

IMPLEMENTASI METODE TRANSPORTASI DALAM OPTIMASI BIAYA DISTRIBUSI ROTI PADA PT. GRANEDIA MAKASSAR

Risnawati Ibtnas*

*) Tenaga Pengajar pada Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar
E-mail : risnawati.Ibtnas@uin-alauddin.ac.id

***Abstract** : Transportation modeling as problem solving of a good distribution from multiple sources to multiple destinations. PT. Granedia is a company of bread that distributes several types of bread production. North west corner (NWC) transportation models is the first method, and the second of method is costs optimal solution of transportation is MODI. This study aims to obtain optimal costs of transportation of PT. Gardenia with MODI method. The results indicate that the optimal transportation cost is obtained Rp. 2.432.500,-*

***Keywords:** Linear Programming, Transportation Method, MODI (Modified Distribution)*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Riset Operasi adalah metode untuk memformulasikan dan merumuskan permasalahan sehari-hari baik mengenai bisnis, ekonomi, sosial maupun bidang lainnya ke dalam pemodelan matematis untuk mendapatkan solusi yang optimal. Bagian terpenting dari Riset Operasi adalah bagaimana menerjemahkan permasalahan sehari-hari ke dalam model matematis yaitu model program linear.

Program linear adalah salah satu teknik *operation Research* yang paling banyak digunakan dalam menyelesaikan masalah dalam suatu perusahaan-perusahaan seperti *Goal programming*, *Program bilangan bulat*, *transportasi* dan sebagainya. Suatu perusahaan memerlukan pengelolaan data dan analisis kuantitatif yang akurat, cepat serta praktis dalam penggunaannya. Dalam perhitungan secara manual membutuhkan waktu yang lebih lama, sementara pertimbangan efisiensi waktu dalam perusahaan sangat diperhatikan. Dengan demikian diperlukan adanya suatu alat, teknik maupun metode yang praktis, efektif dan efisien untuk memecahkan permasalahan tersebut.

Masalah transportasi merupakan masalah pengangkutan sejenis barang dari beberapa sumber ke beberapa tujuan. Pengalokasian produk dari sumber yang bertindak sebagai penyalur ke tujuan yang membutuhkan barang bertujuan agar biaya pengangkutannya seminimal mungkin dari seluruh permintaan dari tempat tujuan dipenuhi. Model transportasi digunakan untuk menyelesaikan masalah distribusi barang dari beberapa sumber ke beberapa tujuan. Asumsi sumber dalam hal ini adalah tempat asal barang yang hendak dikirim, sehingga dapat berupa pabrik, gudang, grosir, dan sebagainya. Sedangkan tujuan diasumsikan sebagai tujuan pengiriman barang. Dengan demikian informasi yang harus ada dalam masalah transportasi meliputi: banyaknya daerah asal beserta kapasitas barang yang tersedia untuk masing-masing tempat, banyaknya tempat tujuan beserta permintaan (demand) barang untuk masing-masing tempat dan jarak atau biaya angkut untuk setiap unit barang dari suatu tempat asal ke tempat tujuan.

PT. GRADENIA adalah salah satu perusahaan roti dengan teknik pendistribusian barang menggunakan transportasi perusahaan pribadi/perusahaan.

Dalam penyelesaian kasus transportasi terdapat dua tahap yaitu tahap pertama penyelesaian solusi awal dan tahap kedua penyelesaian solusi akhir. Penyelesaian solusi awal terdiri dari 3 metode, diantaranya metode sudut barat laut (*North West Corner Method*), Metode biaya terkecil (*Least cost Method*), VAM (*vogell's Approximation Method*) dan metode RAM (*Russell's Approximation Method*), sedangkan Penyelesaian dengan solusi Akhir terdiri dari metode Stepping Stone dan Metode MODI (*Modified Distribution Method*).

Dari uraian di atas, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul "*Implementasi Metode Transportasi dalam Optimasi Biaya Distribusi Roti Pada PT.Granedia Makassar*".

