

## Optimalisasi Biaya Transportasi Distribusi Raw Material Menggunakan North West Corner (NWC) Dan Vogel's Approximation Method (VAM) Pada PT. TES

Lifia Citra Ramadhanti\*, Karina Puspitasari, Ovi Dian Lestari

Universitas Tangerang Raya, Tangerang, Indonesia

### Sejarah Artikel:

Diterima **Agustus 2024**  
Disetujui **Agustus 2024**  
Dipublikasi **September 2024**

### Kata Kunci:

Optimalisasi biaya transportasi; Vogel's Approximation; North West Corner (NWC);

**Abstrak:** PT. TES merupakan perusahaan manufaktur yang berkecukupan di bidang makanan dan minuman, perusahaan ini memiliki tujuan utama yaitu menghasilkan produk yang optimal dengan keuntungan yang maksimal, selain itu perusahaan ini juga bertujuan memperoleh biaya yang optimal dalam pendistribusian produk kopi instan. Pada penelitian ini dilakukan penelitian terhadap biaya transportasi pendistribusian pada raw material menggunakan metode North West Corner (NWC) dan Vogel's Approximation dimana dengan metode ini dapat menentukan solusi awal dan mendapatkan biaya yang optimum. Pada penelitian ini dilakukan secara studi lapangan dengan observasi dan wawancara untuk mendapatkan data yang diinginkan. Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil serupa antara metode North West Corner (NWC) dan Vogel's Approximation Methode.

**Abstract:** PT. TES is a manufacturing company engaged in the food and beverage sector, this company has a main goal of producing optimal products with maximum profit, in addition this company also aims to obtain optimal costs in distributing instant coffee products. In this study, a study was conducted on the cost of distribution transportation on raw materials using the North West Corner (NWC) and Vogel's Approximation methods where this method can determine the initial solution and obtain optimum costs. In this study, a field study was conducted with observation and interviews to obtain the desired data. From the results of this study, similar results were obtained between the North West Corner (NWC) and Vogel's Approximation Methods.

## PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman dan pesatnya ilmu teknologi, tidak sedikit perusahaan yang memiliki tujuan untuk mendapatkan biaya optimal dalam pendistribusian suatu produk, dengan biaya yang optimal dalam pendistribusian maka suatu perusahaan mampu mendapatkan keuntungan yang maksimal. (Abidin and Hamzah 2018)

Selain itu, dengan perkembangan zaman ini juga persaingan antar perusahaan semakin meningkat sehingga perusahaan harus mampu menjaga eksistensinya agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen sehingga dapat mempertahankan kepuasan pelanggan. Suatu perusahaan perlu memperhatikan faktor-faktor dalam menentukan kepuasan pelanggan agar tingkat kepuasan pelanggan tidak menurun yang dapat menyebabkan hilangnya pelanggan.

Salah satu problematik dalam perusahaan yakni pada biaya pendistribusian produk pada customer yang melonjak yang ber-akibat dari nilai kurs rupiah terhadap dollar. Maka dari itu dalam mengatasi problematik ini, suatu perusahaan perlu melakukan riset operasi, guna mendapatkan hasil biaya transportasi yang optimal. (Ardhyani 2017)

Untuk meningkatkan kelancaran dalam sistem pengiriman barang, maka yang harus diperhatikan yaitu pada model transportasi dan pendistribusian barang yang akan dikirim ke perusahaan atau industri terkait. Distribusi merupakan bagian penting dalam menjalankan sebuah bisnis, baik besar maupun kecil. Keputusan perusahaan terhadap strategi distribusi dan saluran distribusi yang akan dilaksanakan sangat menentukan kelancaran proses distribusi, sehingga memberikan keuntungan bagi perusahaan dan seluruh pihak yang terlibat dalam saluran distribusi tersebut. Distribusi adalah suatu proses penyampaian barang atau jasa dari produsen ke konsumen dan para pemakai, sewaktu dan dimana barang atau jasa tersebut diperlukan. (Pranati, Jaya, and Sahari 2018).

### **A. Linear Programming**

Program ini memuat metode grafik, simpleks, dan dualitas yang digunakan pada proses alokasi. Program ini akan menjawab persoalan bila:

- a. Terdapat sejumlah kegiatan untuk dilaksanakan dan terdapat alternative cara untuk melaksanakannya.
- b. Sumber dan fasilitas tidak tersedia untuk melaksanakan tiap kegiatan dengan cara yang paling efektif. Persoalan ialah menggabungkan kegiatan dan sumber sedemikian rupa hingga terdapat efektivitas keseluruhan secara maksimal.

### **B. Model Transportasi**

Model transportasi ini merupakan salah satu jenis dari linear programming, dimana dengan model transportasi ini digunakan untuk mencari solusi yang paling optimum. Model transportasi ini mempunyai ciri khusus dimana produk dikirimkan dari beberapa pihak penyuplai ke berbagai pihak penerima dengan cost serendah mungkin, dan setiap pihak penyuplai dapat mengirimkan dengan jumlah produk tertentu, serta setiap pihak penerima memiliki demand tertentu juga.

