

# Implementasi Metode Vogel's Approximation Method (VAM) dalam Optimasi Biaya Transportasi

Diah Rahmawati  
Prodi Sistem Informasi, Universitas Nusa Mandiri  
Jalan Kramat Raya No. 18, Jakarta  
[drahamawati2@gmail.com](mailto:drahamawati2@gmail.com)

Penulis Korespondensi : Diah Rahmawati

**Abstrak**— PT.Suryamas Inti Armindo merupakan perusahaan yang bergerak dibidang farmasi dan penyedia berbagai alat kesehatan yang terletak di Karanganyar, Jawa Tengah dan melakukan pendistribusian produk ke beberapa daerah di Pulau Jawa seperti; Yogyakarta, Salatiga, Purwokerto, Semarang, dan Cirebon. Dalam pelaksanaannya perusahaan menggunakan jasa ekspedisi pengiriman guna mempercepat proses terkirimnya barang kepada konsumen atau mitra. Berdasarkan hasil pada penelitian yang dilakukan oleh penulis sebelumnya dalam menghitung optimasi biaya distribusi barang menggunakan metode Northwest Corner (NWC) menghasilkan total biaya sebesar Rp 27.206.450,-. Berdasarkan analisis tersebut, maka penulis melakukan optimasi kembali guna dapat meminimasi biaya distribusi barang dari hasil optimasi biaya pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode VAM. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu, metode VAM memiliki hasil total biaya distribusi sebesar Rp.26.666.050 dimana hasil tersebut lebih rendah dibandingkan pada penelitian sebelumnya yaitu sebesar Rp.27.206.450 dengan menggunakan metode NWC.

**Kata Kunci**—Metode VAM;Optimasi Biaya Transportasi;Implementasi VAM

**Abstract**— PT. Suryamas Inti Armindo is a company engaged in the pharmaceutical sector and a provider of various medical devices located in Karanganyar, Central Java and distributing products to several areas on the island of Java such as; Yogyakarta, Salatiga, Purwokerto, Semarang, and Cirebon. In practice, the company uses shipping expedition services to speed up the process of sending goods to consumers or partners. Based on the results of research conducted by previous authors in calculating the optimization of goods distribution costs using the Northwest Corner (NWC) method, the total cost was IDR 27,206,450. Based on this analysis, the authors reoptimized in order to minimize the cost of distributing goods from the results of cost optimization in previous studies using the VAM method. The results obtained in this study were that the VAM method resulted in a total distribution cost of IDR 26,666,050 which was lower than in previous research, which was IDR 27,206,450 using the NWC method..

**Keywords**—VAM Method; Transportation Cost Optimization; VAM Implementation

## I. PENDAHULUAN

Aktivitas distribusi barang merupakan kegiatan menyalurkan barang dari produsen ke konsumen guna memenuhi kebutuhan. Poses distribusi sudah

menjadi hal pokok dalam setiap aspek kegiatan yang saat ini banyak dilakukan mulai dari perorangan sampai dengan perusahaan dengan melibatkan pihak



penyedia jasa pengiriman barang (Nurhidayati et al., 2021) [1].

Sudah sepatutnya kegiatan distribusi barang akan menjadi bagian dari suatu aktifitas pengeluaran atau biaya operasional suatu perusahaan yang selanjutnya harus dibayarkan oleh perusahaan kepada pihak penyedia jasa pengiriman. Tinggi rendahnya biaya operasional akan sangat berpengaruh terhadap kelancaran operasional maupun produktifitas perusahaan (SIMBOLON et al., 2022).

PT.Suryamas Inti Armindo merupakan perusahaan yang bergerak dibidang farmasi dan penyedia berbagai alat kesehatan yang terletak di Karanganyar, Jawa Tengah dan melakukan pendistribusian produk ke beberapa daerah di Pulau Jawa seperti; Yogyakarta, Salatiga, Purwokerto, Semarang, dan Cirebon. Dalam pelaksanaannya perusahaan menggunakan jasa ekspedisi pengiriman guna mempercepat proses terkirimnya barang kepada konsumen atau mitra. Adapun perusahaan ekspedisi yang bekerjasama dengan PT.Suryamas Inti Armindo yaitu; Cito Ekspres, Sinar Aji, Dakota, Kobra dan Santoso.

