

## PENENTUAN JALUR DISTRIBUSI DENGAN METODE SAVING MATRIKS

Fandi Ahmad<sup>1</sup>, Hafidz Fadel Muharram<sup>2</sup>

Universitas Islam Jakarta  
Jl. Balai Rakyat Utan Kayu Matraman Jak-Tim 13120  
Teknik industri,  
Ahmad\_fandi@rocketmail.com

### ABSTRAK

Dalam persaingan bisnis yang makin ketat dibutuhkan strategi dalam menentukan optimalisasi dan efisiensi, mengefektifkan jalur distribusi barang akan berakibat pada profit yang diperoleh perusahaan dan harga barang yang makin kompetitif, kesalahan penentuan jalur distribusi ke *customer* akan mengakibatkan jalur pengiriman yang ditempuh terlalu panjang dan rumit sehingga mengakibatkan biaya transportasi yang mahal. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penentuan rute yang akan dilalui sehingga dapat meminimalkan biaya transportasi pada Metode *Saving Matrix* dipilih dalam penelitian ini untuk menentukan rute distribusi produk t agar diperoleh rute dan memperoleh biaya transportasi yang optimal.

Dari hasil penelitian rute pada penelitian ini diketahui berjumlah 18 rute dari sebelumnya berjumlah 25 rute, sehingga diperoleh pernghematan 7 rute, total jarak melalui metode perhitungan saving matrix, nearest insert dan nearest neighbour adalah sebesar 1700,69 km. Sedangkan total jarak pengiriman rute aktual pada perusahaan adalah sebesar 2046,97 km. Penghematan antara rute penelitian ini dengan rute aktual perusahaan adalah sebesar 346,28 km. Sedangkan dari sisi total biaya pengiriman/transportasi yang dihasilkan melalui metode perhitungan saving matrix, nearest insert dan nearest neighbour adalah sebesar Rp. 483.927.812. Dari sisi biaya pengiriman/transportasi rute aktual pada perusahaan adalah sebesar Rp. 629.281.041. Penghematan dengan metode penelitian saving matrix adalah sebesar Rp. 145.353.229 atau 23,09 %

Kata kunci: Transportasi, Saving matriks, Optimalisasi

### *Abstract*

*In the increasingly fierce business competition strategies are needed to determine optimization and efficiency, streamlining the distribution channels of goods will result in profits obtained by the company and increasingly competitive goods prices, errors in determining the distribution path to the customer will lead to too long and complicated shipping lines resulting expensive transportation costs. With these problems, it is necessary to determine the route to be passed so as to minimize transportation costs in the Saving Matrix Method selected in this study to determine the product distribution route to obtain the route and obtain optimal transportation costs.*

*From the results of the route research in this study it is known that there are 18 routes from the previous number of 25 routes, so obtained savings of 7 routes, the total distance through the calculation method of saving matrix, nearest insert and nearest neighbor is equal to 1700.69 km. While the total distance of shipping the actual route to the company is 2046.97 km. Savings between the route of this research with the actual route of the company is 346.28 km. While*

*from the total side of the shipping / transportation costs generated through the calculation method of saving matrix, nearest insert and nearest neighbor is Rp. 483,927,812. In terms of shipping / transportation costs the actual route of the company is Rp. 629,281,041. Savings with the saving matrix research method is Rp. 145,353,229 or 23.09%*

*Keywords: Transportation, Saving matrix, Optimization.*

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

PT. Natamas Plast merupakan sebuah pabrik yang memproduksi juga mendistribusikan berbagai macam produk. Sasaran distribusi PT. Natamas Plast adalah dapat melakukan waktu pengiriman produk secara tepat, biaya yang efisien, dan pelayanan yang baik. PT. Natamas Plast dituntut untuk dapat merancang kinerja pengiriman yang reliabel. Namun dalam kenyataannya ada beberapa keterbatasan atau permasalahan dari perusahaan, dengan proses distribusi dalam satu kali pengiriman produk hanya dilakukan pada satu customer, sehingga kurang adanya perencanaan pengiriman dan pendistribusian barang yang tepat untuk menentukan jalur distribusi ke customer yang mengakibatkan jalur pengiriman yang ditempuh sehingga mengakibatkan biaya transportasi yang mahal. Dengan adanya permasalahan tersebut, dapat dilihat biaya transportasi masih sangat tinggi maka perlu dilakukan penentuan rute yang akan dilalui sehingga dapat meminimalkan biaya transportasi pada PT. Natamas Plast.