B. Rumusan Masalah

Adapun Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Mencari Solusi Optimal model Transportasi pada PT. Gradenia dengan MODI ?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian pada penulisan ini adalah memperoleh biaya transportasi optimal PT. Gradenia dengan metode MODI.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Riset Operasi

Riset operasi berhubungan dengan keputusan ilmiah tentang bagaimana mengoptimalkan rancangan dan operasi mesin maupun SDM, yang biasanya terjadi pada keadaan dimana sumber daya dan alokasinya terbatas”.

Dalam riset operasi, pembuatan model melibatkan 3 komponen dasar yang penting :

1. Variabel keputusan, yaitu factor yang mempengaruhi nilai tujuan
2. Tujuan, yaitu suatu fungsi atau persamaan yang menghubungkan variable dan membentuk kesatuan tentang apa yang ingin dicapai. Dalam riset operasi kita mengoptimalkan harga fungsi tujuan. Artinya, kita mencai nilai-nilai variable yang akan meminimumkan/memaksimumkan fungsi tujuan.
3. Kendala, yaitu sekumpulan persamaan atau pertidaksamaan yang membatasi harga suatu variable. Harga variable yang meng-optimumkan fungsi tujuan harus memenuhi semua kedala yang ditetapkan.

B. Pemrograman Linear

Pemrograman Linear (*Linear Programming*) adalah sebuah metode matematis yang berkarakteristik linear untuk menemukan suatu penyelesaian optimal dengan cara memaksimumkan atau meminimumkan fungsi tujuan terhadap satu susunan kendala.

Berikut model matematis program linear :

Fungsi tujuan:

$$\text{Maksimum/Minimum } Z = \sum C_j \cdot X_j$$

terhadap fungsi kendala-kendala:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &\leq \text{atau} \geq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &\leq \text{atau} \geq b_2 \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &\leq \text{atau} \geq b_m \end{aligned}$$

Dimana,

$$X_j = \text{Variabel keputusan ke } - j$$

$$C_j = \text{Parameter fungsi tujuan ke } - j$$

$$b_j = \text{kapasitas kendala ke } - i$$

$$a_{ij} = \text{Parameter fungsi kendala ke } - i, i = 1, 2, \dots, m \\ \text{untuk variabel keputusan ke } - j, j = 1, 2, \dots, n$$

C. Degenerasi

Kasus degenerasi terjadi karena sebuah titik sudut dibentuk oleh lebih dari dua garis kendala. Hal ini kemudian membuat perilaku variable basis

menyimpang. Variabel basis seharusnya bernilai positif namun dalam kasus ini bernilai nol dan memiliki dual price nol pula. Dalam kasus semacam ini seluruh informasi valid.

Kasus jawab optimal jamak (*multiple optimal solution*) terjadi bila salah satu garis kendala memiliki *slope* tepat sama dengan *slope* fungsi tujuan. Sebagai akibat, akan dijumpai hanya satu kendala aktif membentuk titik sudut ekstrim. Gejala ini secara sederhana akan menjadi indikator kasus jawaban optimal jamak. Kasus ini akan memungkinkan analisis untuk memilih lebih banyak alternatif keputusan optimal.

Program Linear merupakan teknik matematik untuk mendapatkan alternatif penggunaan terbaik atas sumber-sumber organisasi. Metode *Linear Programming* antara lain, yaitu:

1. Metode Grafik untuk pemecahan program linear

Masalah LP dapat diilustrasikan dan dipecahkan dengan grafik jika ia hanya memiliki dua variabel keputusan. Meski masalah-masalah dengan dua variabel jarang terjadi dalam dunia nyata, penafsiran geometris dari metode grafis ini sangat bermanfaat. Dari sini, kita dapat menarik kesimpulan yang akan menjadi dasar untuk pembentukan metode pemecahan (solusi) yang umum melalui algoritma simpleks.

2. Metode Simpleks

Apabila suatu masalah LP hanya mengandung 2 (dua) kegiatan (atau variabel-variabel keputusan) saja, maka akan dapat diselesaikan dengan metode grafik. Tetapi bila melibatkan lebih dari dua kegiatan maka metode grafik tidak dapat digunakan lagi, sehingga diperlukan metode simpleks. Metode simpleks merupakan suatu cara yang lazim dipakai untuk menentukan kombinasi optimal dari tiga variabel atau lebih.