Kapasitas angkut yang diberikan oleh penyedia jasa pun beragam. Disebutkan dalam penelitian sebelumnya, ekspedisi Cito Ekspres mampu mengangkut 9800kg, Sinar Aji 9600kg, Dakota 9400kg, Kobra 8500kg, dan Santoso sebanyak 7500 kg. Permintaan pelanggan atau mitra yang diajukan kepada perusahaan yakni; Yogyakarta 7.898 kg, Salatiga 9.619 kg, Purwokerto 4.832 kg, Cirebon 4.960 kg, Semarang 11.091 kg.

Berdasarkan hasil pada penelitian yang dilakukan oleh penulis sebelumnya dalam menghitung optimasi biaya distribusi barang menggunakan metode Northwest Corner (NWC) menghasilkan total biaya sebesar Rp 27.206.450,-.

Adapun analisis perbandingan metode NWC dan VAM pada penelitian terdahulu menghasilkan kesimpulan yakni biaya minimum dengan menggunakan metode North West Corner dan metode Vogel's Approximation dengan uji optimal Stepping Stone dari agen PT. Toyungo dan agen PT. Hasanah Inti Bumi Abadi ke 9 kecamatan yang ada di Kota Gorontalo menghasilkan biaya transportasi sebesar Rp. 1.196.442.640. Biaya transportasi tersebut lebih minimum dari pada biaya yang harus dikeluarkan oleh kedua agen sebelum menggunakan metode North West Corner uji optimal Stepping Stone yaitu sebesar Rp.2.805.459.060. Dengan kata lain, terjadi penurunan biaya transportasi pendistribusian tabung gas elpiji sebesar Rp. 1.609.016.420 (Nteseo et al., 2021). Berdasarkan analisis tersebut, maka penulis

melakukan optimasi kembali guna dapat meminimasi biaya distribusi barang dari hasil optimasi biaya pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode VAM (Kankarofi et al., 2021).

Data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah berdasarkan referensi jurnal yang berjudul "Optimasi Biaya Transportasi Distribusi Barang dengan Menggunakan Metode Northwest Corner (NWC)" (Rakhim, 2018), (Safari et al., 2020). Perhitungan pada data kemudian akan diolah kembali menggunakan Metode VAM sehingga dapat terlihat apakah metode VAM dapat menghasilkan biaya yang lebih optimal dibandingkan dengan metode sebelumnya. Harapan dari penelitian ini Metode VAM dapat dipertimbangkan penerapannya dalam menghitung optimasi biaya pada perusahaan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini dilandasi oleh beberapa penelitian terdahulu yang membahas mengenai algoritma ID3 pada penelitian klasifikasi pada data mining yaitu :

Optimasi Biaya Distribusi Material Dengan Metode Northwest Corner (NWC) dan Metode Vogel Approximation Method (VAM) pada PT.XYZ (Marwan, 2021) Penelitian ini membahas mengenai perhitungan optimasi biaya pendistribusian barang dari beberapa gudang PT.XYZ ke beberapa lokasi PT tujuan. Data yang diambil merupakan data sekunder yang berisikan 3 Gudang (Lokasi Sumber) milik PT. XYZ dan 4 Lokasi PT (Lokasi Tujuan) beserta variasi biaya kirimnya. Berdasarkan hasil penerapan metode NWC dan VAM pada penelitian tersebut maka didapati hasil yakni total biaya transportasi dengan menggunakan metode pojok kiri atas pojok kanan bawah (North West Corner) = Rp. 348.000.000. Kemudian Total biaya transportasi dengan menggunakan metode VAM (Vogel Approximation Method) = Rp. 319.400.000. Penggunaan metode yang tepat untuk mengoptimalkan biaya distribusi material adalah untuk solusi fisibel awal menggunakan metode VAM (Vogel's Approximation Method) dengan hasil yang paling minimal diantara metode pojok kiri atas atau NWC (North West Corner) pojok kanan bawah, dengan perhitungan ongkos terkecil yaitu sebesar Rp. 319.400.000.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian dari (Erwansyah et al., 2017). Pada penelitian ini penulis membahas mengenai penggunaan metode VAM dalam efisiensi biaya pengiriman barang pada perusahaan TIKI (Titipan Kilat). Data yang digunakan merupakan data primer berupa pengiriman barang dari Medan, Sumatera Utara ke tiga kota besar di Sumatera yaitu; Pekanbaru, Padang, dan

Palembang dengan menggunakan tiga type angkutan darat beserta kapasitas angkutnya; mobil Grand Max 1000kg, mobil Box Engkel 2000kg, dan mobil Box Double 4000kg. Berdasarkan penerapan perhitungan menggunakan metode VAM pada penelitian dihasilkan bahwa total biaya yang dihasilkan dengan menerapkan metode VAM adalah sebesar RP. 61.500.000 atau dengan kata lain penerapan metode Vogel Aproximation (VAM) didalam menentukan seberapa besar biaya pengiriman merupakan metode yang paling efisien.