Dalam model transportasi untuk mencari penyelesaian dapat menggunakan beberapa metode yaitu Least Cost, North West Corner, dan Vogel's Approximation Method (VAM). Solusi awal yang telah diperoleh dari salah satu metode transportasi yang digunakan, belum tentu merupakan solusi yang optimum. Maka dari itu harus dilakukan uji keoptimalan menggunakan Stepping Stone Method atau dapat menggunakan Modified Distribution (MODI) untuk mendapatkan solusi optimal dengan biaya yang minimal mungkin. Persoalan ini merupakan bahagian khusus dari proses alokasi. Metode ini mempunyai cara tersendiri untuk menjawab persoalan alokasi seperti cara bantu loncatan (metode stepping stone), cara MODI, dan cara pendekatan Vogel's.

### **C. Stepping Stone**

Metode stepping stone merupakan metode yang menguji optimal atau tidaknya suatu permasalahan pada transportasi. Metode ini mampu menyelesaikan permasalahan biaya-biaya pada transportasi. Metode Stepping Stone adalah teknik yang digunakan dalam pemrograman linier untuk menyelesaikan masalah transportasi, khususnya dalam mencari solusi optimal dengan meminimalkan biaya transportasi. Metode ini berfungsi untuk mengevaluasi dan memperbaiki alokasi awal yang diperoleh dari metode lain, seperti Metode Aproksimasi Vogel atau Metode Sudut Barat Laut.

Prinsip Kerja Metode Stepping Stone:

- Identifikasi Jalur: Metode ini dimulai dengan mengidentifikasi jalur yang mungkin untuk mengalirkan barang dari sumber ke tujuan. Setiap jalur yang terpilih akan memiliki biaya yang terkait.
- Perhitungan Biaya: Dengan menggunakan prinsip trial and error, metode ini menghitung biaya total untuk setiap jalur yang ada. Biaya ini dihitung berdasarkan alokasi yang ada dan biaya transportasi per unit.
- Optimalisasi: Setelah menghitung biaya, metode ini kemudian menentukan apakah ada jalur yang dapat meningkatkan efisiensi biaya. Jika ada, alokasi barang akan diubah untuk mengurangi total biaya transportasi.
- Iterasi: Proses ini diulang hingga tidak ada lagi perbaikan yang dapat dilakukan, yang berarti solusi optimal telah ditemukan.

Metode Stepping Stone bekerja dengan prinsip trial and error, di mana pengguna akan mengidentifikasi jalur yang mungkin untuk mengalirkan barang. Dengan menghitung biaya total dan melakukan perbaikan pada alokasi yang ada, metode ini berupaya menemukan solusi yang lebih efisien. Proses ini diulang hingga tidak ada lagi perbaikan yang dapat dilakukan, menandakan bahwa solusi optimal telah tercapai.

#### **D. North West Corner (NWC)**

Metode North West Corner (NWC) adalah sebuah algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi. Metode ini sangat berguna untuk menemukan solusi awal yang dapat diterima (feasible) pada masalah transportasi, yang melibatkan distribusi barang dari berbagai sumber ke berbagai tujuan dengan biaya transportasi minimal.

Langkah-langkah Metode North West Corner:

- Membuat Matrix Transportasi: Dibuatkan sebuah matrix untuk merepresentasikan masalah transportasi, di mana baris mewakili sumber, kolom mewakili tujuan, dan sel mewakili kapasitas transportasi antara setiap pasangan sumber-tujuan.
- Mengalokasikan Barang: Metode ini dimulai dengan mengalokasikan jumlah barang maksimum dari sel di sudut kiri atas (sudut barat laut) ke tujuan dengan permintaan tertinggi. Proses ini dilanjutkan sampai kapasitas sumber atau permintaan tujuan habis.
- Menggerakkan ke Sel Berikutnya: Jika kapasitas sumber atau permintaan tujuan habis, metode ini berpindah ke sel di sebelah kanan. Jika tidak ada lagi kapasitas atau permintaan, metode ini berpindah ke baris berikutnya.
- Mengulangi Proses: Proses ini diulangi sampai semua sel terisi atau tidak ada lagi kapasitas atau permintaan. Vogel's Approximation Method (VAM) merupakan metode transportasi yang digunakan untuk mencari solusi awal dimana dengan metode ini dilakukan dengan mencari biaya minimum untuk menyelesaikan permasalahan. Metode ini dikenal karena kemampuannya menghasilkan solusi yang lebih baik dibandingkan dengan metode lain, seperti Metode Least Cost. Prinsip Kerja VAM.
- Penghitungan Penalti: VAM menghitung biaya penalti untuk setiap baris dan kolom dalam tabel transportasi. Penalti ini adalah selisih antara biaya terendah dan biaya kedua terendah dalam setiap baris atau kolom. Dengan cara ini, VAM dapat menentukan seberapa besar biaya yang akan hilang jika alokasi tidak dilakukan pada sel tertentu.
- Pemilihan Alokasi: Setelah menghitung penalti, metode ini memilih baris atau kolom dengan penalti tertinggi. Alokasi dilakukan pada sel dengan biaya terendah dalam baris atau kolom tersebut. Proses ini diulang hingga semua kebutuhan terpenuhi.
- Optimalisasi: Meskipun VAM memberikan solusi awal yang baik, sering kali diperlukan langkah lanjutan untuk mencapai solusi optimal. Metode seperti Stepping Stone dapat digunakan setelah VAM untuk melakukan perbaikan lebih lanjut pada alokasi yang ada.

