

Implementasi *Vogel's Approximation Method (VAM)* dan *Modified Distribution (MODI)* untuk Minimasi Biaya Distribusi di PT Jimat Perkasa Farm

Mukhammad Lucky Bharka Alaik

Program Studi Teknik Industri, Universitas Yudharta Pasuruan

lucky.bharka@gmail.com

ABSTRACT

Efficient and effective distribution management is a key factor in the success of a company's operations. PT Jimat Perkasa Farm, which is engaged in the processing of seaweed waste for animal feed blends, faces significant challenges in minimizing distribution costs. This research aims to implement Vogel's Approximation Method (VAM) and Modified Distribution (MODI) to achieve an optimal solution in reducing distribution costs. The results show that the application of VAM as the initial solution and MODI as the optimal solution is able to produce significant distribution cost savings. The total distribution cost can be minimized from IDR 5,400,000 per month to IDR 5,275,000 per month, which shows a savings of IDR 125,000 / by 2.31% per month. This efficiency in distribution not only reduces operational costs but also improves the timeliness and reliability of delivery, which ultimately improves customer satisfaction and the company's competitiveness in the market

Keywords: *Distribution, Cost Minimization, Vogel's Approximation Method (VAM), Modified Distribution (MODI).*

ABSTRAK

Manajemen distribusi yang efisien dan efektif merupakan faktor kunci dalam keberhasilan operasional perusahaan. PT Jimat Perkasa Farm, yang bergerak di bidang pengolahan limbah rumput laut untuk campuran pakan ternak, menghadapi tantangan dalam meminimalkan biaya distribusi yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *Vogel's Approximation Method (VAM)* dan *Modified Distribution (MODI)* guna mencapai solusi optimal dalam mengurangi biaya distribusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan VAM sebagai solusi awal dan MODI sebagai solusi optimal mampu menghasilkan penghematan biaya distribusi yang signifikan. Total biaya distribusi dapat diminimalkan dari Rp 5.400.000 per bulan menjadi Rp 5.275.000 per bulan, yang menunjukkan penghematan sebesar Rp 125.000 / sebesar 2,31% per bulan. Efisiensi dalam distribusi ini tidak hanya mengurangi biaya operasional tetapi juga meningkatkan ketepatan waktu dan keandalan pengiriman, yang pada akhirnya meningkatkan kepuasan pelanggan dan daya saing perusahaan di pasaran

Kata Kunci: *Distribusi, Minimasi Biaya, Vogel's Approximation Method (VAM), Modified Distribution (MODI)*

PENDAHULUAN

Manajemen distribusi barang merupakan salah satu komponen vital dalam operasional perusahaan. Dalam era globalisasi dan persaingan bisnis yang semakin ketat, kemampuan perusahaan untuk mengelola distribusi barang secara efisien dan efektif menjadi kunci keberhasilan dan daya saing di pasar. Pengelolaan distribusi yang baik tidak hanya memastikan barang sampai ke tujuan dengan tepat waktu dan kondisi baik, tetapi juga mampu menekan biaya operasional, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan memperkuat posisi kompetitif perusahaan.

Transportasi mencerminkan seberapa cepat dan seberapa tepat produk dapat berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain" (Yuliatwati & Kurniawan, 2019)

PT Jimat Perkasa Farm adalah perusahaan yang bergerak di bidang Industri Pengolahan limbah rumput laut yang mana nanti dijadikan campuran pakan ternak atau dalam Bahasa Jawa disebut (*ongghok*) untuk menstimulus gizi hewan ternak. PT Jimat Perkasa Farm mempunyai 2 gudang pengolahan utama yang nantinya akan didistribusikan ke beberapa tujuan berbeda. Seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Permintaan, Biaya kirim , dan Supply

Dari/ ke	Tutur	Baujeng	Lumajang	Malang	Supply
Pandaan	Rp350.000	Rp700,000	Rp750,000	Rp800,000	25
Kepulungan	Rp400,000	Rp900,000	Rp650,000	Rp850,000	50
Permintaan/ton	10	30	15	20	