Penelitian terkait dengan mengukur optimasi Distribusi Dengan Metode Ttransportasi (Rakhim, 2018). Pada penelitian ini penulis membahas mengenai penerapan Metode Transportasi dalam mencari biaya distribusi yang paling optimal pada perusahaan The X Indah Kabupaten Tasikmalaya. Data yang digunakan merupakan data primer yang berisikan 2 Lokasi Sumber yakni Pabrik yang terletak di Kecamatan Bojongsambir dan Pabrik yang terletak di Kecamatan Bantarkalong dengan 6 lokasi tujuan distribusi yakni; Singaparna, Bandung, Subang, Sumedang, Sukabumi, dan Purwakarta dengan total permintaan keseluruhan dalam satu bulan sebanyak 156.000 kilogram teh. Berdasarkan Penerapan perhitungan menggunakan metode VAM, didapati hasil biaya distribusi optimum sebesar Rp. 65.480.000,- Sedangkan biaya distribusi sebelum penerapan metode VAM sebesar Rp.68.000.000, berdasarkan data diatas perusahaan telah menghemat biaya distribusi Sebesar Rp.2.520.000.- menandakan metode VAM dapat diterapkan dalam upaya optimasi biaya.

Penelitian tentang metode Least Cost dan VAM telah dilakukan oleh (Hidayah et al., 2019). Penelitian ini membahas penerapan metode Least Cost, VAM dan RAM dalam menghitung optimasi biaya pengiriman barang pada PT.Mayora Indah Tbk. dan PT.Nestle yang berada di Kenjera sebagai Lokasi Sumber. Lokasi Tujuan pada penelitian ini meliputi gudang Kenjeran, gudang Rangkut, dan gudang Sukomanunggal untuk PT.Mayora Indah dan Lokasi Tujuan gudang Kenjeran, gudang Bungurasih, dan gudang Kedungdoro untuk PT.Nestle Indonesia. Hasil penerapan ketiga metode tersebut memiliki hasil yang sama besar yakni PT.Mayora Indah menghasilkan biaya transportasi sebesar Rp.45.750 dan PT.Nestle Indonesia menghasilkan biaya transportasi sebesar Rp.32.000 dari total biaya transportasi yang dikeluarkan perusahaan selama ini ialah sebesar Rp.100.000, Maka dari itu telah terbukti bahwa dengan ketiga metode tersebut dapat meminimalkan biaya transportasi pada perusahaan.

### III. METODE

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Adapun metodologi penelitian yang dilakukan dalam pemanfaatan metode VAM dalam penelitian ini yaitu meliputi tahapan-tahapan berikut :

##### 1. Studi Literatur

Studi literatur pada pembahasan kali ini ialah dengan mencari artikel-artikel terkait permasalahan dan melakukan analisa perbandingan terhadap hasil dari penelitian sebelumnya beserta hasil perhitungan sebelumnya dengan hasil perhitungan menggunakan metode Vogel's Aproximation Method. Penulis juga mencari informasi mengenai penerapan metode VAM melalui internet baik itu mengambil sumber dari eBook ataupun jurnal-jurnal yang terkait dengan penerapan metode VAM didalamnya dan mempersiapkan data set yang akan digunakan.

##### 2. Persiapan Data Set

Data yang diterapkan dalam penelitian ini ialah berdasarkan referensi jurnal yang berjudul "Optimasi Biaya Transportasi Distribusi Barang dengan Menggunakan Metode Northwest Corner (NWC)". Pada Tabel 1 dibawah merupakan data yang akan dipakai pada pengujian penerapan metode VAM:.

