

## Meminimalisir Biaya Pengiriman Barang Dengan Metode Vogel Approximation Pada PT XYZ

Hanifatul Rahmi<sup>1</sup>, Azmi<sup>2</sup>, Fitra<sup>\*3</sup>, Trisma Wardayanti<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai  
Jl. Utama Karya Bukit Batrem II

Email: [hanifatulrahmi@sttdumai.ac.id](mailto:hanifatulrahmi@sttdumai.ac.id), [azmi.omy@gmail.com](mailto:azmi.omy@gmail.com), [famukhtyfitra@gmail.com](mailto:famukhtyfitra@gmail.com),  
[trisma.wardayanti98@gmail.com](mailto:trisma.wardayanti98@gmail.com)

### ABSTRAK

Saat ini, dunia sedang dipaksa untuk tetap berada di rumah termasuk Indonesia. Maraknya kasus COVID-19 semakin hari kian bertambah, sehingga membuat pemerintah menetapkan peraturan tentang protokol kesehatan, salah satunya adalah menjaga jarak atau tidak berkumpul di tempat umum. Pemanfaatan teknologi di masa pandemi ini merupakan peran penting dalam mematuhi protokol kesehatan. Perkembangan teknologi yang semakin canggih, mampu menawarkan kegiatan penggunaan jasa pengiriman barang. Dengan ragam biaya yang berbeda antara perusahaan satu dan lainnya, PT XYZ hadir dengan pelayanan dan penghematan biaya seoptimal mungkin, sehingga PT XYZ tetap mendapat keuntungan di masa pandemi seperti ini serta masyarakat selalu mematuhi protokol kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimalisir biaya pengiriman barang pada PT XYZ menggunakan metode Vogel Approximation..

**Kata kunci:** Biaya Pengiriman Barang Pandemi, COVID-19,  
Metode Vogel Approximation,

### ABSTRACT

*Today, the world is being forced to stay at home, including Indonesia. The rises of COVID-19 (Febrina, 2021) case is increasing day by day, thus making the government set regulations on health protocols, one of which is social distancing or not gathering in public places. The use of technology during this pandemic is an important role in complying with health protocols. The development of increasingly sophisticated technology, is able to offer the use of goods delivery services. With a variety of costs that differ from one company to another, PT XYZ comes with the best possible service and cost savings, so that PT XYZ still benefits during in a pandemic like this and persons always adheres to health protocols. The purpose of this research is to minimize the cost of shipping goods at PT XYZ uses the Vogel Approximation Methode.*

**Keywords:** COVID-19, Freight Cost Vogel Approximation Methode,  
Pandemic Shipping Cost.

## Pendahuluan

Perkembangan zaman dan teknologi yang semakin canggih memberi efek terhadap tingginya pertumbuhan perusahaan yang bergerak pada bidang jasa maupun manufaktur. Hal ini menyebabkan terjadinya persaingan yang kompetitif antara perusahaan satu dengan perusahaan lainnya. Agar tetap bertahan, perusahaan perlu mengatur dengan baik terhadap beberapa permasalahan yang ada. Salah satu contohnya adalah memperhatikan biaya dalam proses distribusi (penyaluran) produk atau barang ke konsumen yang mengalami kenaikan biaya akibat kurs rupiah terhadap dollar (Ratnasari et al., 2019).

Masa pandemi seperti ini, pengiriman barang menjadi suatu kebutuhan yang harus terpenuhi. Maraknya kasus *COVID-19* (Febrina, 2021) membuat individu mengurangi aktivitas di luar rumah, sehingga membeli kebutuhan secara *online* sudah menjadi satu hal yang harus terpenuhi. Ditinjau dari sisi kebutuhan, individu di masa pandemi bukan hanya sekedar mencukupi kebutuhan hidup, namun juga mematuhi protokol kesehatan serta biaya yang lebih hemat dari sebelum pandemi. Proses distribusi ini merupakan hal penting yang harus diperhatikan, pengiriman barang dengan biaya yang tidak hemat tentunya akan membuat konsumen berpikir lagi untuk menggunakan jasa pengiriman barang.