D. Model Transportasi

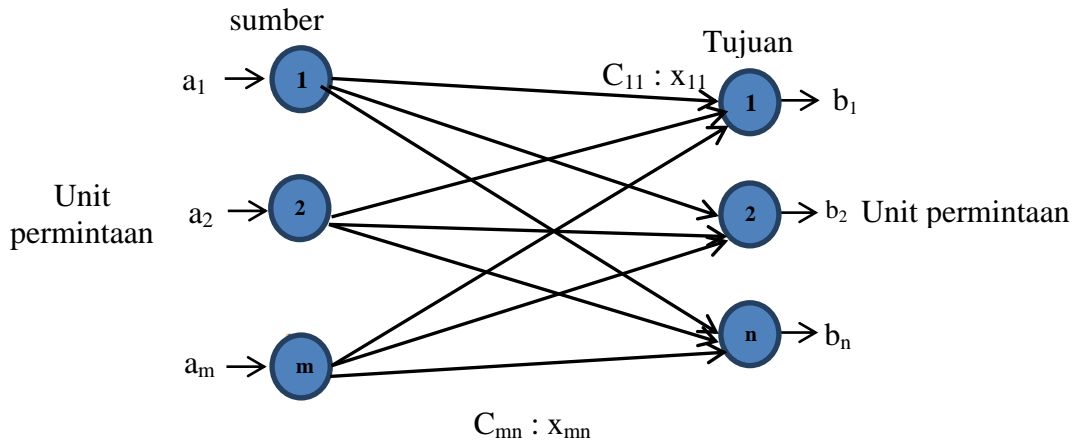
Model transportasi pada dasarnya merupakan sebuah program linear yang dapat dipecahkan oleh metode simpleks yang biasa. Tetapi, strukturnya yang khusus memungkinkan pengembangan sebuah prosedur pemecahan, yang disebut teknik transportasi.

Teknik transportasi dapat, dan sering kali, disajikan dalam bentuk elementer yang tampaknya sepenuhnya terpisah dari metode simpleks.

Dalam arti sederhana, model transportasi berusaha menentukan sebuah rencana transportasi sebuah barang dari sejumlah sumber ke sejumlah tujuan. Data dalam model ini mencakup :

1. Tingkat penawaran disetiap sumber dan jumlah permintaan disetiap tujuan.
2. Biaya transportasi per unit barang dari setiap sumber ke setiap tujuan.

Karena hanya terdapat satu barang, sebuah tujuan dapat menerima permintaannya dari satu sumber atau lebih. Tujuan dari model ini adalah menentukan jumlah yang harus dikirimkan dari setiap sumber ke setiap tujuan sedemikian rupa sehingga biaya transportasi total minimum.



Gambar 2.1 Jaringan Model Transportasi

Gambar 2.1 memperlihatkan sebuah model transportasi dari sebuah jaringan dengan m sumber dan n tujuan.

Sebuah *sumber* atau *tujuan* diwakili oleh sebuah *node*. Garis yang menghubungkan sebuah sumber dan sebuah tujuan mewakili rute pengiriman barang tersebut. Jumlah penawaran di *sumber-I* adalah a_i dan permintaan di tujuan j adalah b_j . Biaya unit transportasi antara sumber I dan tujuan j adalah c_{ij} .

1. Tabel Transportasi

Bentuk masalah transportasi yang khas, untuk bisa menyelesaikan masalah transportasi perlu ditempatkan dalam suatu bentuk tabel khusus yang dinamakan tabel awal transportasi. Sebagai ilustrasi, dapat dilihat contoh berikut ini. Misalkan terdapat tiga pelabuhan asal disebutkan sebagai A_1 , A_2 dan A_3 dan tiga pelabuhan tujuan disebutkan sebagai T_1 , T_2 , dan T_3 . Tabel ini dapat ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1. Tabel Awal Transportasi

Tujuan Dari	T1	T2	T3	Kapasitas
A₁	B₁₁ X₁₁	B₁₂ X₁₂	B₁₃ X₁₃	S₁
A₂	B₂₁ X₂₁	B₂₂ X₂₂	B₂₃ X₂₃	S₂