Metode *Saving Matrix* dapat digunakan untuk menentukan rute distribusi produk ke *customer* dengan cara menentukan urutan rute distribusi yang harus dilalui dan jumlah alat angkut berdasarkan kapasitas dari alat angkut tersebut. Metode ini diterapkan agar diperoleh rute terpendek dan memperoleh biaya transportasi yang optimum.

Mengingat bahwa untuk mengurangi suatu biaya transportasi pengiriman barang dalam rangka meningkatkan efektifitas supply chain untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, maka diperlukan suatu perencanaan yang baik oleh perusahaan. Selain itu juga diperlukan perencanaan yang baik pula dalam menentukan rute pengiriman dari suatu armada pengiriman dalam supply chain, berdasarkan jarak dari gudang ke customer. Maka dari itu penulis akan mengemukakan permasalahan tentang bagaimana menentukan rute distribusi dari perusahaan kepada customer dengan menggunakan metode saving matrix untuk meminimalisasi biaya transportasi. Kinerja sistem transportasi memegang peranan penting dalam pelayanan kepada pelanggan karena harus menjamin mobilitas produk di antara berbagai simpul sistem dengan efisiensi tinggi dan ketepatan waktu serta pada saat yang sama harus dapat mengurangi biaya transportasi (Purnomo 2010)

### **1.2 Tinjauan Pustaka**

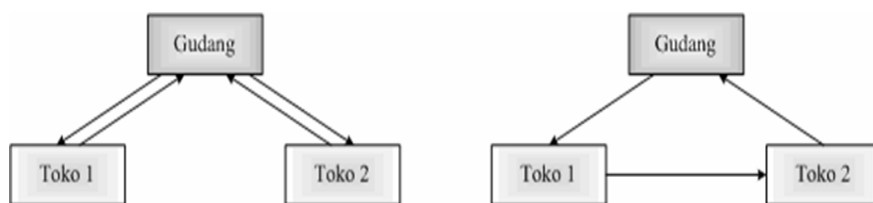
Produsen menggunakan saluran distribusi untuk melakukan proses penyaluran barang sampai ke konsumen akhir atau pemakai industri (Swastha dan Bashu, 2007). Secara garis besar, pendistribusian dapat diartikan sebagai kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen kepada konsumen, sehingga penggunaannya sesuai dengan keperluan yang dibutuhkan (Tjiptono dan Fandy, 2008). Menurut Soo Wook Kim (2006) manajemen distribusi dan transportasi dapat disebut juga sebagai manajemen logistik atau distribusi fisik. Logistik modern dapat didefinisikan sebagai proses pengelolaan yang strategis terhadap pemindahan dan penyimpanan barang, suku cadang dan barang jadi dari para supplier, diantara fasilitas perusahaan dan kepada para pelanggan. Kegiatan transportasi dan distribusi bisa dilakukan oleh perusahaan manufaktur dengan

membentuk bagian distribusi / transportasi tersendiri atau diserahkan kepada pihak ketiga. Menurut Pujawan (2007) Metode Saving Matrix merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaraan terbatas untuk mengirimkan barang produksinya ke konsumen dengan meminimumkan jarak tempuh. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

1. Mengidentifikasi matrik jarak. Langkah awal metode ini adalah mencatat jarak antara gudang ke masing - masing lokasi pelanggan dan jarak antar lokasi. Dengan mengetahui koordinat dari masing – masing lokasi, maka jarak antar dua lokasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus standar. Misalkan dua lokasi diketahui koorinat  $(x_1,y_1)$  dan  $(x_2,y_2)$ , maka dapat dihitung jarak antara dua lokasi tersebut dengan rumus:

$$J(1,2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

2. Selanjutnya dalam Mengidentifikasi matriks penghematan. Pada awal langkah ini diasumsikan bahwa setiap toko akan dikunjungi oleh satu truk secara eksklusif. Maka akan ada penghematan yang akan diperoleh jika dua atau lebih rute bila digabungkan menjadi satu rute. Savings matrix merepresentasikan penghematan yang bisa direalisasikan dengan menggabungkan dua toko maupun pelanggan ke dalam satu rute. Apabila masing-masing toko 1 dan toko 2 dikunjungi secara terpisah maka jarak yang dilalui adalah jarak dari gudang ke toko 1 dan dari toko 1 balik ke gudang. ditambah dengan jarak dari gudang ke toko 2 dan kemudian balik ke gudang.



