan *northwest corner method* yaitu (Syaifuddin, Dedy, 2011):

- Identifikasi kapasitas gudang dan tujuan pengiriman.
- Susun kapasitas gudang dan tujuan kedalam bentuk tabel.
- Mulai pengerjaan pada jalur pojok kiri atas, sesuaikan dengan kapasitas yang ada dan jumlah permintaan.
- Lakukan zig-zag dari bagian pojok kiri atas menuju kanan bawah sampai semua sumber daya telah terdistribusi dan memenuhi permintaan.
- Hitung total biaya yang diperoleh.

*Vogel's approximation* diselesaikan dengan tahapan (Syaifuddin, Dedy, 2011):

- Identifikasi kapasitas gudang dan tujuan pengiriman.
- Jika kapasitas gudang > permintaan tujuan maka dibuatkan *dummy*.
- Susun kapasitas gudang dan kebutuhan tujuan pengiriman dalam tabel
- Tambahkan tabel beda pada pada baris dan kolom.
- Cek tiap baris kemudian pilih 2 angka terkecil, kemudian cek tiap kolom dan pilih 2 angka terkecil. Kemudian tuliskan selisih masing-masing baris dan kolom. Pada akhir baris atau akhir kolom.
- Pilih angka terbesar dari selisih pada baris dan kolom. Kemudian gunakan angka ini untuk mengisi pengiriman terlebih dahulu. Jika nilai terbesar berada pada kolom maka yang digunakan adalah baris yang berada pada kolom tersebut, begitu juga sebaliknya jika nilai pengurangan terbesar berada pada baris maka kolom yang berada di sepanjang

baris tersebut akan digunakan terlebih dahulu sebagai alternatif transportasi.

- Jika batasan sumber daya telah terpenuhi, abaikan baris dan kolom tersebut, dan ulangi langkah 2.
- Hitung nilai minimum dari keputusan tersebut dengan persamaan  $Z_{min} = \sum(Bt_1 \times bi_1) + \dots + Btk \times bik)$  Dimana  $Z_{min}$  adalah biaya terkecil yang diperoleh,  $Bt_1$  adalah biaya transportasi pertama  $bi_1$  adalah banyak item dan  $k$  menunjukkan pada saat  $k$  unit.

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan 3 metode ini, dipilih biaya terkecil sehingga dapat digunakan untuk mengambil keputusan.

### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil wawancara dengan manajemen UDX, data-data yang tersedia adalah data pemesanan unit 3 pemesan utama yang disajikan pada tabel 1

**Tabel 1.** Banyak pengiriman minimum dan maksimum

Tujuan	Banyak Barang (Kg)	
	Minimum	Maksimum
Sumatera	150	500
Jawa	170	1000

*Sumber : data mitra logistik UDX*

Sementara kapasitas pengolahan untuk masing-masing unit pengolahan dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kapasitas pengolahan tiap unit

Unit pengolahan	Kapasitas	
	Maksimum	
Margasari	340	
Kuala	200	
Sukorahayu	500	

*Sumber : laporan produksi UDX*

Biaya pengiriman dari unit pengolahan menuju pembeli dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Biaya pengiriman perkilogram (Rp)

Ke Dari	Bandar Lampung	Palemban g	Tangeran g
Margasari	2500	4200	8250
Kuala	3000	4250	8000
Sukorahayu	2500	4210	8200

Sumber : Tabel biaya pengiriman UDX

Data permintaan untuk masing-masing kategori disajikan pada tabel 4.

**Tabel 4.** Data pemesan untuk tiap unit

Pemesan	Jumlah pesanan			Total
	Udang	Ikan	Rajungan	
Bandar Lampung	115	120	89	324
Tangerang	220	310	220	750
Palembang	125	120	95	340

Sumber : Data produksi UDX

Berdasarkan data beserta batasan yang tersedia, dilakukan perhitungan menggunakan:

1. Analisis menggunakan metode minimum cost analisis

**Tabel 5.** Iterasi perhitungan menggunakan *minimum cost method*

Iterasi 1			
Margasari	(-1700)	290	50
Kuala	(-950)	(300)	200
Sukorahayu	(-1650)	(60)	500
Dummy	324	50	(-4050)
Iterasi 2			
Margasari	(-1700)	340	(4050)
Kuala	(-5000)	(-3750)	200
Sukorahayu	(-5700)	(-3990)	500
Dummy	324	(0)	50
Iterasi 3			
Margasari	(4000)	340	(4050)
Kuala	(700)	(-3750)	200
Sukorahayu	324	(-3990)	176
Dummy	(5700)	(0)	374
Iterasi 4			