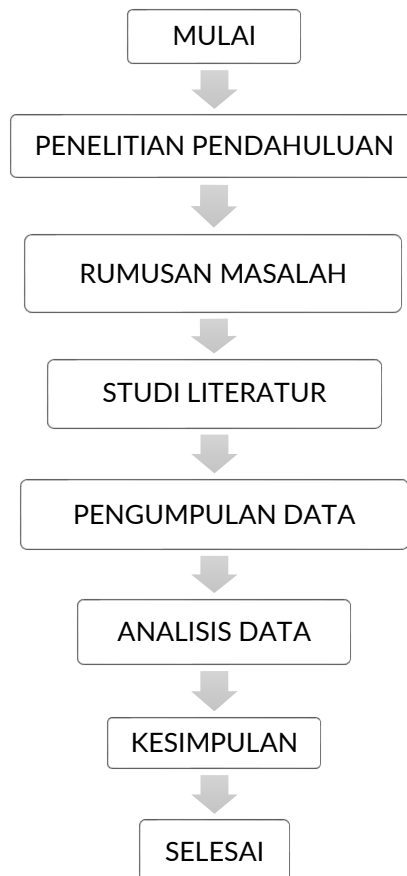
Kelebihan dan Keterbatasan

- Kelebihan: VAM sering kali menghasilkan solusi yang lebih dekat dengan optimal dibandingkan metode lain, mengurangi jumlah iterasi yang diperlukan untuk mencapai solusi akhir. Dalam beberapa studi, VAM dapat memberikan solusi optimal sekitar 20% dari waktu dan solusi yang sangat mendekati optimal pada 80% kasus.

- Keterbatasan: Meskipun efektif, VAM memiliki keterbatasan, terutama ketika penalti tertinggi muncul di lebih dari satu baris atau kolom. Dalam situasi ini, metode ini mungkin tidak memberikan solusi yang logis, yang memerlukan pengembangan algoritma tambahan untuk mengatasi masalah tersebut.

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan penelitian terhadap biaya transportasi kopi instan untuk export yang dilakukan pada PT. TES. Penelitian ini merupakan penelitian yang melibatkan studi lapangan yang mana akan menjadi hasil output dari penelitian ini. Dalam pengambilan data dilakukan secara observasi dan wawancara terhadap yang bersangkutan, data yang digunakan merupakan data kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan biaya transportasi yang optimal dalam pendistribusian raw material yang dihasilkan.



### Deskripsi Flowchart :

#### 1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan pada PT. TES dengan melakukan observasi dan wawancara untuk mendapatkan informasi mengenai permasalahan yang sedang terjadi.

#### 2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana cara agar biaya transportasi distribusi kopi instan untuk export optimal dengan menggunakan model transportasi North West Corner (NWC) Vogel's Approximation Method (VAM).

#### 3. Studi Literatur

Pada penelitian ini studi dilakukan dari berbagai sumber jurnal nasional dan jurnal internasional serta buku yang relevan dengan masalah transportasi dijadikan sebagai referensi dalam berfikir. Studi ini dilakukan untuk mengetahui sumber informasi data yang diperoleh untuk penelitian.

#### 4. Pengumpulan Data

Data yang didapatkan merupakan data primer dimana data tersebut berisi data permintaan dari setiap daerah, data stok barang pada gudang Finish Good dan data setiap permintaan per unit.

#### 5. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan bantuan software POM-QM. Dalam penggunaan Metode transportasi yang digunakan yaitu North West Corner (NWC) dan Vogel's Approximation Method (VAM) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Membuat tabel transportasi awal
- Menentukan penalty cost dan mengisi sel menggunakan metode VAM
- Melakukan uji validasi perhitungan menggunakan software POM-QM dengan metode transportasi yang serupa.

#### 6. Analisis Data

Pada analisis ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan hasil untuk kesimpulan dari perhitungan yang sudah di jelaskan, selain itu pada analisis data dilakukan untuk mengetahui nilai perhitungan North West Corner (NWC) dan Vogel's Approximation Method (VAM) dengan bantuan software POM-QM.