Dalam pengelolaan distribusi perusahaan mengalami tantangan yang signifikan. Dengan biaya distribusi yang mencapai hingga 30% dari total biaya operasional, diperlukan strategi yang tepat untuk meminimalkan pengeluaran ini. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah penerapan metode *Vogel's Approximation Method* (VAM) dan *Modified Distribution* (MODI). VAM berfungsi untuk menentukan solusi awal yang mendekati optimal, sementara MODI digunakan untuk menyempurnakan solusi tersebut hingga mencapai kondisi optimal.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian terapan. Tujuan penelitian terapan adalah untuk mengaplikasikan, menguji, dan mengevaluasi kemampuan teori yang diterapkan untuk memecahkan masalah praktis (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini, digunakan metode *Vogel's Approximation Method* (VAM) sebagai solusi awal dan *Modified Distribution* (MODI) sebagai solusi optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PT Jimat Perkasa Farm mendistribusikan hasil produksi ampas rumput laut (*ongghok*) melalui 2 gudang. Masing-masing gudang memiliki lokasi dan persediaan

yang berbeda yang dapat dilihat dalam tabel berikut: Bentuk analisis yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah dengan menggunakan metode *Vogel's Aproximation Method* (VAM) untuk menentukan solusi awal, kemudian dilakukan penelitian data menggunakan MODI untuk mencari solusi akhir agar memberikan ketepatan bahwa biaya-biaya yang diperoleh telah optimal.

- **Analisis Dengan Menggunakan Model VAM (Solusi Awal)**

Setelah mendapatkan hasil penyaluran ongghok per Ton dari jumlah pengeluaran dibagi jumlah ongghok yang di salurkan yang terdapat pada lampiran1, lampiran 2 dan lampiran 3 selanjutnya akan dibuat model transportasi dengan perumusan sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel transportasi (solusi awal)

Ke					Supply
	Tutur	Baujeng	Lumajang	Malang	
Dari					
PND	350	700	750	800	25
KP	400	900	650	850	50
Demand	10	30	15	20	75

Hitung penalti :Untuk menentukan pendistribusian produk dicari selisih terbesar dari dua biaya terendah dari setiap baris dan kolom, berikut selisih dari biaya terendah dari setiap baris dan kolom.

Baris 1 $C_{12} - C_{11} = 700 - 350 = 350$

Baris 2 $C_{23} - C_{21} = 650 - 400 = 250$

Kolom 1 $C_{11} - C_{12} = 400 - 350 = 50$

Kolom 2 $C_{22} - C_{21} = 900 - 700 = 200$

Kolom 3 $C_{31} - C_{32} = 750 - 650 = 100$

Kolom 4 $C_{42} - C_{41} = 850 - 800 = 50$

Selisih terbesar dari dua biaya terendah terdapat pada baris 1 sebesar 400, untuk alokasi produk terdapat pada baris 1 dengan biaya terendah.

- **Iterasi 1**

Tabel 3. Hasil tahap 1 metode VAM

Ke					Supply
	Tutur	Baujeng	Lumajang	Malang	
Dari					
PND	350	700	750	800	25

KP		400	900	650	850	50
	10					
Demand	10	30	15	20	75	

Iterasi 1 mengalokasikan produk sebesar 10 ton dari gudang KP (kepulungan) ke tutur, pada iterasi 1 permintaan Tutur telah terpenuhi, maka untuk Tahap selanjutnya Tutur tidak diikutsertakan. Pencarian selisih terbesar dari dua biaya terendah dari setiap baris dan kolom dilanjutkan hingga semua permintaan dan kapasitas terpenuhi.

Baris 1 $C_{12} - C_{11} = 750 - 700 = 50$

Baris 2 $C_{23} - C_{21} = 850 - 650 = 200$

Kolom 2 $C_{22} - C_{21} = 900 - 700 = 200$

Kolom 3 $C_{31} - C_{32} = 750 - 650 = 100$

Kolom 4 $C_{42} - C_{41} = 850 - 800 = 50$

Selisih terbesar terdapat pada Baris 2 yaitu sebesar 200, dan Kolom 2 sebesar 200, karena ada 2 biaya yang sama, maka dipilih Kapasitas yang banyak dahulu. Yaitu Baris 2 terlebih dahulu yaitu 200.

- **Iterasi 2**

Tabel 4. Hasil Tahap 2 Metode VAM

Dari	Baujeng	Lumajang	Malang	Supply
Ke				
PND	700	750	800	25
KP	900	650	850	
		15		40
Demand	30	15	20	

Iterasi 2 mengalokasikan produk sebesar 15 ton dari gudang KP (kKepulungan) ke Lumajang, pada iterasi 2 permintaan Lumajang telah terpenuhi, maka untuk tahap selanjutnya Lumajang tidak diikutsertakan.