TABEL 1. DATASET BIAYA TRANSPORTASI, SUPPLY DAN DEMAND

Tujuan	Yogya karta	Sala tiga	Purwo kerto	Cire bon	Sema rang	Su pply
Sumbe r	(Rp.)	(Rp.)	(Rp.)	(Rp.)	(Rp.)	(Kg )
Cito Exspres	650	650	850	800	650	9.800
Sinar Aji	500	450	700	650	500	9.600
Dakota	850	750	1.100	900	800	9.400
Kobra	700	650	950	900	750	8.500
Santos o	750	700	950	850	700	7.500
Deman d (Kg)	7.898	9.619	4.832	4.960	11.091	44.800
					38.400	

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan metode Vogel's Aproximation Method ini, hal yang pertama harus dilakukan ialah mencari biaya penalti terbesar dengan mengurangi 2 biaya transportasi dengan nilai terendah baik yang pada

kolom maupun baris. Berdasarkan pada Gambar 1 dibawah ini, penulis menambahkan kolom dummy pada dataset, hal ini dikarenakan jumlah kapasitas sebanyak 44.800kg yang tidak sama dengan jumlah permintaan sebanyak 38.400 dan terjadi selisih sebanyak 6.400. Kondisi Supply dan Demand yang tidak seimbang seperti ini memperbolehkan kita untuk dapat menambahkan kolom baru yang berfungsi untuk menyeimbangkan nilai Supply = Demand.

Tujuan Asal	yogya (Rp.)	salatiga (Rp.)	purwokerto (Rp.)	cirebon (Rp.)	semarang (Rp.)	Dummy (Rp.)	kapasitas (kg)
cito ekspres	650	650	850	800	650	0	9800
sinar aji	500	450	700	650	500	0	9600
dakota	850	750	1100	900	800	0	9400
kobra	700	650	950	900	750	0	8500
santoso	750	700	950	850	700	0	7500
Permintaan	7898	9619	4832	4960	11091	6400	44800
Iterasi 1	150	200	150	150	150	0	

Gambar 1. Penyesuaian Dataset dengan Penambahan Dummy

Berdasarkan gambar diatas, hasil yang tertera pada kolom iterasi 1 baik baris atau kolom adalah merupakan biaya penalti. Pada baris pertama diketahui dua biaya transportasi terendah ada pada Cito Ekspres – Dummy = 0 dan Cito Ekspres – Semarang = 650 maka nilai selisih atau biaya penalti nya yakni  $650 - 0 = 650$ . Lakukan perhitungan tersebut kepada semua baris . Jika ada biaya transportasi yang sama dalam satu baris ataupun kolom kita bisa memilih salah satu diantaranya. Begitupun pada bagian kolom, kita akan mencari biaya penalti yakni selisih dari dua nilai biaya transportasi terendah yang ada pada kolom tersebut. Pada kolom Yogya didapati dua nilai biaya transportasi terendah ada pada Cito Ekspres – Yogya sebesar 650 dan Sinar Aji – Yogya sebesar 500, maka penalti yang dihasilkan yaitu  $650 - 500 = 150$ , lakukan perhitungan tersebut untuk semua kolom.

Tujuan Asal	yogya (Rp.)	salatiga (Rp.)	purwokerto (Rp.)	cirebon (Rp.)	semarang (Rp.)	Dummy (Rp.)	kapasitas (kg)
cito ekspres	650	650	850	800	650	0	9800
sinar aji	500	450	700	650	500	0	9600
dakota	850	750	1100	900	800	0	9400
kobra	700	650	950	900	750	0	8500
santoso	750	700	950	850	700	0	7500
Permintaan	7898	9619	4832	4960	11091	6400	44800
Iterasi 1	150	200	150	150	150	0	

Berdasarkan perhitungan penalti pada iterasi 1 pada gambar 2 dihasilkan penalti terbesar ada pada baris ketiga (Dakota) yakni 750, maka kita akan

mengalokasi sebanyak mungkin nilai pada baris Dakota dengan nilai terbanyak sebesar 6.400 pada kolom Dummy dan 3.000 pada baris yang sama dengan nilai biaya transportasi terkecil yaitu sel Dakota – Salatiga agar dapat memenuhi total nilai kapasitas pada baris tersebut sebanyak 9.400. Pada keadaan tersebut nilai permintaan pada kolom Dummy sudah terpenuhi, maka tidak lagi dapat diisi dan diikutsertakan pada perhitungan penalti selanjutnya. Total kapasitas sebesar 9.400 pada baris tersebut juga sudah terpenuhi sehingga tidak dapat lagi diikutsertakan pada proses perhitungan selanjutnya. Adapun perhitungan biaya penalti baik baris ataupun kolom kembali dilakukan seperti pada langkah awal. Selanjutnya kita akan kembali menghitung biaya penalti seperti pada sebelumnya dengan mengecualikan atau tidak mengikutsertakan baris yang sudah terpilih sebelumnya