#### 7. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan akan berisi saran dan masukan dari hasil yang telah didapatkan pada saat penelitian biaya transportasi distribusi kopi instan export, dimana dalam kesimpulan ini diterangkan jumlah biaya minimal yang harus dikeluarkan dalam pendistribusian tersebut.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. TES merupakan suatu perusahaan yang berada di kota Tangerang, perusahaan ini terdiri dari 3 tempat produksi. Perusahaan ini terdapat problematik dalam biaya pendistribusian, maka dari itu perlu diadakannya penelitian terhadap penanganan biaya transportasi ini upaya untuk mendapatkan biaya yang minimum. Pada penelitian didapatkan hasil data pengiriman produk raw material dari ketiga tempat produk

**Tabel 1.** Data Pengiriman Raw Material

PABRIK	TUJUAN	BIAYA	SUPPLY	DEMAND
PT. TES DIV GI	JAWA BARAT	Rp.200	200	65
	JAWA TENGAH	Rp.350		70
	JAWA TIMUR	Rp. 400		125
PT. TES CREAMER	JAWA BARAT	Rp.210	180	90
	JAWA TENGAH	Rp.245		86
	JAWA TIMUR	Rp.395		120
PT. TES GLUCOSE	JAWA BARAT	Rp.165	90	65
	JAWA TENGAH	Rp.227		50
	JAWA TIMUR	Rp.345		90

Pada tabel 1 diatas diketahui bahwa terdapat pengiriman ke daerah bandung, jawa tengah dan jawa timur yang dikirimkan oleh PT. TES. Untuk perumusan masalah dalam penelitian ini,tujuan dari pengolahan data ini bertujuan untuk mengetahui optimasi biaya minimal yang harus dikeluarkan untuk transportasi.

**Tabel 2. Model Awal Transportasi**

PABRIK	TUJUAN			SUPPLY
	JAWA BARAT	JAWA TENGAH	JAWA TIMUR	
PT. TES DIV GI	220	310	400	200
PT. TES CREAMER	240	255	395	180
PT. TES GLUCOSE	167	227	345	90
DEMAND	155	215	100	470

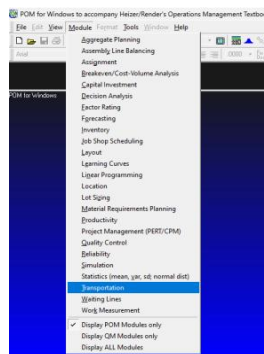
Pada tabel 2 diatas merupakan langkah awal dalam pengalokasian barang dengan menggunakan metode Vogel's Approximation Method (VAM). dari tabel diatas dapat dilihat masing masing pabrik memiliki tujuan pengiriman dengan berbeda-beda kapasitas, dimana total demand dan supply sebanyak 470 unit. Pada tahap awal ini ditujukan untuk mengetahui penalty cost. Penalty cost dapat diketahui dari hasil mencari selisih 2 bilangan dalam satu baris dan kolomnya.

**Tabel 3. Penentuan Penalty Cost**

SUMBER	TUJUAN			SUPPLY	PENALTY COST
	JABAR	JATENG	JATIM		
PT. TES DIV GI	220	310	400	200	90
PT. TES CREAMER	210	255	395	180	455
PT. TES GLUCOSE	167	227	345	90	60
DEMAND	155	215	100		
<i>Penalty Cost</i>	7	28	50		

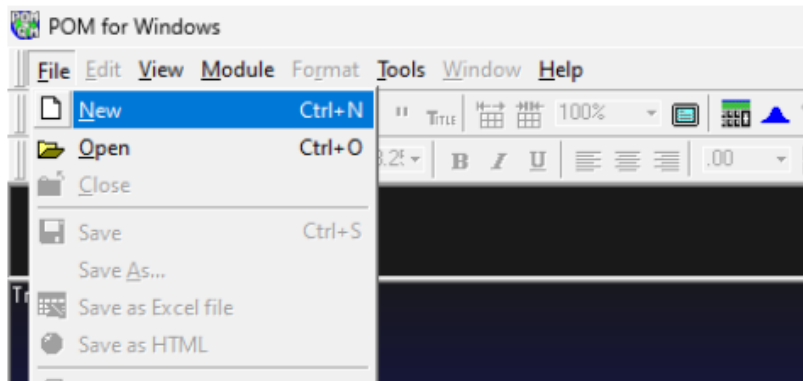
**1. Penyelesaian metode North West Corner (VAM) menggunakan Software Pom Qm.**

A. Pada menu software PomQm klik pada module dan pilih transportation



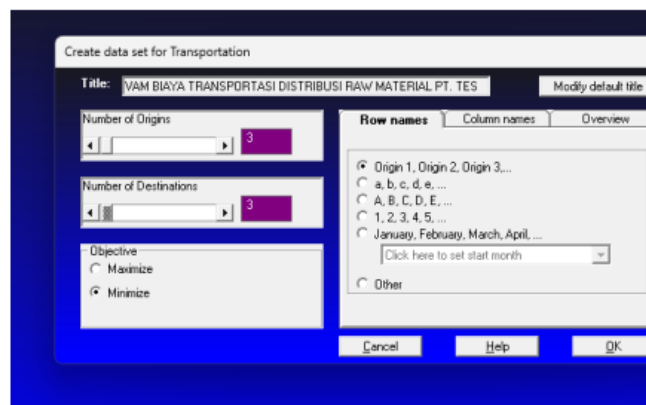
**Gambar 1. Menu module -Transportation pada POM-QM**