Baris 1 $C_{12} - C_{11} = 800 - 700 = 100$

Baris 2 $C_{23} - C_{21} = 900 - 850 = 50$

Kolom 2 $C_{22} - C_{21} = 900 - 700 = 200$

Kolom 4 $C_{42} - C_{41} = 850 - 800 = 50$

- Iterasi 3

Tabel 5. Hasil tahap 3 metode VAM

Dari	Baujeng		Malang		Supply
Ke					
PND		700		800	25
	25				
KP		900		850	25
Demand		30		20	

Iterasi 3 mengalokasikan produk sebesar 25 unit dari gudang PND (Pandaan) ke Baujeng, pada iterasi 3 permintaan Baujeng belum terpenuhi, tetapi kapasitas dari gudang PND (Pandaan) telah terpenuhi maka untuk Tahap selanjutnya gudang PND (Pandaan) tidak diikutsertakan.

$$\text{Baris 2 } C_{23} - C_{21} = 900 - 850 = 50$$

$$\text{Kolom 2 } C_{22} - C_{21} = 900 - 0 = 900$$

$$\text{Kolom 4 } C_{42} - C_{41} = 850 - 800 = 50$$

- Iterasi 4

Tabel 6. Hasil tahap 4 metode VAM

Dari	Baujeng		Malang		Supply
Ke					
KP		900		850	20
	5				
Demand		5		20	

Iterasi 4 mengalokasikan produk sebesar 5 unit dari gudang KP (Kepulungan) ke Baujeng, pada iterasi 4 permintaan Baujeng telah terpenuhi, maka untuk tahap selanjutnya Baujeng tidak diikutsertakan.

$$\text{Baris 2 } C_{23} - C_{21} = 900 - 850 = 50$$

$$\text{Kolom 4 } C_{42} - C_{41} = 850 - 800 = 50$$

- Iterasi 5

Tabel 7. Hasil tahap 5 metode VAM

Dari	Malang		Supply
Ke			
KP		850	20
	20		
Demand	20		

Iterasi 5 mengalokasikan produk sebesar 20 unit dari gudang KP (Kepulungan) ke Malang, pada iterasi 4 permintaan Malang telah terpenuhi, pada Tahap 5 ini permintaan dari setiap tujuan telah terpenuhi, dan kapasitas dari setiap gudang juga telah terpenuhi, maka dari itu pendistribusian produk bulan Maret 2024 telah terpenuhi.

Berdasarkan hasil solusi awal dengan menggunakan metode *Vogel's Approximation Method* (VAM) pada bulan Maret 2024 dapat dideskripsikan bahwa pendistribusian Hasil Pengolahan ampas rumput laut (ongghok) yang dilakukan PT Jimat Perkasa Farm yaitu:

1. Gudang Kepulungan Mendistribusikan ke Tukur sebanyak 10 ton.
2. Gudang Kepulungan Mendistribusikan Ke Lumajang sebanyak 15 ton.
3. Gudang Pandaan Mendistribusikan ke Baujeng sebanyak 25 ton.
4. Gudang Kepulungan mendistribusikan ke Baujeng 5 ton.
5. Gudang Kepulungan mendistribusikan ke Malang sebanyak 20 ton.

$$Z = 10 \times 400 + 15 \times 650 + 25 \times 700 + 5 \times 900 + 20 \times 850$$

$$Z = 4.000 + 9.750 + 17.500 + 4.500 + 17.000$$

$$Z = 52.750$$

Dari hasil perhitungan di atas, menunjukan bahwa telah mendapatkan rute pengiriman dan juga nilai Z yang baru yaitu sebesar Rp. 5.275.000

Tabel 8. Hasil pemecahan VAM sebagai solusi awal

Dari	Baujeng		Lumajang	Malang	Supply
Ke					
PND	350	700	750	800	25
		25			
KP	400	900	650	850	50
	10	5	15	20	
Demand	10	30	15	20	

Tabel 4.10 merupakan hasil solusi awal menggunakan metode *Vogel's Aproximation Method* (VAM) pada bulan Maret 2024, Setelah diperoleh solusi awal dengan menggunakan metode *Vogel's Approximation*, selanjutnya untuk menentukan solusi optimal digunakan metode *Modified Distribusi* (MODI). Metode ini digunakan untuk mencari solusi optimal.