Margasari	(10)	340	(60)
Kuala	(700)	(240)	200
Sukorahayu	324	(0)	176
Dummy	(5700)	(3990)	374

**Tabel 6.** Banyak produksi yang dikirim menggunakan *minimum cost method*

Ke Dari	Bandar Lampung	Palembang	Tangerang
Margasari		340	
Kuala	324		200
Sukorahayu		0	176
Dummy			374

**Tabel 7.** Hasil perhitungan biaya perkilogram yang dipilih berdasarkan *minimum cost method* (Rp)

Dari	Tujuan	Kg	Harga	Total Biaya (Rp)
Margasari	Palembang	340	4200	1428000
Kuala	Tangerang	200	8000	1600000
Sukorahayu	Bandar Lampung	324	2500	810000
Sukorahayu	Palembang	0	4210	0
Sukorahayu	Tangerang	176	8200	1443200
Dummy	Tangerang	374	0	0

Total biaya minimum yang didapat adalah Rp5281200. Dimana keputusan yang diambil adalah sesuai dengan tabel 7.

2. Analisis menggunakan *northwest corner*  
Pengerjaan menggunakan *northwest corner method* diawali dengan melakukan iterasi, tabel 8 menunjukkan iterasi yang dilakukan.

**Tabel 8.** Iterasi perhitungan menggunakan *northwest corner*

Iterasi 1			
Margasari	324	16	(60)
Kuala	(450)	200	(-240)
Sukorahayu	(-10)	124	376
Dummy	(5690)	(3990)	374
Iterasi 2			

Margasari	324	16	(60)
Kuala	(690)	(240)	200
Sukorahayu	(-10)	324	176
Dummy	(5690)	(3990)	374

Iterasi 3

Margasari	(10)	340	(60)
Kuala	(700)	(240)	200
Sukorahayu	324	(0)	176
Dummy	(5700)	(3990)	374

**Tabel 9.** Banyak produksi yang dikirimkan menggunakan metode northwest corner

Ke Dari	Bandar Lampung	Palembang	Tangerang
Margasari		340	
Kuala			200
Sukorahayu	324	0	176
Dummy			374

**Tabel 10.** Hasil perhitungan biaya perkilogram yang dipilih berdasarkan *northwest corner method*

Dari	Tujuan	Kg	Harga	Total biaya (Rp)
Margasari	Palembang	340	4200	1428000
Kuala	Tangerang	200	8000	1600000
Sukorahayu	Bandar Lampung	324	2500	810000
Sukorahayu	Palembang	0	4210	0
Sukorahayu	Tangerang	176	8200	1443200
Dummy	Tangerang	374	0	0

Total biaya minimum yang dikeluarkan adalah sebesar Rp5281200

3. Analisis menggunakan *vogel's approximation*  
Pengerjaan menggunakan *vogel's approximation method* dimulai dari iterasi pada tabel 11.

**Tabel 11.** Iterasi pengerjaan menggunakan metode *vogel approximation*

Iterasi 1

Margasari	(10)	340	(60)
Kuala	(700)	(240)	200
Sukorahayu	324	(0)	176
Dummy	(5700)	(3990)	374

Berdasarkan pengerjaan menggunakan *vogel approximation* iterasi yang dilakukan hanya 1 kali. Sedangkan alternatif banyak produksi yang sebaiknya dikirimkan terdapat pada tabel 12. Alternatif-alternatif ini memiliki kesamaan solusi dengan metode *northwest corner*.

**Tabel 12.** Banyak produksi yang dikirimkan menggunakan metode *vogel's approximation*

Ke Dari	Bandar Lampung	Palembang	Tangerang
Margasari		340	
Kuala			200
Sukorahayu	324	0	176
Dummy			374

Banyak pengiriman dan biaya pengiriman menggunakan metode *vogel approximation* dapat dilihat pada tabel 13.