B. Klik pada file dan New



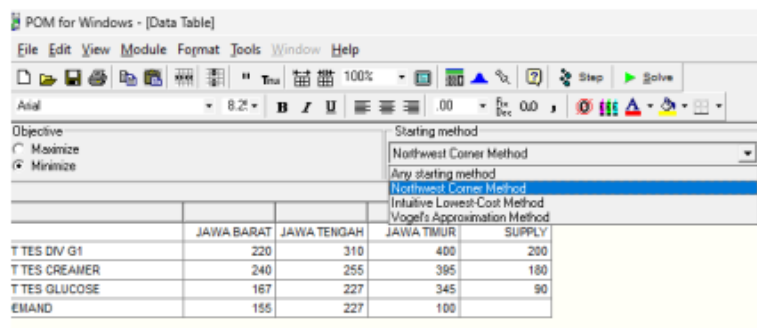
Gambar 2. Menu File - New pada POMQM

C. Pada menu ini dilakukan pengisian pada title, untuk number of origins dan number of destination diisi sebanyak number yang dibutuhkan. Untuk pada menu objektive dipilih minimize. Lalu klik oke



Gambar 3. Pembuatan kumpulan data transportation

D. Pada menu ini diisi data yang telah dilakukan penelitian lalu untuk starting method dipilih menu North West Corner. Lalu klik solve



Gambar 4. Starting method-menu north west corner

E. Hasil Transportation shipment

Transportation Shipments			
Optimal cost = \$123504	JAWA BARAT	JAWA TENGAH	JAWA TIMUR
PT TES DIV G1	155		45
PT TES CREAMER		180	
PT TES GLUCOSE		47	43
Dummy			12

Gambar 5. Hasil Transportation shipment berdasarkan POM-QM

Data hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa PT. TES DIV G1 harus mengirim raw material sebanyak 155 unit ke Jawa Barat dan 45 unit ke Jawa Timur, untuk PT.TES Creamer harus mengirim barang sebanyak 180 unit ke Jawa Tengah, lalu untuk PT.TES Glucose harus mengirim barang sebanyak 47 unit ke jawa tengah dan 43 unit ke jawa timur.

F. Hasil Marginal Costc

Marginal Costs			
	JAWA BARAT	JAWA TENGAH	JAWA TIMUR
PT TES DIV G1		28	
PT TES CREAMER	47		22
PT TES GLUCOSE	2		
Dummy	180	118	

Gambar 6. Hasil marginal costc berdasarkan POM-QM

Data pada Marginal Cost menunjukkan biaya tambahan yang perlu dikeluarkan, yaitu pada PT.TES DIV G1 untuk daerah jawa tengah mengeluarkan sebanyak 28 unit dan untuk PT.TES CREAMER jumlah yang harus dikeluarkan biaya tambahan yaitu sebanyak 47 unit di Jawa Barat dan 22 unit di Jawa Timur, lalu untuk PT.TES GLUCOSE jumlah yang harus dikeluarkan yaitu sebanyak 2 unit pada daerah Jawa Barat.

G. Hasil Final Solution Table

Final Solution Table				VAM BIAYA
	JAWA BARAT	JAWA TENGAH	JAWA TIMUR	
PT TES DIV G1	155	[28]	45	
PT TES CREAMER	[47]	180	[22]	
PT TES GLUCOSE	[2]	47	43	
Dummy	[180]	[118]	12	

Gambar 7. Hasil Final Solution Table berdasarkan POM-QM

Data diatas menunjukkan 986 biaya biaya yang dikeluarkan PT. TES

## H. Hasil Iteration

Iterations				VAM BIAYA TRA
	JAWA BARAT	JAWA TENGAH	JAWA TIMUR	
Iteration 1				
PT TES DIV G1	155	45	(-28)	
PT TES CREAMER	(75)	180	(22)	
PT TES GLUCOSE	(30)	2	88	
Dummy	(208)	(118)	12	
Iteration 2				
PT TES DIV G1	155	(28)	45	
PT TES CREAMER	(47)	180	(22)	
PT TES GLUCOSE	(2)	47	43	
Dummy	(180)	(118)	12	

Gambar 8. Hasil Iteration berdasarkan POM-QM

Data diatas menunjukkan besarnya biaya yang dikeluarkan

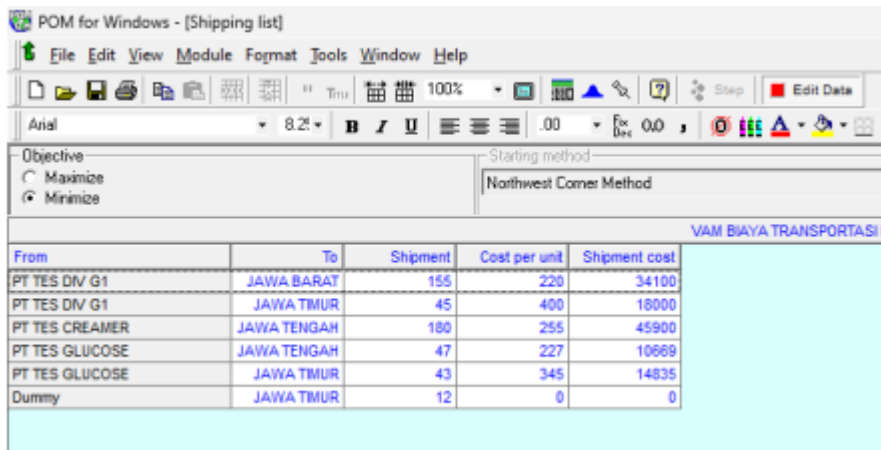
## I. Shipments With Cost

POM for Windows - [Shipments with costs]			
File Edit View Module Format Tools Window Help			
Objective			
<input type="radio"/> Maximize <input checked="" type="radio"/> Minimize		Starting method Northwest Corner Method	
	JAWA BARAT	JAWA	JAWA TIMUR
PT TES DIV G1	155/\$34100		45/\$18000
PT TES CREAMER		180/\$45900	
PT TES GLUCOSE		47/\$10669	43/\$14835
Dummy			12/\$0