Tujuan Asal	yogya (Rp.)	salatiga (Rp.)	purwokerto (Rp.)	cirebon (Rp.)	semarang (Rp.)	Dummy (Rp.)	kapasitas (kg)
cito ekspres	650	650	850	800	650	0	9800
sinar aji	500	450	700	650	500	0	9600
dakota	850	750	1100	900	800	0	9400
kobra	700	650	950	900	750	0	8500
santoso	750	700	950	850	700	0	7500
Permintaan	7898	9619	4832	4960	11091	6400	44800
Iterasi 1	150	200	150	150	150	0	
Iterasi 2	150	200	150	150	150	-	

Gambar 2. Alokasi Maksimal Baris Penalti Tertinggi pada Iterasi 1

Berdasarkan gambar 2 diatas perhitungan nilai penalti kedua (iterasi 2) pada baris pertama (Cito Ekspres) didapati dua nilai nominal terendah ada pada nilai 650 dan 800, maka dari itu nilai penalti pada baris pertama adalah  $800 - 650 = 150$ . Pada kondisi diatas nilai transportasi nol pada Dummy tidak lagi dapat diikutsertakan dalam perhitungan penalti selanjutnya. Lakukan perhitungan penalti pada semua baris.

Hal yang sama berlaku dalam perhitungan penalti pada tiap kolom . Pada kolom pertama (Yogya), dua nilai transportasi terendah ada pada 500 dan 650 maka dari itu nilai penalti kolom di Iterasi 2 ini adalah  $650 - 500 = 150$ . Nilai transportasi pada sel Dakota – Yogya tidak dapat diikutsertakan lagi alokasi selanjutnya

Tujuan Asal	yogya (Rp.)	salatiga (Rp.)	purwokerto (Rp.)	cirebon (Rp.)	semarang (Rp.)	Dummy (Rp.)	kapasitas (kg)	1	2
cito ekspres	650	650	850	800	650	0	9800	650	150
sinar aji	500	450	700	650	500	0	9600	450	50
dakota	850	750	1100	900	800	0	9400	750	-
kobra	700	650	950	900	750	0	8500	650	50
santoso	750	700	950	850	700	0	7500	700	50
Permintaan	7898	9619	4832	4960	11091	6400	44800		
Iterasi 1	150	200	150	150	150	0			
Iterasi 2	150	200	150	150	150	-			

Gambar 3. Alokasi Maksimal Baris Penalti Tertinggi pada Iterasi 2

Berdasarkan perhitungan penalti gambar 4 maka didapatkan nilai penalti tertinggi ada pada kolom 2 (Salatiga) dengan nilai penalti sebesar 200. Selanjutnya kita akan alokasikan nilai tertinggi pada kolom tersebut sebanyak 6.619, hal tersebut untuk memenuhi total permintaan kolom sebesar 9.619, maka dari itu permintaan kolom Salatiga sudah terpenuhi dan tidak bias lagi diikutsertakan pada tahap perhitungan selanjutnya.

Mengacu pada hasil perhitungan diatas kita akan kembali melakukan perhitungan penalti atau proses Iterasi 3 sesuai dengan langkah-langkah seperti sebelumnya. Berdasarkan pada gambar 4 dibawah ini, jika menemui nilai penalti yang sama baik baris ataupun kolom maka kita dapat memilih salah satu diantaranya. Dalam hal ini penulis memilih nilai penalti tertinggi ada pada kolom 1 (Yogya) sebesar 150.