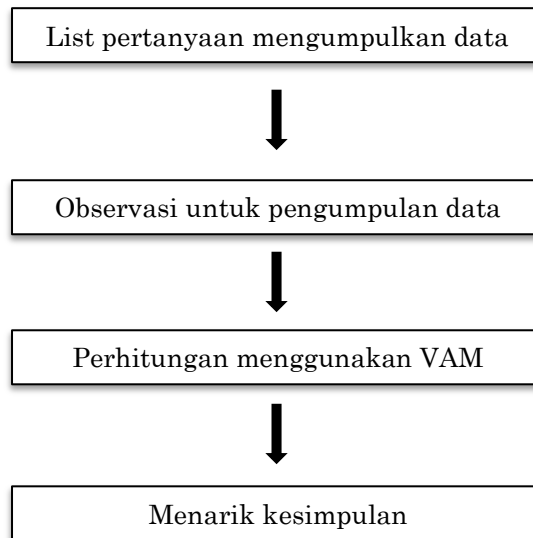
Model transportasi adalah salah satu model yang mampu menyelesaikan masalah transportasi. Pada umumnya, permasalahan transportasi berkaitan dengan proses pendistribusian barang dari beberapa sumber produksi ke beberapa lokasi tujuan yang ditujukan untuk meminimalisir biaya transportasi (Dewi & Tastrawati, Ni Ketut Tari Sari, 2019). Kegiatan distribusi dalam suatu perusahaan merupakan kegiatan rutin yang dilakukan untuk menyalurkan barang dan jasa. Misalnya, perusahaan yang bergerak pada bidang produksi, jasa konstruksi, ekspedisi, pemasok, distributor dan perusahaan lainnya (Dewi & Tastrawati, Ni Ketut Tari Sari, 2019). Perusahaan juga perlu menjaga kualitas produk dengan penentuan supplier yang mampu memberikan bahan baku yang berkualitas (Mesra et al., 2019) sehingga kegiatan pendistribusian tidak terganggu.

Terdapat beberapa metode pada model transportasi agar mendapatkan solusi awal, antara lain *North West Corner* (NWC), *Least Cost* (LC), *Russell's Approximation Methode* (RAM), dan *Vogel's Approximation Methode* (VAM) (Hermanto et al., 2017). Oleh sebab itu pada *research* kali ini, *Vogel Approximation Methode* diharapkan dapat menjadi suatu acuan untuk mendapatkan biaya pengiriman seoptimal mungkin, agar biaya yang ditetapkan tidak merugikan konsumen dan tetap menguntungkan bagi perusahaan.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di salah satu perusahaan pengiriman barang, PT XYZ di Kota Dumai. Subyek penelitian ini adalah kantor/gudang PT XYZ pada tanggal 23 April 2021. Variabel yang akan diukur Massa/Berat (Kg) dan Tarif/Kg, jenis data yang digunakan yaitu data primer dan sekunder. Dengan menggunakan *Vogel*

*Approximation Methode* (Hermanto et al., 2017)(Afiani et al., 2019) Alur dalam penelitian, sebagai berikut:



**Gambar 1.** Alur Dalam Penelitian

## Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis, alat transportasi yang digunakan untuk pengiriman barang ke beberapa tempat ke luar kota adalah dengan menggunakan tiga jenis truk yang berbeda, yaitu Truk A, Truk B dan Truk C dengan masing-masing kapasitas 150 kg. berdasarkan hasil data dan analisa diperoleh bahwa harga pengiriman barang setia truknya berbeda. Sehingga, biaya yang dikeluarkan untuk setiap truknya tidak sama untuk setiap pengiriman ketiga kota/kabupaten yaitu, Pekanbaru, Bengkalis dan Rokan Hulu.