Gambar 9. Hasil Shipments With Cost berdasarkan POM-QM

Pada data diatas menunjukkan bahwa PT. TES DIV G1 distribusi raw material pada daerah jawa barat sebanyak 155 ton dengan biaya yang dikeluarkan sebesar 34.100 dan untuk daerah jawa timur mengirim raw material sebanyak 45 ton dengan biaya 18.000. Untuk PT.TES CREAMER mengirim raw material pada daerah jawa tengah dengan total 180 ton dengan biaya 45.900. untuk PT.TES GLUCOSE mengirim raw material ke daerah jawa tengah sebanyak 47 tunit dengan biaya 10.669 dan untuk ke daerah jawa timur pengiriman raw material sebanyak 43 unit dengan biaya 14835.

## J. Shipping List



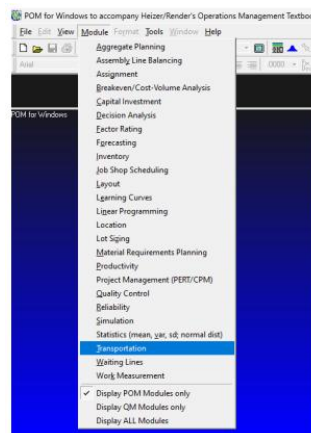
The screenshot shows the 'POM for Windows - [Shipping list]' window. The 'Starting method' is set to 'Northwest Corner Method'. The table below shows the shipping list results:

From	To	Shipment	Cost per unit	Shipment cost
PT TES DIV G1	JAWA BARAT	155	220	34100
PT TES DIV G1	JAWA TIMUR	45	400	18000
PT TES CREAMER	JAWA TENGAH	180	255	45900
PT TES GLUCOSE	JAWA TENGAH	47	227	10669
PT TES GLUCOSE	JAWA TIMUR	43	345	14835
Dummy	JAWA TIMUR	12	0	0

Gambar 10. Hasil *Shipping List* berdasarkan POM-QM

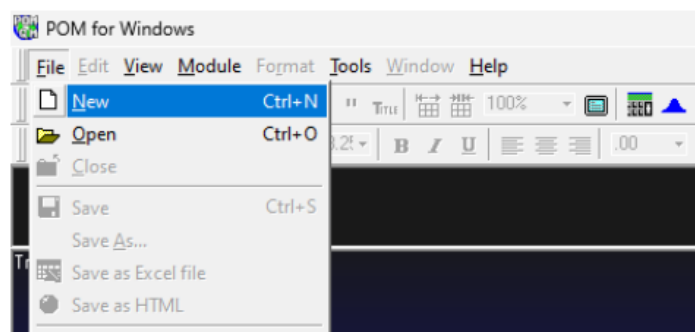
Pada data diatas menunjukkan data total keseluruhan.

2. Penyelesaian metode **Vogel's approximation Methode (VAM)** menggunakan Software Pom Qm.
  - A. Pada menu software PomQm klik pada module dan pilih transportation.



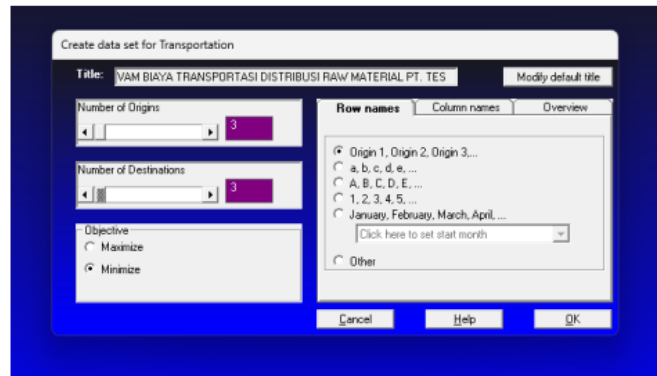
Gambar 1. Menu *module -Transportation* pada POM-QM