Tujuan Asal	yogya (Rp.)	salatiga (Rp.)	purwokerto (Rp.)	cirebon (Rp.)	semarang (Rp.)	Dummy (Rp.)	kapasitas (kg)	1	2	3
cito ekspres	650	650	850	800	650	0	9800	650	150	150
sinar aji	2981	6619	700	650	500	0	9600	450	50	150
dakota	850	750	1100	900	800	0	9400	750	-	-
kobra	700	650	950	900	750	0	8500	650	50	50
santoso	750	700	950	850	700	0	7500	700	50	50
Permintaan	7898	9619	4832	4960	11091	6400	44800			
Iterasi 1	150	200	150	150	150	0				
Iterasi 2	150	200	150	150	150	-				
Iterasi 3	150	-	150	150	150	-				

Gambar 4. Alokasi Maksimal Baris Penalti Tertinggi pada Iterasi 3

Pada data diatas kita akan alokasikan nilai tertinggi pada biaya transportasi terendah. Pada data tabel diatas alokasi terbesar akan dimasukkan pada sel Cito Ekspres – Yogya sebanyak 4.917 dan sel Sinar Aji – Yogya sebanyak 2.981, maka dari itu

kebutuhan nilai permintaan pada kolom Yogya dinyatakan sudah terpenuhi.

Tujuan Asal	yogya (Rp.)	salatiga (Rp.)	purwokerto (Rp.)	cirebon (Rp.)	semarang (Rp.)	Dummy (Rp.)	kapasitas (kg)	Iterasi	1	2	3	4
cito ekspres	4917	650	850	800	650	0	9800	650	150	150	150	150
sinar aji	2981	6619	700	650	500	0	9600	450	50	150	-	-
dakota	850	750	1100	900	800	0	9400	750	-	-	-	-
kobra	700	650	950	900	750	0	8500	650	50	50	150	150
santoso	750	700	950	850	700	0	7500	700	50	50	150	150
Permintaan	7898	9619	4832	4960	11091	6400	44800					
Iterasi 1	150	200	150	150	150	0						
Iterasi 2	150	200	150	150	150	-						
Iterasi 3	150	-	150	150	150	-						
Iterasi 4	-	-	100	50	50	-						

Gambar 5. Alokasi Maksimal Baris Penalti Tertinggi pada Iterasi 4

Selanjutnya berdasarkan gambar.5 perhitungan penalti atau proses iterasi 4 ditempatkan oleh penulis bahwa Baris Cito Ekspres sebagai baris dengan nilai penalti tertinggi selanjutnya. Berdasarkan pemilihan tersebut maka kita akan alokasikan nilai tertinggi pada sel dengan nilai transportasi rendah 650 sebesar 4.883 agar dapat memenuhi kebutuhan permintaan pada baris tersebut dengan total kapasitas sebanyak 9.800. Dengan terpenuhinya nilai kapasitas tersebut maka kapasitas pada baris tersebut dinyatakan telah terpenuhi.

Adapun pada gambar.6 atau proses iterasi 5 perhitungan nilai penalti tertinggi terdapat pada baris keempat (kobra) sebagai baris dengan penalti tertinggi. Pada Alokasi nya penulis mengalokasikan sebesar 2.292 pada sel dengan nilai transportasi 900 dan 6.208 pada sel dengan nilai 750 guna memenuhi nilai kapasitas pada baris tersebut sebesar 8.500. Berdasarkan data dibawah baris keempat dinyatakan telah terpenuhi nilai kapasitasnya.

Tujuan Asal	yogya (Rp.)	salatiga (Rp.)	purwokerto (Rp.)	cirebon (Rp.)	semarang (Rp.)	Dummy (Rp.)	kapasitas (kg)	Iterasi	1	2	3	4	5
cito ekspres	4917	650	850	800	650	0	9800	650	150	150	150	150	150
sinar aji	2981	6619	700	650	500	0	9600	450	50	150	-	-	-
dakota	850	750	1100	900	800	0	9400	750	-	-	-	-	-
kobra	2292	6208	950	900	750	0	8500	650	50	50	150	150	150
santoso	750	700	950	850	700	0	7500	700	50	50	150	150	150
Permintaan	7898	9619	4832	4960	11091	6400	44800						
Iterasi 1	150	200	150	150	150	0							
Iterasi 2	150	200	150	150	150	-							
Iterasi 3	150	-	150	150	150	-							
Iterasi 4	-	-	100	50	50	-							
Iterasi 5	-	-	0	50	50	-							

Gambar 6. Alokasi Maksimal Baris Penalti Tertinggi pada Iterasi 5

Perhitungan penalti selanjutnya sesuai pada gambar.7 dibawah ini didapati nilai penalti tertinggi ada pada kolom Purwokerto. Selanjutnya akan

dialokasikan Nilai sebesar 4.832 sehingga dapat memenuhi nilai permintaan kolom tersebut yakni 4.832. Selanjutnya dapat dilengkapi sel pada kolom Cirebon sebesar 2.668 agak dapat memenuhi nilai permintaan pada kolom tersebut. Alokasi tersebut dapat dilakukan tanpa harus melalui proses iterasi lanjutan dikarenakan sudah tidak lagi dapat dilakukan perhitungan iterasi.