Adapun algoritma yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan metode *Vogel Approximation* (Erwansyah et al., 2017), sebagai berikut:

1. Membuat tabel fisibel awal dnengan metode *Vogel Approximation*.
2. Perhatikan bagian jumlah kapasitas yang dapat di angkut dan jumlah barang yang dikirimkan.
3. Perhatikan setiap kolom dan baris, lalu pilih 2 sel dengan biaya terkecil.
4. Setelah mendapat nilai tertinggi dari perhitungan 2 sel terkecil pada poin 3, kemudian alokasikan sebanyak mungkin ke kota dengan biaya terkecil juga. Baris yang sudah diisi tidak dapat diisi lagi.
5. Alokasikan sebanyak mungkin kotak yang berada didekatnya pada baris dan kolom yang tidak diisi. Apabila baris dan kolom tela habis, maka secara analog pindah ke kotak berikutnya.
6. Cara yang sama dilakukan hingga semua barang yang akan dikirim habis dan kapasitas terpenuhi.
7. Selanjutnya, untuk menghitung biaya transportasi menggunakan VAM dengan hasil yang didapatkan dari metode VAM.

8. Dengan menggunakan jasa angkutan transportasi, dengan tiga jenis truk yang berbeda, sebagai berikut :

**Tabel 1.** Jenis kendaraan

Jenis Truk	Kapasitas (Kg)
A	150
B	150
C	150

Dari gudang akan dikeluarkan barang dengan kapasitas yang telah tertera pada Tabel 2 untuk barang A, Tabel 3 untuk barang B dan Tabel 4 untuk barang C, dengan rincian sebagai berikut:

**Tabel 2.** Bentuk data pengiriman barang A

Truk	Asal	Tujuan	Berat (Kg)	Tarif/Kg	Total
		PKU	60	13.000	780.000
A	DMI	BKL	45	17.000	765.000
		RHL	40	17.000	680.000
Jumlah			145	47.000	2.225.000

**Tabel 3.** Bentuk data pengiriman barang B

Truk	Asal	Tujuan	Berat (Kg)	Tarif/Kg	Total
		PKU	45	10.000	450.000
B	DMI	BKL	30	14.000	420.000
		RHL	10	13.000	130.000
Jumlah			85	37.000	1.000.000

**Tabel 4.** Bentuk data pengiriman barang C

Truk	Asal	Tujuan	Berat (Kg)	Tarif/Kg	Total
		PKU	45	15.000	675.000
C	DMI	BKL	25	19.000	475.000
		RHL	40	18.000	540.000
Jumlah			110	52.000	1.690.000

Jumlah total biaya pengiriman barang dari kota Dumai ke Pekanbaru, Bengkalis dan Rokan Hulu, dengan menggunakan tiga jenis truk:

Total biaya pengiriman :

$$= A + B + C$$

$$= \text{Rp. } 2.225.000 + \text{Rp. } 1.000.000 + \text{Rp. } 1.690.000$$

$$= \text{Rp. } 4.915.000$$

Dengan biaya yang telah dikalkulasikan, VAM digunakan untuk meminimalisir biaya yang telah di dapat dari data yang ada. VAM mneghitung nilai fleksibel awal, dengan membuat tabel perhitungan VAM, berikut ini:

Langkah 1:

Pertama membuat tabel fleksibel awal dari data yang ada, kemudian membentuk tabel VAM dan menghitung nilai sel terkecil pada setiap baris dan kolom, menghitung nilai sel terkecil di lakukan sampai semua sel dihitung dan semua barang yang akan dikirim telah habis di alokasikan pada kolom yang ada.

**Tabel 5.** Perhitungan awal VAM

Tujuan Truk	Pekanbaru	Bengkalis	Rokan Hulu	Kapasitas
A	13	17	17	150
	$C_{11}$	$C_{12}$	$C_{13}$	
B	10	14	15	150
	$C_{21}$	$C_{22}$	$C_{23}$	
C	15	19	18	150
	$C_{31}$	$C_{32}$	$C_{33}$	
Barang kiriman	145	85	100	450 330

Langkah 2:

**Tabel 6.** Data *balanced* dengan *variable* baru

Tujuan Truk	Pekanbaru	Bengkalis	Rokan Hulu	X	Kaps
A	13	17	17	0	150
	$C_{11}$	$C_{12}$	$C_{13}$		
B	10	14	15	0	150
	$C_{21}$	$C_{22}$	$C_{23}$		
C	15	19	18	0	150
	$C_{31}$	$C_{32}$	$C_{33}$		
Barang kiriman	145	85	100	120	

Langkah 3:

Selanjutnya, mengalokasikan setiap Cell dengan menselisihkan jumlah dua Cell yang paling kecil setiap barisnya, langkah ini dilakukan sampai semua Cell terisi. Pengalokasian pertama dengan cara Cell  $C_{13} - C_{11} : 17-13 = 4$ ,  $C_{23} - C_{21} : 13-10 = 3$ ,

$C_{33} - C_{31} : 18-15 = 3$ . Setelah mendapat hasil dari selisih Cell, lihat hasil yang paling besar kemudian alokasikan pada nilai Cell yang paling kecil ( $C_{11}$ ).