A_3	B_{31} X_{31}	B_{32} X_{32}	B_{33} X_{33}	S_3
Permintaan	P_1	P_2	P_3	$\sum_{i=1}^m S_i$ $\sum_{j=1}^n D_j$

Keterangan :

A_1, A_2, A_3 = Gudang barang pertama, kedua dan ketiga

T_1, T_2, T_3 = Tempat tujuan pemasaran pertama, kedua dan ketiga

B_{11} s/d B_3 = Biaya transportasi per bungkus barang dari gudang ke tempat tujuan pemasaran

X_{11} s/d X_{33} = Jumlah barang yang didistribusikan ke tempat pemasaran

$\sum_{i=1}^m S_i$ = Jumlah keseluruhan kapasitas dari setiap gudang

$\sum_{j=1}^n D_j$ = Jumlah keseluruhan permintaan dari setiap cabang/tempat pemasaran.

2. Penyelesaian Model Transportasi

Dalam metode transportasi terdapat dua cara dalam menyelesaikan masalah transportasi yaitu dengan menggunakan metode solusi awal dan metode solusi akhir.

Dalam menentukan solusi awal terdapat berbagai jenis metode yaitu: (1) Metode arah Barat Laut (2) Metode Biaya Terkecil (3) Metode VAM Dan Metode RAM.

Dalam menentukan solusi awal terdapat 3 metode yang dapat dijelaskan secara rinci yaitu sebagai berikut:

a. Metode Pendekatan Russell (*Russell's Approximation Method / RAM*)

Metode ini adalah suatu metode yang pengalokasiannya dimulai dengan menentukan nilai u_i untuk setiap baris yang masih mungkin dilakukan pengalokasian dan nilai v_j untuk setiap kolom yang masing mungkin dilakukan pengalokasian. Nilai u_i yang biaya terbesar pada suatu baris dari kotak-kotak yang masih dilakukan pengalokasian, nilai v_j adalah biaya terbesar pada suatu kolom dari kotak-kotak yang masih dilakukan pengalokasian. Kemudian dilakukan perhitungan nilai untuk setiap kotak yang masih mungkin dilakukan pengalokasian. Selanjutnya dipilih kotak dengan nilai *negatif terbesar* dan dilakukan pengalokasian terhadap kotak tersebut.

b. Metode Pendekatan Vogel (*Vogel's Approximation Method / VAM*)

Metode ini adalah suatu metode yang pengalokasiannya dimulai dengan menentukan nilai selisih antara kotak dengan biaya terendah berikutnya untuk setiap baris dan kolom (nilai selisih di sebut S), selanjutnya dipilih baris atau kolom dengan nilai S terbesar dan dilakukan pengalokasian pada kotak dengan biaya terendah pada baris atau kolom yang terpilih.

c. Metode Sudut Barat Laut (*North West Corner Method /NWC*)

Metode ini adalah metode yang pengalokasiannya dimulai dari pojok barat laut (*northwest corner*), selanjutnya pengalokasian dilakukan pada kotak $X_{i,J} + 1$ bila permintaan ke j telah terpenuhi atau pada kotak $X_{i+1,J}$ bila penawaran ke- i telah terpenuhi.

Dalam penyelesaian akhir atau solusi optimal terdapat 2 metode, diantaranya metode Stepping Stone dan Metode MODI. Jika R adalah Row atau baris dan K adalah Kolom serta C adalah Biaya yang terjadi dijalur tersebut, maka:

- $R_i + K_j = C_{ij}$, dimana dihitung pada jalur terpakai
- Kemudian anggap $R_i = 0$ (baris pertama selalu diberi nilai 0)
- Hitung sistem rumusan pada semua nilai R dan K
- Hitung Indeks pada tiap jalur yang tidak terpakai dengan rumusan $I(ij) = C(ij) - R_i - K_j$
- Pilih indeks negatif terbesar, dan teruskan dengan perhitungan seperti rumusan Stepping Stone

3. Masalah Keseimbangan Metode Transportasi

Dalam dunia nyata (*real world*) sering terjadi ketidaksamaan antara jumlah kapasitas suatu sumber (asal) dengan daya tampung suatu tujuan (transportasi tidak seimbang). Suatu model transportasi dikatakan seimbang apabila jumlah kapasitas sumber sama dengan jumlah permintaan tujuan. Tidak selamanya antara jumlah kapasitas sumber dan jumlah permintaan tujuan selalu sama. Terjadinya peristiwa ketidaksamaan antara jumlah kapasitas sumber dan jumlah permintaan tujuan disebut degenerasi. Untuk mengatasi jika terjadi ketidaksamaan antara jumlah kapasitas sumber dan jumlah permintaan tujuan, maka dilakukan penambahan kolom (*column dummy*) atau penambahan baris (*rows dummy*).