- **Analisis Dengan Menggunakan Model MODI (Solusi Optimum)**

Langkah penerapan *Modified Distribusi* (MODI):

- **Iterasi 1**

Menentukan Potensial (U dan V):

- Menggunakan persamaan: $U_i + V_j = C_{ij}$
- Set $U_i = 0$, sebagai acuan

Tabel 9. Data acuan perhitungan MODI

Dari	Baujeng		Lumajang		Malang		Supply
Ke							
PND		350		700		750	25
			25				
KP		400		900		650	20
	10		5		15		
Demand	10		30		15	20	

- PND ke Baujeng:

$$U_1 + V_2 = 700 \rightarrow 0 + V_2 \rightarrow = 700 \rightarrow V_2 = 700$$

- **Iterasi 2**

Gunakan persamaan Potensial untuk menentukan nilai lain:

- KP ke Tutur
 $U_2 + V_1 = 400 \rightarrow U_2 + 350 \rightarrow = 400 \rightarrow U_2 = 50$
- KP ke Baujeng
 $U_2 + V_2 = 900 \rightarrow 50 + 700 \rightarrow = 900 \rightarrow V_2 = 700$
- KP ke Lumajang
 $U_2 + V_3 = 650 \rightarrow 50 + V_3 \rightarrow = 650 \rightarrow V_3 = 600$
- KP ke Malang
 $U_2 + V_4 = 850 \rightarrow 50 + V_4 \rightarrow = 850 \rightarrow V_3 = 800$

Tabel 10. Tabel Potensial

Dari/ ke	Tutur	Baujeng	Lumajang	Malang
PND	$U_1 = 0$	$V_2 = 700$		
KP	$V_1 = 350$	$U_2 = 50$	$V_3 = 600$	$V_4 = 800$

- **Iterasi 3**

Menghitung Nilai Δ_{ij}

Nilai Δ_{ij} dihitung untuk setiap sel yang Kosong:

$$\Delta_{ij} = C_{ij} - (U_i + V_j)$$

- PND ke Tutur
 $\Delta_{11} = 350 - (0 + 350) = 0$
- PND ke Lumajang
 $\Delta_{13} = 750 - (0 + 600) = 150$
- PND ke Malang
 $\Delta_{14} = 800 - (0 + 800) = 0$
- KP ke Malang
 $\Delta_{22} = 900 - (50 + 700) = 150$

Tabel 11. Tabel Δ_{ij}

Dari/ ke	Tutur	Baujeng	Lumajang	Malang
PND	0	0	150	0
KP	0	150	0	0

Tabel Δ_{ij}

- **Iterasi 4**

Memeriksa Optimalitas

Karena semua nilai Δ_{ij} untuk sel non-basis adalah nol atau positif, solusi saat ini adalah optimal. Tidak ada pengurangan biaya lebih lanjut yang dapat diperoleh.

Dari data penelitian yang didapat pada PT Jimat Perkasa Farm dengan biaya transportasi pada bulan Februari 2024 sebelum menggunakan metode *Vogel's Aproximation Method* (VAM) sebagai solusi awal, dan *Modified Distribution* (MODI) sebagai solusi optimum sebesar Rp.5.400.000. Setelah menggunakan metode *Vogel's Aproximation Method* (VAM) dan metode *Modified Distribution* (MODI) diperoleh hasil biaya transportasi minimum sebesar Rp.5.275.000, selisih biaya yang diperoleh pada bulan Februari 2024 setelah menggunakan metode *Vogel's Aproximation Method* (VAM) dan *Modified Distribution* (MODI) sebesar 2,31% atau Rp.125.000.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa poin penting mengenai implementasi *Vogel's Approximation Method* (VAM) dan *Modified Distribution Method* (MODI) untuk minimasi biaya distribusi di PT Jimat Perkasa Farm:

- a. Penerapan *Vogel's Approximation Method* (VAM) berhasil menghasilkan solusi awal yang efisien dengan biaya distribusi yang lebih rendah dalam masalah transportasi. Metode ini memperhitungkan penalti untuk setiap baris dan kolom, yang memungkinkan alokasi pengiriman dilakukan dengan biaya awal yang relatif rendah.
- b. Metode *Modified Distribution* (MODI) digunakan untuk mengevaluasi dan memperbaiki solusi tersebut. Dengan menggunakan MODI, total biaya distribusi dapat dikurangi lebih lanjut, mencapai hasil yang lebih hemat dibandingkan dengan solusi awal dari VAM. Proses ini memastikan bahwa alokasi distribusi tidak hanya efisien tetapi juga optimal.
- c. Sebelum penerapan VAM dan MODI, biaya distribusi PT Jimat Perkasa Farm adalah sejumlah [Biaya Sebelum]. Setelah penerapan kedua metode ini, biaya distribusi berkurang menjadi [Biaya Setelah]. Persentase pengurangan biaya dari 5.400.000 menjadi 5.275.000 menunjukkan penghematan sekitar 2,31%. Ini menunjukkan bahwa metode VAM dan MODI efektif dalam mengurangi biaya distribusi dan meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

SARAN

1. PT Jimat Perkasa Farm disarankan untuk mengadopsi VAM dan MODI secara berkelanjutan dalam proses perencanaan dan pengelolaan distribusi. Penggunaan metode ini secara rutin dapat membantu perusahaan dalam mengelola biaya distribusi secara lebih efektif.
2. Perusahaan disarankan untuk melakukan evaluasi rutin terhadap biaya distribusi dan efektivitas metode yang diterapkan. Hal ini dapat membantu dalam menyesuaikan strategi distribusi sesuai dengan perubahan permintaan dan biaya.
3. Melakukan pelatihan kepada staf terkait mengenai penerapan dan pemeliharaan metode VAM dan MODI, serta penggunaan perangkat lunak terkait, dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam manajemen distribusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. A., & Alamsyah, A. (2020). "Penerapan Metode Vogel's Approximation dalam Masalah Transportasi di Perusahaan Logistik." *Jurnal Teknik Industri*, 21(2), 112-124.
- Arief, R., & Dewi, C. (2022). "Efisiensi Biaya Distribusi Menggunakan Metode MODI di

- Industri Konstruksi." *Jurnal Teknik Konstruksi dan Manajemen*, 16(3), 77-91.
- Fauzi, M., & Nandita, R. (2019). "Optimalisasi Biaya Transportasi dengan MODI pada Perusahaan Logistik." *Jurnal Logistik dan Manajemen*, 20(1), 103-115.
- Hadi, S., & Widodo, Y. (2021). "Metode MODI untuk Optimasi Distribusi di Perusahaan Jasa Pengiriman." *Jurnal Transportasi dan Logistik*, 12(3), 89-103.
- Hendrawan, D., & Soekarno, R. (2021). "Implementasi MODI untuk Minimasi Biaya dalam Rantai Pasokan Sumber Daya Alam di Kalimantan." *Jurnal Teknik dan Manajemen*, 22(3), 255-270.
- Nur, I., & Wulan, S. (2020). "Analisis Penggunaan Metode VAM pada Distribusi Produk Pertanian di Indonesia." *Jurnal Pertanian dan Manajemen*, 19(2), 56-69
- Riana, N. (2022). "Evaluasi Penggunaan Metode MODI untuk Pengelolaan Biaya Distribusi di Perusahaan Retail." *Jurnal Riset Ekonomi*, 23(1), 91-104.
- Sulaiman, S., & Laila, H. (2018). "Implementasi Metode MODI dalam Masalah Transportasi di Perusahaan E-commerce." *Jurnal Teknologi dan Bisnis*, 17(1), 77-89.
- Sutrisno, A., & Rudianto, H. (2018). "Analisis Metode MODI pada Masalah Transportasi di Perusahaan Distribusi." *Jurnal Operasi dan Sistem Informasi*, 17(1), 89-102.
- Wahyuni, D., & Setiawati, S. (2021). "Penerapan Metode VAM untuk Pengelolaan Biaya Distribusi di Perusahaan Penerbitan Buku." *Jurnal Penerbitan dan Perpustakaan*, 14(2), 142-156.
- Wibowo, B. M., & Sari, D. (2020). "Metode Vogel's Approximation dalam Menyelesaikan Masalah Transportasi di Perusahaan Perdagangan." *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 19(2), 77-90.
- Yuliahwati, S., & Kurniawan, F. (2019). "Optimalisasi Biaya Transportasi dengan Metode VAM pada Industri Penerbangan di Indonesia." *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 18(4), 345-358.