**Tabel 7.** Pengalokasian pertama

Tujuan Truk	Pekanbaru	Bengkalis	Rokan Hulu	X	Kaps	
A	145	13	17	17	0	17-34=5
		$C_{11}$	$C_{12}$	$C_{13}$		
B	X	10	14	15	0	150
		$C_{21}$	$C_{22}$	$C_{23}$		13-10=3
C	X	15	19	18	0	150
		$C_{31}$	$C_{32}$	$C_{33}$		18-15=3
Barang kiriman	145	85	100	120		

Pengalokasian kedua, dapat dilakukan dengan mengisi Cell yang belum terpenuhi, yaitu Cell  $C_{12}$  dialokasikan dengan angka 5 yang merupakan sisa dari Cell  $C_{11}$ . Kemudian, alokasikan pada Cell  $C_{22}$  Dengan menambahkan sisa dari  $C_{12} : 85-5 = 80$ .

**Tabel 8.** Pengalokasian kedua

Tujuan Truk	Pekanbaru	Bengkalis	Rokan Hulu	X	Kaps	
A	145	13	17	17	0	17-34 =5
		X	X			17-17=0
		$C_{11}$	$C_{12}$	$C_{13}$		0
B		10	14	15		150
		$C_{21}$	$C_{22}$	$C_{23}$		13-10 =3
	X	80			0	14-13=1
		$C_{21}$	$C_{22}$	$C_{23}$		70
C	X	15	19	18		150
		X			0	18-15 =3
		$C_{31}$	$C_{32}$	$C_{33}$		19-18 =1
Barang kiriman	145	85	100	120		
	0	0				

Pengalokasian ketiga dan seterusnya juga dilakukan seperti cara pengalokasian kedua, cara ini digunakan sampai Cell terisi sesuai dengan jumlah data.

**Tabel 7.** Pengalokasian ketiga

Tujuan \ Truk	Pekanbaru	Bengkalis	Rokan Hulu	X	Kaps
A	145	X	X	X	17-34=5 17-17=0
		$C_{11}$	$C_{12}$	$C_{13}$	$C_{14}$ 0
B	X	80	70	X	0 150 13-10=3 14-13=1
		$C_{21}$	$C_{22}$	$C_{23}$	$C_{24}$ 70
C	X	X	18	0	150 18-15=3
		$C_{31}$	$C_{32}$	$C_{33}$	$C_{34}$ 19-18=1
Barang kiriman	145 0	85 0	100 30	120	

**Tabel 8.** Pengalokasian keempat

Tujuan \ Truk	Pekanbaru	Bengkalis	Rokan Hulu	X	Kaps
A	145	X	X	X	17-34=5 17-17=0
		$C_{11}$	$C_{12}$	$C_{13}$	$C_{14}$ 0
B	X	80	70	X	0 150 13-10=3 14-13=1
		$C_{21}$	$C_{22}$	$C_{23}$	$C_{24}$ 70
C	X	X	30	120	0 150 18-15=3
		$C_{31}$	$C_{32}$	$C_{33}$	$C_{34}$ 19-18=1
Barang kiriman	145 0	85 0	100 0	120 0	

Setelah semua jumlah data teralokasikan pada setiap Cell, maka langkah selanjutnya adalah menghitung solusi untuk mendapatkan hasil minimal biaya.