- B. Klik pada file dan New



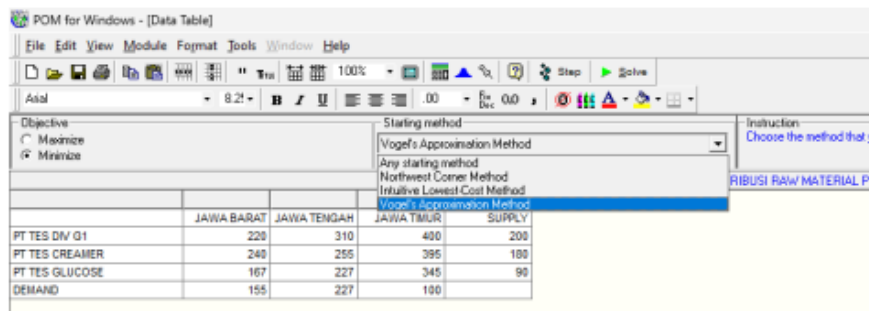
Gambar 2. Menu *File - New* pada POMQM

- C. Pada menu ini dilakukan pengisian pada title, untuk number of origins dan number of destination diisi sebanyak number yang dibutuhkan. Untuk pada menu objektive dipilih minimize. Lalu klik oke



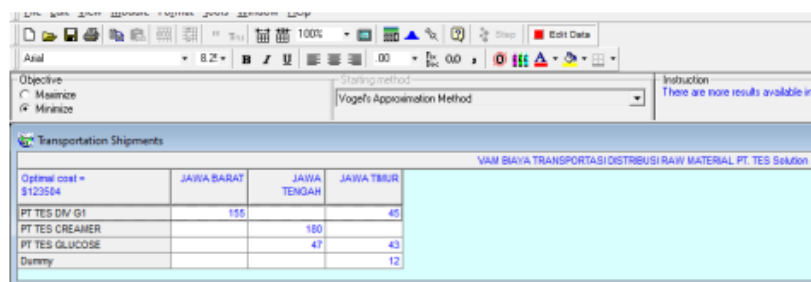
Gambar 3. Pembuatan kumpulan data transportation

- D. Pada menu ini diisi data yang telah dilakukan penelitian lalu untuk starting method dipilih menu Vogel's Approximation Method. Lalu klik solve



Gambar 4. Starting method-menu vogel's approximation

- E. Hasil Transportation shipment



Gambar 5. Hasil Transportation shipment berdasarkan POM-QM

Data hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa PT. TES DIV G1 harus mengirim raw material sebanyak 155 unit ke Jawa Barat dan 45 unit ke Jawa Timur, untuk PT.TES CREAMER harus mengirim barang sebanyak 180 ton ke Jawa Tengah, lalu untuk PT.TES GLUCOSE harus mengirim barang sebanyak 47 unit ke jawa tengah dan 43 unit ke jawa timur.

F. Hasil Marginal Cost

Marginal Costs				VAM BIAYA TRANSPORTASI DISTRIBUSI RAW MATERIAL
	JAWA BARAT	JAWA TENGAH	JAWA TIMUR	
PT TES DIV G1		28		
PT TES CREAMER	47		22	
PT TES GLUCOSE	2			
Dummy	180	118		

Gambar 6. Hasil Marginal cost berdasarkan POM-QM

Data pada Marginal Cost menunjukkan biaya tambahan yang perlu dikeluarkan, yaitu pada PT.TES DIV G1 untuk daerah jawa tengah mengeluarkan sebanyak 28 unit dan untuk PT.TES CREAMER jumlah yang harus dikeluarkan biaya tambahan yaitu sebanyak 47 unit di Jawa Barat dan 22 unit di Jawa Timur, lalu untuk PT.TES GLUCOSE jumlah yang harus dikeluarkan yaitu sebanyak 2 unit pada daerah Jawa Barat.

G. Hasil Final Solution Table

Final Solution Table				VAM BIAYA TRANSPORTASI DISTRIBUSI RAI
	JAWA BARAT	JAWA TENGAH	JAWA TIMUR	
PT TES DIV G1	155	(28)	45	
PT TES CREAMER	(47)	180	(22)	
PT TES GLUCOSE	(2)	47	43	
Dummy	(180)	(118)	12	

Gambar 7. Hasil Final Solution Table berdasarkan POM-QM

Data diatas menunjukkan biayabiaya yang dikeluarkan PT. TES

H. Hasil Iteration

Iterations				VAM BIAYA TRA
	JAWA BARAT	JAWA TENGAH	JAWA TIMUR	
Iteration 1				
PT TES DIV G1	155	(28)	45	
PT TES CREAMER	(47)	180	(22)	
PT TES GLUCOSE	(2)	47	43	
Dummy	(180)	(118)	12	

Gambar 8. Hasil Iteration berdasarkan POM-QM

Data diatas menunjukkan besarnya biaya yang dikeluarkan.

## I. Shipments With Cost

	JAWA BARAT	JAWA TENGAH	JAWA TIMUR
PT TES DIV G1	155/\$34100		45/\$18000
PT TES CREAMER		180/\$45900	
PT TES GLUCOSE		47/\$10669	43/\$14835
Dummy			12/\$0

**Gambar 9.** Hasil *Shipments With Cost* berdasarkan POM-QM

Pada data diatas menunjukkan bawa PT. TES DIV G1 distribusi raw material pada daerah jawa barat sebanyak 155 ton dengan biaya yang dikeluarkan sebesar 34.100 dan untuk daerah jawa timur mengirim raw material sebanyak 45 ton dengan biaya 18.000. Untuk PT.TES CREAMER mengirim raw material pada daerah jawa tengah dengan total 180 ton dengan biaya 45.900. untuk PT.TES GLUCOSE mengirim raw material ke daerah jawa tengah sebanyak 47 tunit dengan biaya 10.669 dan untuk ke daerah jawa timur pengiriman raw material sebanyak 43 unit dengan biaya 14.835.