\*Sumber: Supply Chain Management, I Nyoman Pujawan

### Gambar 2.1 Perubahan yang Terjadi Dengan Mengkonsolidasikan Toko 1 dan Toko 2 ke Dalam Satu Rute

Melalui Gambar 2.1 dapat dilihat bahwa perubahan jarak (penghematan) adalah sebesar total jarak kiri dikurangi total jarak kanan yang besarnya adalah:  $2J(G,1) + 2J(G,2) - [J(G,1) + J(1,2) + J(2,G)] = J(G,1) + J(G,2) - J(1,2)$ , Hasil ini diperoleh dengan asumsi bahwa jarak  $(x, y)$  sama dengan jarak  $(y, x)$ . Hasil di atas bisa digeneralisasikan dengan cara:  $S(x, y) = J(G, x) + J(G, y) - J(x, y)$ , Dimana  $S(x,y)$  adalah penghematan jarak (savings) yang diperoleh dengan menggabungkan rute  $x$  dan  $y$  menjadi satu. Dengan menggunakan formula tersebut maka matriks penghematan jarak bisa dihitung untuk semua toko dan hasilnya dapat dibuat dalam suatu tabel matriks penghematan jarak.

3. Kemudian selanjutnya mengalokasikan toko ke kendaraan atau rute. Dengan berbekal tabel penghematan, dapat dilakukan alokasi toko ke kendaraan atau rute. Toko-toko yang digabungkan ke dalam satu rute pengiriman akan layak digabungkan sampai pada batas kapasitas truk yang ada. Penggabungan akan dimulai dari nilai penghematan terbesar karena diupayakan untuk memaksimalkan penghematan. dan mengurutkan toko (tujuan)

dalam rute yang sudah terdefinisi. Setelah alokasi toko ke rute dilakukan, langkah berikutnya adalah menentukan urutan kunjungan.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menentukan urutan kunjungan tersebut, diantaranya adalah metode nearest insert dan metode nearest neighbor. Pada prinsipnya, tujuan dari pengurutan ini adalah untuk meminimumkan jarak perjalanan truk. Metode nearest insert menggunakan prinsip memilih toko yang apabila dimasukkan ke dalam rute yang sudah ada menghasilkan tambahan jarak yang minimum. Sedangkan metode nearest neighbor memiliki prinsip dengan menambahkan toko yang jaraknya paling dekat dengan toko yang telah dikunjungi terakhir.

Tujuan dari manajemen supply chain adalah untuk menjamin kesatuan gerak dari jumlah dan kualitas yang memadai pada persediaan yang meliputi banyak hal seperti perencanaan dan komunikasi. Lebih sederhana lagi dapat diartikan bahwa tujuan dari manajemen supply chain adalah untuk memastikan seluruh item barang berada pada tempat dan waktu yang tepat agar dapat memberikan keuntungan yang terbaik bagi perusahaan dan konsumen.

Logistik merupakan rangkaian kegiatan pengambilan dan penempatan barang dari tempat dan waktu yang telah direncanakan. Pengertian logistik lain adalah sekumpulan aktivitas fungsional (transportasi, pengendalian inventori, dan lain sebagainya) yang dilakukan sebuah perusahaan dalam proses mengubah bahan baku menjadi produk jadi. Secara umum kegiatan logistik terdiri dari dua kegiatan yaitu kegiatan pergerakan (move) yang bersifat dinamis dan keinginan penyimpanan (store) yang bersifat statis.

## 2 METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT. Natamas Plast yang melakukan kegiatan distribusi serta produksi manufaktur industri kemasan plastik yang lebih mengkhususkan diri pada produksi pembuatan dan sekaligus penjualan kemasan plastik untuk farmasi dan kosmetik yang berada di wilayah Jabodetabek. Penelitian dilakukan selama 3 bulan dimulai bulan Januari sampai Maret 2018 dan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk penentuan jalur distribusi yang baik dan mengoptimalkan biaya transportasi di PT. Natamas Plast. Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu Interview, kemudian melakukan peninjauan atau pengamatan langsung ke lapangan dengan melakukan pengambilan data pada perusahaan terkait. Data yang diambil merupakan data historis perusahaan yang berhubungan dengan jumlah pengiriman, jumlah *customer*, jumlah kendaraan. Selain itu, wawancara dengan pihak terkait juga dilakukan untuk pemahaman lebih lanjut mengenai permasalahan yang ada dan melakukan penyusunan data historis yang didapat akan dipresentasikan dalam bentuk diagram dan pemetaan seluruh elemen sistem terkait pada proses produksi disertai waktu dan data aktual. Dan tahapan akhir adalah kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian di kemudian hari.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Data jumlah distributor beserta alamat lengkap dan kordinat pada peta PT. Natamas Plast didapat melalui aplikasi Google Maps adalah sebagai berikut:

**TABEL 4.1 Data Alamat Pelanggan Beserta Koordinat**

No	Kode - Nama Toko	Alamat	Longitude	Longitude
0	100 - PT Natamas Plast	Jl. Raya Kedep No. 69, Cicadas, Gn. Putri, Bogor	-6.446	106,922
1	101 - PT Simba Indosnack Makmur	Jl. Pancasila IV, Cicadas, Gn. Putri, Bogor	-6.437	106.927
2	102 - PT Blessing Indonesia Jaya	Jl. Pancasila V, No 48, Cicadas, Gunung Putri, Bojong Nangka, Bogor	-6.442	106.896
3	103 - PT Akasha Wira International	Jl. Raya Mayor Oking Jaya Atmajaya, Ciriung, Cibinong, Bogor	-6.472	106.862
4	104 - PT Immortal Cosmedika Indonesia	Jl. Pekapuran No 32, Sukatani, Tapos, Depok, Jawa Barat	-6.387	106.875
5	105 - PT Ristra Indolab	Jl. Lambau Sanja, Citereup, Kampung Lio Baru, Bogor	-6.501	106.862
6	106 - PT Trakindo Utama	Jl. Raya Narogong No. 32, Limus Nunggal, Cileungsi, Bogor	-6.383	106.968
7	107 - PT Cisarua Mountain Dairy	Jl. Lanbau No 2, Sentul, Babakan Madang, Bogor	-6.515	106.851
8	108 - PT Star Abadi Ratu Indonesia	Jl. Serpong Parung No. 39-83, Curug, Gn. Sindur, Bogor	-6.406	106.722
9	109 - PT Gloria Origita Cosmetics	Jl. Padrenana No. 35, Padurenan, Gn. Sindur, Bogor	-6.389	106.709
10	110 - PT L'Essentials	Taman Tekno BSD, Sektor 11 Block C No 3A, Setu, Tangerang Selatan	-6.337	106.674
11	111 - PT Mandom Indonesia tbk.	Jl. Jawa, MM2100 Cibitung Industrial Estate, Gandamekar, Cikarang, Bekasi	-6.298	107.082
12	112 - PT Genero Phamaceuticals	Kawasan Industri Jababeka 2, Jl. Industri Selatan 1, Pasirsari, Cikarang, Bekasi	-6.307	107.162
13	113 - PT Windsor Indonesia	Jl. Duren Tiga No. 101, Duren Tiga, Jakarta Selatan	-6.254	106.834
14	114 - Senopati Skin Centre	Jl. Senopati No. 44, Senayan, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan	-6.229	106.804
15	115 - PT Graha Farma	Jl. Tegal Rotan Jaya No. 10, Pd. Jaya, Pd. Aren, Tangerang Selatan, Banten	-6.281	106.723
16	116 - PT Bina Karya Prima	Jl. Raya Bekasi Km, 27 Pejuang Medan Satria, Kaliabang Tengah Bekasi Utara	-6.198	106.993
17	117 - PT Cosmopack Plastindo Utama	Jl. Kaliabang Raya No. 1A, Pondok Ungu, Medan Satria, Bekasi	-6.196	106.976