Solusi:

$$C_{11} = 145$$

$$C_{12} = 5$$

$$C_{22} = 80$$

$$C_{23} = 70$$

$$C_{33} = 30$$

$$C_{34} = 120$$

Perhitungan biaya pengiriman barang oleh PT XYZ dengan menggunakan tiga jenis Truk pada *Vogel Aproximation table*:

$$\begin{aligned} \text{Truk A : } 145 \times 13.000 &= \text{Rp. } 1.885.000 \\ &5 \times 17.000 = \text{Rp. } 85.000 \\ &= \text{Rp. } 1.970.000 \\ \text{Truk B: } 80 \times 14.000 &= \text{Rp. } 1.120.00 \\ &70 \times 13.000 = \text{Rp. } 910.000 \\ &= \text{Rp. } 2.030.000 \\ \text{Truk C: } 30 \times 18.000 &= \text{Rp. } 540.000 \\ &120 \times 0 = \text{Rp. } 0 \\ &= \text{Rp. } 540.000 \\ \text{Biaya: Truk A + Truk B + Truk C} \\ &= \text{Rp. } 1.970.000 + \text{Rp. } 2.030.000 + \text{Rp. } 540.000 \\ &= \text{Rp. } 4.540.000 \end{aligned}$$

Jadi, total biaya yang di dapat dari perhitungan menggunakan Vogel Aproximation Methode adalah Rp. 4.540.000 dan memiliki selisih yang cukup banyak jika dibandingkan dengan perhitungan manual, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan manual} - \text{Perhitungan VAM} & \quad (1) \\ = \text{Rp. } 4.915.000 - \text{Rp. } 4.540.000 \\ = \text{Rp. } 375.000 \text{ (Selisih perhitungan)} \end{aligned}$$

### Simpulan

Berdasarkan dari hasil yang di dapat, Metode Vogel Aproximation adalah metode yang mampu menjadi solusi untuk meminimalisir biaya transportasi pada PT XYZ yang akan mendistribusikan barang dari Kota Dumai ke tiga kabupaten/kota yaitu Pekanbaru, Bengkalis dan Rokan Hulu. Perhitungan dengan VAM ke tiga kabupaten/kota memperoleh biaya sebesar Rp. 4.540.000,- dengan selisih sekitar Rp. 375.000,- dari perhitungan manual.

### Daftar Pustaka

- Afiani, M., Setiawani, S., & Setiawan, T. B. (2019). Penerapan Modified Vogel'S Approximation Method (Mvam) Untuk Meminimumkan Biaya Transportasi (Studi Kasus: Pabrik Tahu Taufik). *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 16(2), 143. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v16i2.7349>
- Dewi, N. P. I. P., & Tastrawati, Ni Ketut Tari Sari, K. (2019). Russell'S Approximation Method Dan Improved Vogel'S Approximation Method Dalam Penyelesaian Masalah Transportasi. *E-Jurnal Matematika*, 8(3), 184. <https://doi.org/10.24843/mtk.2019.v08.i03.p251>
- Erwansyah, K., Nugroho, N. B., & Jaya, H. (2017). Penerapan Metode Vogel Aproximation Untuk Efisiensi Biaya Pengiriman Barang Pada Tiki ( Titipan Kilat ). *Saintikom*, 16 No.3, 323.
- Febrina, W. (2021). Review : Perkembangan Teknologi Deteksi CoVID-19. *Jurnal Unitek*, 14(2), 58–66. <https://doi.org/10.52072/unitek.v14i2.239>
- Hermanto, N., Hermaliani, E. H., & Sutinah, E. (2017). Vogell's Aproximation Method Dalam Optimalisasi Biaya Transportasi Pengiriman Koran pada PT



- Arah Medialog Pembangunan. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI (JTK)*, III(1), 30–36.
- Mesra, T., Indrawan, S., & Irfan, N. (2019). Pemilihan Supplier Sparepart Tetap di PT. Mitra Wahyu Prakasa. *Jurnal Unitek*, 12(1), 45–54. <https://doi.org/10.52072/unitek.v12i1.47>
- Ratnasari, Y., Yuniarti, D., & Purnamasari, I. (2019). Optimasi Pendistribusian Barang Dengan Menggunakan Vogel's Approximation Method dan Stepping Stone Method ( Studi Kasus : Pendistribusian Tabung Gas LPG 3 Kg Pada PT . Tri Pribumi Sejati ). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 10(2), 165–174. <http://jurnal.fmipa.unmul.ac.id/index.php/exponensial/article/view/575>