Kemungkinan yang akan terjadi :

- a. Jika jumlah *Supply* sama dengan jumlah *demand* maka kalimat matematikanya dengan tanda "=", atau $\sum_{i=1}^m S_i = \sum_{j=1}^n d_j$
- b. Jika jumlah *Supply* lebih besar dari jumlah *demand* maka ada penambahan variabel *Dummy* pada kolom tujuan, maka model matematikanya $\sum_{i=1}^m S_i > \sum_{j=1}^n d_j + D_j$. Variabel *Dummy* yang terdapat pada kolom tujuan dimasukkan sebagai persediaan produk.
- c. Jika jumlah *Supply* lebih kecil dari jumlah *demand* maka kalimat matematikanya dengan tanda "<", atau $\sum_{i=1}^m S_i + D_i < \sum_{j=1}^n d_j$.

Variabel *Dummy* yang terdapat pada suatu sumber maka perusahaan tersebut melakukan sub kontrak pada perusahaan lain.

Penggunaan tanda ketidaksamaan ini mempunyai tujuan untuk mengalokasikan kelebihan kapasitas yang terjadi kedalam *dummy*. Jika harus disesuaikan dengan *dummy* kolom atau baris, maka hal tersebut berubah menjadi:

$$\sum_{j=1}^n P_j = \sum_{i=1}^m S_i + \sum_{i=1}^m D_i \text{ atau } \sum_{i=1}^m S_i = \sum_{j=1}^n P_j + \sum_{j=1}^n D_j$$

Dimana :

- D_i = dummy untuk penawaran/sumber
- D_j = dummy untuk permintaan/tujuan
- $\sum S_i$ = jumlah kapasitas/suplay/penawaran
- $\sum P_j$ = jumlah permintaan

E. Pengertian Distribusi

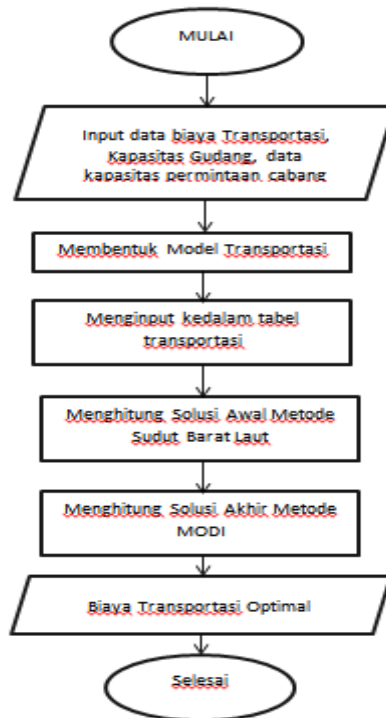
Dalam dunia industri distribusi diterima sebagai : penyelenggaraan segala kegiatan usaha niaga yang yang tercakup dalam pengangkutan barang dari tempat pengolahan/pembuatan sampai ke tempat penjualan kepada pelanggan.

Distribusi adalah kegiatan penyaluran hasil produksi berupa barang dan jasa dari produsen ke konsumen guna memenuhi kebutuhan manusia.

F. Tujuan Distribusi

Distribusi bertujuan agar benda-benda hasil produksi sampai kepada konsumen dengan lancar, tetapi harus memperhatikan kondisi produsen dan sarana yang tersedia dalam masyarakat,di mana sistem distribusi yang baik akan sangat mendukung kegiatan produksi dan konsumsi.