No	Kode - Nama Toko	Alamat	Longitude	Longitude
18	118 - PT Martina Berto	Jl. Puloayang Raya, Kawasan Industri Pulogadung, Cakung, Jakarta Timur	-6.205	106.912
19	119 - PT Morel Renee	Jl. Rawagatel, Kws. Industri Pulogadung R.2-2A, Cakung, Jatinegara, Jaktim	-6.203	106.911
20	120 - PT Gondowangi Tradisional K.	Jl. Pemuda No 713, Jati, Pulo Gadung, Jakarta Timur	-6.193	106.896
21	121 - PT Tempo Nagadi	Jl. Pulokambing Raya Block 2E No. 7, Terate, Cakung, Jakarta Timur	-6.191	106.911
22	122 - PT Lion Wings	Jl. Inspeksi Cakung Drain Tim No. 1, Cakung, Jakarta Timur	-6.174	106.931
23	123 - PT Sakafarma Laboratories	Jl. Jend. A. Yani No. 2, Pulo Mas, Kayu Putih, Pulogadung, Jakarta Timur	-6.173	106.877
24	124 - Berkat Jaya Plastik	Jl. Pramuka Raya No. 9, Palmeriam, Matraman, Jakarta Timur	-6.197	106.587
25	125 - PT. Nuansa Wangi Sejati	Jl. Raya Duri Kasambi, Cengkareng, Jakarta Barat	-6.158	106.891
26	126 - PT Universe Lion	Jl. Pluit Raya No. 21, Penjaringan, Jakarta Utara	-6.126	106.797
27	127 - PT Promedic Dyna Farma	Jl. Tanjung Pura No. 8, Pegadungan, Kalideres, Jakarta Barat	-6.132	106.691
28	128 - PT Yuasa Battery	Jl. Mh. Thamrin, Panunggan Utara, Tangerang, Banten	-6.217	106.631
29	129 - PT Sparindo Mustika	Ruko Mahkota Mas No. 52, Jl. Mh, Thamrin, Cikokol, Tangerang, Banten	-6.176	106.794
30	130 - PT Indoyoso Sumber Protein	Jl. Raya No. 101, RT05/05, Sentul, Babakan Madang, Bogor	-6.493	106.859

\*Sumber: PT. Natamas Plast

Data jumlah penjualan rata-rata dalam 3 bulan beserta volume permintaan per hari per toko adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.2 Data Penjualan dan Volume Permintaan**

No	Nama Toko	Rata-rata Penjualan per bulan (rp)	Rata-rata Volume Permintaan Per hari (m3)
----	-----------	------------------------------------	---

1	PT Simba Indosnack Makmur	Rp 407,370,298.00	6
2	PT Blessing Indonesia Jaya	Rp 502,592,837.00	7
3	PT Akasha Wira International	Rp 126,478,030.00	2
4	PT Immortal Cosmedika Indonesia	Rp 1,089,307,487.00	16
5	PT Ristra Indolab	Rp 462,887,920.00	7
6	PT Trakindo Utama	Rp 376,414,207.00	5
7	PT Cisarua Mountain Dairy	Rp 1,245,390,876.00	18
8	PT Star Abadi Ratu Indonesia	Rp 175,283,910.00	3
9	PT Gloria Origita Cosmetics	Rp 762,381,732.00	11
10	PT L'Essentials	Rp 234,174,740.00	3
11	PT Mandom Indonesia tbk.	Rp 1,994,672,834.00	29
12	PT Genero Phamaceuticals	Rp 291,029,384.00	4
13	PT Windsor Indonesia	Rp 584,331,761.00	9
14	Senopati Skin Centre	Rp 390,665,482.00	6
15	PT Graha Farma	Rp 112,837,615.00	2
16	PT Bina Karya Prima	Rp 1,095,608,469.00	16
17	PT Cosmopack Plastindo Utama	Rp 518,726,370.00	8
18	PT Martina Berto	Rp 412,188,927.00	6
19	PT Morel Renee	Rp 819,273,857.00	12
20	PT Gondowangi Tradisional K.	Rp 113,364,340.00	2
21	PT Tempo Nagadi	Rp 853,749,756.00	13
22	PT Lion Wings	Rp 118,945,920.00	2
23	PT Sakafarma Laboratories	Rp 163,757,660.00	2
24	Berkat Jaya Plastik	Rp 1,095,508,469.00	16



25	PT. Nuansa Wangi Sejati	Rp 432,510,702.00	6
26	PT Universe Lion	Rp 378,604,513.00	6
27	PT Promedic Dyna Farma	Rp 486,105,600.00	7
28	PT Yuasa Battery	Rp 1,142,876,918.00	17
29	PT Sparindo Mustika	Rp 645,274,964.00	9
30	PT Indoyoso Sumber Protein	Rp 213,234,545.00	3

\*Sumber: PT. Natamas Plas

Sedangkan untuk jumlah dan kapasitas alat angkut yang tersedia adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.3 Data Kendaraan dan Kapasitas Angkut**

Jenis Kendaraan	Kapasitas Angkut (m3)	Jumlah Unit
Mitsubishi L300	20	4
Mitsubishi Fuso	32	10