## J. Shipping List

From	To	Shipment	Cost per unit	Shipment cost
PT TES DIV G1	JAWA BARAT	155	220	34100
PT TES DIV G1	JAWA TIMUR	45	400	18000
PT TES CREAMER	JAWA TENGAH	180	255	45900
PT TES GLUCOSE	JAWA TENGAH	47	227	10669
PT TES GLUCOSE	JAWA TIMUR	43	345	14835
Dummy	JAWA TIMUR	12	0	0

**Gambar 10.** Hasil *Shipping List* berdasarkan POM-QM

Pada data diatas menunjukkan data total keseluruhan.

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian pada PT. TES untuk mengoptimalkan biaya transportasi distribusi raw material digunakan metode North West Corner (NWC) dan metode Vogel's Approximation Method (VAM) dengan bantuan software POMQM maka data yang dihasilkan dari perhitungan kedua metode tersebut sama dimana untuk pengiriman raw material PT.TES DIV G1 ke Jawa Barat total 155 unit dengan harga per unit yaitu sebesar 220 dengan biaya yang dikeluarkan sebesar 34.100, untuk ke daerah Jawa Timur dengan total 45 unit dan harga per unit sebesar 400 biaya yang perlu dikeluarkan sebesar 18.000. Pengiriman raw material PT.TES CREAMER untuk ke daerah Jawa Tengah dengan total 180 dengan biaya per unit sebesar 255 maka biaya yang perlu dikeluarkan yaitu sebesar 45.900. Untuk pengiriman PT.TES GLUCOSE dalam pengiriman raw material ke Jawa Tengah dengan total 47 dan harga per unit sebesar 227 dibutuhkan biaya yang dikeluarkan sebesar 10.669, untuk pengiriman ke daerah Jawa Timur dengan total unit sebanyak 43 unit dengan harga per unit sebesar 345 membutuhkan biaya 14.835.

## DAFTAR PUSTAKA

- (Setiany and Prasetyo 2023)Abidin, Mohd Zahirwan Halim Zainal, and Norhayati Haji Hamzah. 2018. "Perkembangan Islam Di Kelantan: Analisis Terhadap Manuskrip Sejarah Negeri Kelantan (The Development of Islam in Kelantan: Analysis on the Manuscript of Sejarah Negeri Kelantan)." *Journal of AlTamaddun* 13(2):133-47.
- Ardhyani, Ika Widya. 2017. "Mengoptimalkan Biaya Distribusi Pakan Ternak Dengan Menggunakan Metode Transportasi (Studi Kasus Di PT. X Krian)." *Teknika: Engineering and Sains Journal* 1(2):95- 100.
- Aribowo, Agus Sasmito. 2015. "Visualisasi Teori Optimalisasi Biaya Transportasi Untuk Pembelajaran Riset Operasi." in *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*. Vol. 1.
- Arofah, Irvana, and Nianty Nandasari Gesthantiara. 2021. "Optimasi Biaya Distribusi Barang Dengan Menggunakan Model Transportasi." *JMT (Jurnal Matematika Dan Terapan)* 3(1):1-9.
- Azizah, Nuril Lutvi. 2018. "Aplikasi Metode Transportasi Dalam Optimasi Biaya Distribusi Beras Sejahtera Pada Perum Bulog Sub-Divre Sidoarjo." *Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika* 6(1):15-23.
- Dimasuharto, Nugroho, Ade Momon Subagyo, and Risma Fitriani. 2021. "Optimalisasi Biaya Pendistribusian Produk Kaca Menggunakan Model Transportasi Dan Metode Stepping Stone." *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* 7(2):81-88.
- Firdaus, Indra Cahya, Agung Wijoyo, and Sofyan Mufi Prasetyo. 2023. "Pengoptimalan Distribusi Barang Menggunakan Metode North West Corner NWC Dan Stepping Stone Berbasis Web." *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan* 1(4):1006-18.
- Nahar, J., E. Rusyaman, and SDVE Putri. 2018. "Application of Improved Vogel's Approximation Method in Minimization of Rice Distribution Costs of Perum BULOG." P. 12027 in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 332. IOP Publishing.
- Pranati, N. M. A., A. I. Jaya, and A. Sahari. 2018. "Optimalisasi Biaya Transportasi Pendistribusian Keramik Menggunakan Model Transportasi Metode Stepping Stone (Studi Kasus: Pt. Indah Bangunan)." *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan* 15(1):48-57.
- Setiany, Anggit Prastika, and Sofyan Mufti Prasetyo. 2023. "Perancangan Aplikasi Untuk Pengoptimalan Distribusi Barang Menggunakan Metode North West Corner (NWC) Dan Stepping Stone Berbasis Web (Studi Kasus: Yumni Konveksi)." *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer Dan Sains* 2(06):1667-80