Flowchart Penelitian



Gambar 2. Flowchart Penelitian

G. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian Kualitatif. yang diintegrasikan kedalam penelitian lapangan yaitu dengan pengambilan data yang diperoleh pada perusahaan PT.Gradenia kemudian diolah dengan metode transportasi untuk memperoleh biaya minimum transportasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian diperoleh dari gambaran umum tentang gudang dan gambaran umum tentang cabang yang dimiliki oleh masing-masing gudang tersebut, beserta suplay yang di peroleh setiap gudang dan jumlah permintaan pada setiap cabang. PT. GRADENIA mempunyai 3 gudang di daerah Sulawesi selatan yaitu 1 gudang di daerah Makassar, 1 di daerah Takalar, dan 1 lagi di daerah Bulukumba. Pada setiap gudang jumlah kapasitas yang dimiliki berbeda-beda karena disesuaikan dengan kebutuhan setiap cabang, begitupun setiap cabang juga bermacam-macam jumlah permintaan karena disesuaikan dengan kebutuhan seorang konsumen.

Adapun jumlah kapasitas setiap gudang dan jumlah permintaan setiap cabang adalah:

Tabel 4.1. Kapasitas Gudang PT. Gradenia

GUDANG	SUPLAY GEDUNG
GRADENIA MAKASSAR	3000 bungkus/ minggu
GRADENIA TAKALAR	2200 bungkus/minggu
GRADENIA BULUKUMBA	2550 bungkus/minggu
TOTAL	7750 bungkus/minggu

1. Permintaan

Berdasarkan kapasitas gudang pada Tabel 4.1 meliputi permintaan kebutuhan cabang :

CABANG	SUPLAY CABANG/MINGGU
GRADENIA Abdesir	1000 bungkus
GRADENIA Gowa	1250 bungkus
GRADENIA Maros	1500 bungkus
GRADENIA Pangkep	2000 bungkus
GRADENIA Barru	2000 bungkus

2. Biaya Transportasi/Bungkus Roti

Dalam penelitian ini juga diperoleh tentang jenis transportasi apa yang digunakan dan biaya transportasi yang dikeluarkan untuk per bungkus Roti serta untuk biaya transportasi/mobil Kanvas. Dalam mendistribusikan Roti kesetiap

daerah PTGRADENIA menggunakan jenis transportasi Darat yaitu dengan menggunakan mobil Kanvas. Adapun biaya transportasi /bungkus Roti adalah:

JALUR DISTRIBUSI	BIAYA / BUNGKUS
Makassar – Abdesir	RP 50
Makassar – Gowa	RP 100
Makassar – Maros	RP 150
Makassar – Pangkep	RP 200
Makassar – Barru	RP 250
Takalar – Abdesir	RP 100
Takalar – Gowa	RP 50
Takalar – Maros	RP 200
Takalar – Pangkep	RP 250
Takalar – Barru	RP 300
Bulukumba – Abdesir	RP 500
Bulukumba – Gowa	RP 450
Bulukumba – Maros	RP 600
Bulukumba – Pangkep	RP 700
Bulukumba – Barru	RP 800

3. Biaya Transportasi Roti Dari Gudang Ke Cabang

Adapun isi setiap mobil Kanvas yang berjumlah 500 bungkus Roti. Jadi, biaya transportasi/Kanvas dalam mendistribusikan Roti dari gudang ke cabang adalah :

JALUR DISTRIBUSI	BIAYA / KANVAS
Makassar – Abdesir	RP 25.000
Makassar – Gowa	RP 50.000
Makassar – Maros	RP 75.000
Makassar – Pangkep	RP 100.000
Makassar – Barru	RP 125.000
Takalar – Abdesir	RP 50.000
Takalar – Gowa	RP 25.000
Takalar – Maros	RP 100.000
Takalar – Pangkep	RP 125.000
Takalar – Barru	RP 150.000
Bulukumba – Abdesir	RP 250.000
Bulukumba – Gowa	RP 225.000
Bulukumba – Maros	RP 300.000
Bulukumba – Pangkep	RP 350.000
Bulukumba – Barru	RP 400.000

Langkah I

Data yang sudah ada di masukkan ke dalam matriks transportasi sehingga terbentuk tabel awal sebagai berikut :

Tabel 4.2. Data awal metode Transportasi untuk metode Sudut Barat Laut (dalam Rp)