Tujuan Asal	yogya (Rp.)	salatiga (Rp.)	purwokerto (Rp.)	cirebon (Rp.)	semarang (Rp.)	Dummy (Rp.)	kapasitas (kg)	Iterasi
cto	650	650	850	800	650	0	9800	4
ekspres	4917	x	x	x	4883	x	0	150
sinaraji	500	6619	450	700	650	500	0	-
dakota	x	3000	x	x	x	6208	0	-
kobra	x	x	x	2292	6208	x	0	150
santoso	x	x	x	4832	2668	x	0	150
Permintaan	7898	9619	4832	4960	11091	6400	44800	5
Iterasi 1	150	200	150	150	150	0	-	-
Iterasi 2	150	200	150	150	150	-	-	-
Iterasi 3	150	-	150	150	150	-	-	-
Iterasi 4	-	-	100	50	50	-	-	-
Iterasi 5	-	-	0	50	50	-	-	-
Iterasi 6	-	-	950	50	-	-	-	-

Gambar 7. Alokasi Maksimal Baris Penalti Tertinggi pada Iterasi 6

Berdasarkan pada data gambar diatas maka kita dapat melakukan proses perhitungan total biaya distribusi dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian nilai yang ada pada sel dengan biaya transportasinya. Maka total biaya transportasi yang didapat berdasarkan data diatas adalah :

Total Biaya Transportas/Distribusi :

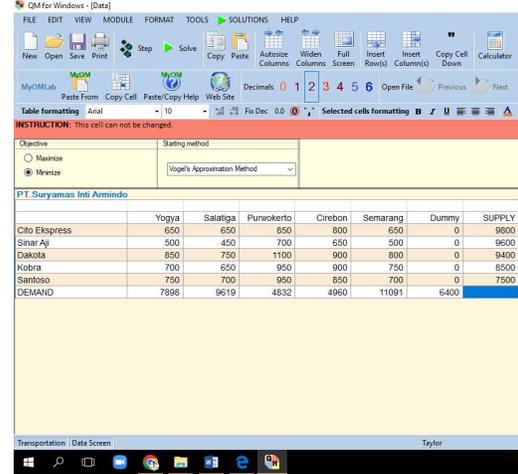
$$Z = (4.917 \times 650) + (4.883 \times 650) + (2.981 \times 500) + (6.619 \times 450) + (3.000 \times 750) +$$

$$(6.400 \times 0) + (2.292 \times 900) + (6.208 \times 750) + (4.832 \times 950) + (2.668 \times 850)$$

$$Z = 26.666.050$$

Pada perhitungan diatas dihasilkan nilai total biaya distribusi ialah sebesar Rp.26.666.050. Berdasarkan total biaya distribusi yang telah dihitung menggunakan pada penelitian sebelumnya menggunakan metode NWC yakni sebesar Rp 27.206.450, maka terjadi penghematan biaya sebesar Rp540.400.

#### 4.1.Penerapan metode VAM pada POM QM



Gambar 8. Memasukkan dataset pada Software POM QM

Pada Gambar 8 merupakan tahap awal pada POM QM dimana kita akan diminta untuk memasukkan dataset yang akan akan diproses meliputi banyaknya *source* (sumber) dan *destination* (tujuan) beserta nilai biaya transportasinya. Pada gambar diatas kita tetap harus memasukkan kolom *Dummy* pada aplikasi agar total nilai kapasitas dan permintaannya sama (*Supply=Demand*). Setelah semua data dimasukkan kita dapat langsung melihat hasil perhitungan dengan menekan tombol 'Solve' yang ada pada aplikasi.