**Tabel 13.** Hasil perhitungan biaya perkilogram yang dipilih berdasarkan *northwest corner method*

Dari	Tujuan	Kg	Harga	Total Biaya (Rp)
Margasari	Palembang	340	4200	1428000
Kuala	Tangerang	200	8000	1600000
Sukorahayu	Bandar Lampung	324	2500	810000
Sukorahayu	Palembang	0	4210	0
Sukorahayu	Tangerang	176	8200	1443200
Dummy	Tangerang	374	0	0

Dengan biaya yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp5281200.

### Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan menggunakan 3 aplikatif dari program linier terapat solusi biaya minimum yang dapat diambil adalah sebesar

Rp5281200. Ketiga metode usulan yang digunakan menghasilkan biaya minimum yang sama. Namun, dalam pemilihan alternatif solusi yang dihasilkan terdapat 2 kategori pemilihan yaitu dapat menggunakan tabel 10. Atau tabel 13.

UDX dapat menggunakan 3 metode penentuan alternatif ini dengan mempertimbangkan batasan-batasan yang ada. Berdasarkan hasil perhitungan, tidak ada batasan-batasan yang dilanggar, seperti batasan pengiriman minimum untuk pulau sumatera adalah 150kg sedangkan pulau jawa adalah 170kg. Jika terdapat batasan-batasan yang dilanggar, pihak UDX dapat menggunakan analisis biaya marjinal pada kasus ini.

### Daftar Pustaka

- Aribowo, A. S. (2008). Visualisasi Teori Optimalisasi Biaya Transportasi Untuk Pembelajaran Riset Operasi. *Seminar Nasional Informatika (SemnasIF), 2008(semnasIF)*, 76–83.
- Ashraful Babu, M., Abu Helal, M., Sazzad Hasan, M., & Kanti Das, U. (2014). Implied Cost Method (ICM): An Alternative Approach to Find the Feasible Solution of Transportation Problem. *Type : Double Blind Peer Reviewed International Research Journal Publisher: Global Journals Inc, 14(July)*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/263733308>
- Azizah, N. L. (2019). Mathematical Modelling On Transportation Method Application For Rice Distribution Cost Optimization. *Cauchy, 5(4)*, 195. <https://doi.org/10.18860/ca.v5i4.4893>
- Indonesia.go.id. (2019). Potensi sumber daya ikan semakin besar. Retrieved October 19, 2020, from <https://www.indonesia.go.id/narasi/indonesia-dalam-angka/sosial/potensi-sumber-daya-ikan-semakin-besar>
- Karagul, K., & Sahin, Y. (2020). A novel approximation method to obtain initial basic feasible solution of transportation problem. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences, 32(3)*, 211–218. <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2019.03.003>
- Klinz, B., & Woeginger, G. J. (2011). The Northwest corner rule revisited. *Discrete Applied Mathematics, 159(12)*, 1284–1289. <https://doi.org/10.1016/j.dam.2011.04.007>
- Korukoğlu, S., & Balli, S. (2011). An improved vogel's approximation method for the transportation problem. *Mathematical and Computational Applications, 16(2)*, 370–381. <https://doi.org/10.3390/mca16020370>
- Pasaribu, M. (2019). Implementation of Northwest Corner Transportation Method for Optimizing Item Shipping Cost, *13(1)*, 1–4.
- Radthy, Z. (2019). Application the linear programming according to transportation problem on real data. *International Journal of Scientific and Technology Research, 8(1)*, 100–102. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerID=HzOxMe3b&scp=85062782862&origin=inward>
- Raghavendra, N, R. (2020). FACTORS AFFECTING ON COST MANAGEMENT OF PASSENGER ROAD TRANSPORT UNDERTAKINGS IN KARNATAKA. *Scien, Technology and Development, IX(Ix)*, 590–601.
- Syaifuddin, Dedy, T. (2011). *Riset Operasi (Aplikasi Quantitative Analysis for Management)* (1st ed.). Malang: CV Citra Malang.
- Wulandari, D. (2018). Implementation of integer programming in decision support system for operational optimize procurement of public bus transport distribution (Case study: Trans Jogja). *Proceedings of the 2017 4th International Conference on Computer Applications and Information Processing Technology, CAIPT 2017*. <https://doi.org/10.1109/CAIPT.2017.8320735>