Dari / Ke	Abdesir	Gowa	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Makassar	50	100	150	200	250	3000
Takalar	100	50	200	250	300	2200
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Dari Tabel 4.2 di atas, perlu diperhatikan apakah jumlah permintaan (P_i) sama dengan jumlah suplay (S_i). Untuk menentukan nilai tersebut dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^3 S_i &= S_1 + S_2 + S_3 \Leftrightarrow \sum_{i=1}^5 P_i = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 \\
 &= 3000 + 2250 + 1500 \\
 &= 2250 + 2000 + 1000 + 1000 + 500 \\
 &= 6750 \\
 &= 6750
 \end{aligned}$$

Jumlah *suplay* dan jumlah *demand* sama, tadi tidak perlu ada penambahan variabel *Dummy*. Sesuai namanya, North West Corner, penyelesaian akan selalu dimulai dari pojok kiri atas.

Langkah pertama, penuhi permintaan kota Abdesir [1000] dengan kapasitas Gudang Makassar [3000] (berarti Gudang Makassar masih tersisa 2000). Permintaan kota Abdesir telah terpenuhi, maka dari itu kota Abdesir kita arsi sebagai penanda bahwa kota Abdesir tidak akan diikutsertakan kedalam perhitungan selanjutnya.

Table 4.3. Iterasi 2 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Sudut Barat Laut

Dari / Ke	Abdesir	Gowa	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Makassar	50 1000	100 1250	150	200	250	3000
Takalar	100	50	200	250	300	2200
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Tabel 4.4. Iterasi terakhir Alokasi biaya Transportasi dengan metode Sudut Barat Laut

Dari / Ke	Abdesir	Gowa	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Makassar	50 1000	100 1250	150 750	200	250	3000
Takalar	100	50	200 750	250 1450	300	2200
Bulukumba	500	450	600 0	700 550	800 2000	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Selanjutnya adalah kota Barru, penuh dengan sisa kapasitas gudang bulukumba [2000]. Sekarang semua permintaan sudah terpenuhi.

Jadi, total biaya transportasi untuk mendistribusikan Roti dari suatu gudang ke suatu cabang yang diperoleh dengan menggunakan metode NWC adalah :

$$Z = \text{Rp } 50.000 + \text{Rp } 125.000 + \text{Rp } 112.500 + \text{Rp } 150.000 + \text{Rp } 362.500 + \text{Rp } 385.000 + \text{Rp } 1.600.000 = \text{Rp } 2.785.000$$

4. Menghitung solusi akhir metode Transportasi untuk mengetahui keoptimalan data awal dengan menggunakan metode MODI

Alokasi solusi optimal metode pendekatan Vogel dengan menggunakan metode Batu Loncatan.

Dari \ Ke	Abdesir	Gowa	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Makassar	50	100	150	200	250	3000
				2000	1000	
Takalar	100	50	200	250	300	2200
		1200			1000	
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
	1000	50	1500			
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

B. Pembahasan

Sesuai hasil penelitian di atas, peneliti mencari solusi untuk mendapatkan biaya transportasi yang minimum agar dapat menghemat biaya total pengiriman roti dari suatu gudang ke berbagai daerah tempat pemasaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam metode Transportasi adalah metode Sudut Barat Laut (Nwc) dengan biaya transportasi sebesar Rp. 2.785.000, Setelah dilakukan solusi optimal dengan metode MODI, diperoleh biaya transportasi sebesar Rp. 2.432.500,-.

PENUTUP

Hasil dari solusi optimal untuk biaya transportasi pengiriman barang pada pada PT. Gradenia (perusahaan roti) dengan menggunakan metode MODI sebesar Rp 2.432.500,-

DAFTAR PUSTAKA

P. Siagian, 2006. Penelitian Operasional. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
 Siang, Jong Jek , 2014. Riset Operasi dalam Penekatan Algoritmis, edidi 2. Penerbit Andi, Yogyakarta.
 Siswanto, Drs. M.Sc, 2006. Operation Research. Jilid 1. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Siagian. P. Penelitian Operasional. UI-Press. Jakarta, (1987).

Zulfikarijah. Fien. Operation Research. Bayumedia. Malang, (2004).