	Yogya	Salatiga	Purwokerto	Cirebon	Semarang	Dummy
Cito Ekspres			4240/\$361		5551/\$360	
Sinar Aji		9017/\$405	583/\$4051			
Dakota				3000/\$270		6400/\$0
Kobra	7898/\$502	602/\$3913				
Santoso				1960/\$166	5540/\$387	

Gambar 9 Nilai total biaya distribusi dengan metode VAM pada POM QM

Pada gambar diatas nilai total biaya distribusi yang dihasilkan pada aplikasi sebesar 25.849.450. dan memiliki selisih sebesar 816.600 dari perhitungan manual. Nilai tersebut masih tetap lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil yang didapat melalui perhitungan dengan metode NWC pada perhitungan sebelumnya yakni sebesar 27.206.450.

Gambar dibawah ini merupakan model alokasi sel pada tabel perhitungan beserta nilai biaya transportasinya.

	Yogya	Salatiga	Purwokerto	Cirebon	Semarang	Dummy
Cito Ekspres			4240		5551	
Sinar Aji		9017	583			
Dakota				3000		6400
Kobra	7898	602				
Santoso				1960	5540	

Gambar 10 Alokasi Sel disertai biaya transportasi

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menghasilkan beberapa kesimpulan yaitu

1. Metode VAM (Vogel Aproximation Method) dapat diterapkan untuk mengoptimasi kembali biaya distribusi pada penelitian ini
2. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu, metode VAM memiliki hasil total biaya distribusi sebesar Rp.26.666.050 dimana hasil tersebut lebih rendah dibandingkan pada penelitian sebelumnya yaitu sebesar Rp.27.206.450 dengan menggunakan metode NWC.
3. Nilai optimasi sangat mungkin berbeda dengan nilai yang dihasilkan oleh aplikasi POM QM namun tetap menghasilkan nilai yang optimal jika dibandingkan dengan perhitungan menggunakan metode sebelumnya yakni metode NWC.

## DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Hidayah, Z., Suryaningtyas, W., & ... (2019). Analisis Penerapan Pengiriman Barang Menggunakan Metode Least Cost, Vogel's ApproximationMethod (VAM) dan Russel's Approximation Method (RAM) pada Pergudangan di Surabaya. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*.
- Kankarofi, R. H., Ayakubu, U., Sulaiman, I. M., Mamat, M., Sukono, & Saputra, M. P. A. (2021). Fertilizer Transportation Problem Using Vogel Approximation Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1115/1/012005>
- Marwan. (2021). Optimasi Biaya Distribusi Material Dengan Metode Nwc ( North West Corner ) Dan Metode Vam ( Vogel Approximation Method ) Pada Pt . Xyz. *IESM Journal*, 02(01), 137–146.
- Nteseo, S., Katili, M. R., Nurwan, N., & Wungguli, D. (2021). METODE NORTH WEST CORNER UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI DENGAN UJI

OPTIMAL STEPPING STONE PADA  
DISTRIBUSI TABUNG LPG 3 kg. *Jurnal  
Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*,  
7(2), 115–126. [https://doi.org/10.25134/jes-  
mat.v7i2.4460](https://doi.org/10.25134/jes-mat.v7i2.4460)

Nurhidayati, R., Falani, I., Ruchianto, A. M. A.,  
Naufal, M., Azizah, T. N., & Praniasty, V. N.  
(2021). Minimasi Biaya Distribusi Makanan  
Ringan pada UKM Marcuy dengan Metode  
Stepping Stone, Least Coast, VAM dan MODI.  
*Studi Ilmu Manajemen Dan Organisasi*.  
<https://doi.org/10.35912/simo.v2i2.858>

Rakhim, R. A. (2018). OPTIMASI BIAYA  
TRANSPORTASI DISTRIBUSI BARANG  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
Northwest Corner (NWC). *INFORMAL:*

*Informatics Journal*.  
<https://doi.org/10.19184/isj.v3i3.10077>

Safari, L. M., Syafi, M., & Suprpto, M. (2020).  
Model Transportasi Metode North West Corner  
( Nwc ) Dan Software Lingo. *Jurnal Ilmiah  
Teknologi Informasi Terapan*.

SIMBOLON, L. D., TAMBUNAN, L. O., & YANTI,  
F. (2022). Perbandingan Metode Solusi Awal  
Dalam Pengoptimalan Biaya Distribusi. *Jurnal  
Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat  
Nommensen Siantar*, 2(1), 24–31.