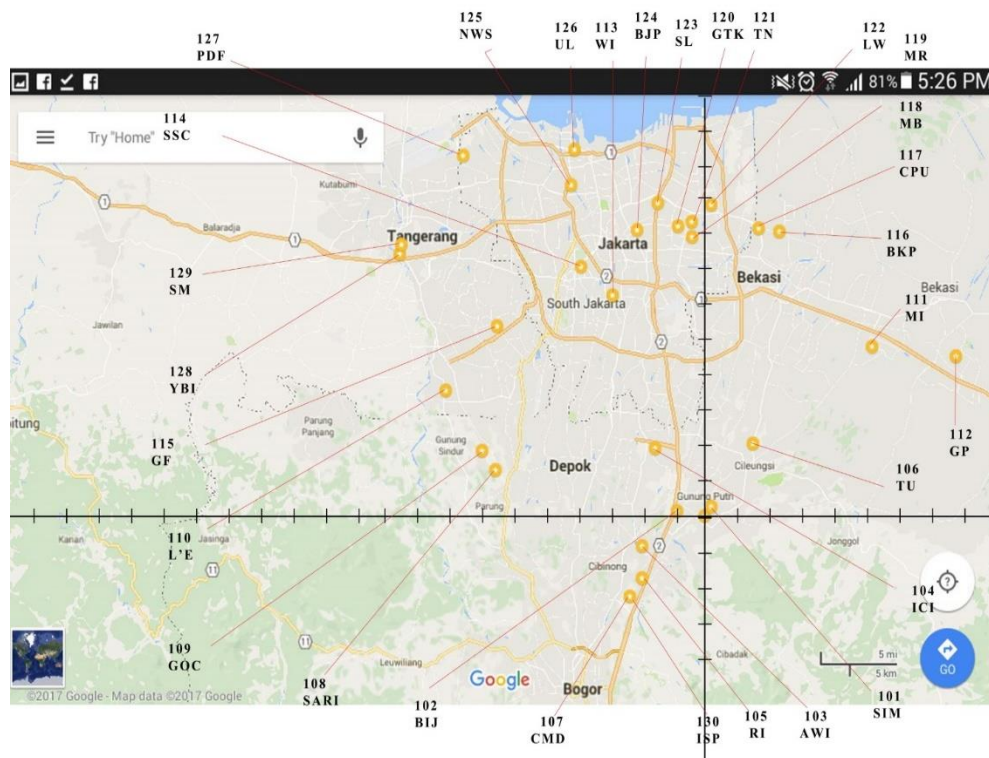
\*Sumber: PT. Natamas Plast

### 3.2 Hasil Perhitungan Matriks Jarak

Jarak antara gudang ke masing-masing konsumen dan jarak antar konsumen dapat dihitung dengan menggunakan rumus jarak standar sebagai berikut:  $Dist(A,B) = \sqrt{(x^A - x^B)^2 + (y^A - y^B)^2}$ . Jarak riil bisa didapat melalui pengukuran manual pada aplikasi Google Maps. PT. Natamas Plast melakukan pengiriman barang ke distributor setiap hari sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. dan untuk keberangkatan rute dilakukan pada pukul 08:30 sampai 16:30. Jam kerja untuk pengiriman adalah dari mulai pukul 08:00 sampai pukul 16:00 dengan waktu istirahat pukul 12:00 sampai pukul 12:45. Berikut ini adalah gambar kordinat toko-toko:

**Gambar 4.1 Koordinat Customer PT. Natamas Plast**





\*Sumber: Data Diolah

Kemudian dari gambar tersebut di susun data koordinat dari setiap toko yang ada dan hasilnya adalah:

**Tabel 4.4 Data koordinat PT. Natamas Plast dan Distributor**

NO	NAMA TOKO	KOORDINAT	
		X	Y
1	PT Natamas Plast	0	0
2	PT Simba Indosnack Makmur	0	1
3	PT Blessing Indonesia Jaya	-1	0
4	PT Akasha Wira International	-2	-1
5	PT Immortal Cosmedika Indonesia	-2	2
6	PT Ristra Indolab	-2	-2
7	PT Trakindo Utama	2	2
8	PT Cisarua Mountain Dairy	-3	-2
9	PT Star Abadi Ratu Indonesia	-7	1

10	PT Gloria Origita Cosmetics	-7	2
11	PT L'Essentials	-8	3
12	PT Mandom Indonesia tbk.	5	5
13	PT Genero Phamaceuticals	8	4
14	PT Windsor Indonesia	-3	6
15	Senopati Skin Centre	-4	7
16	PT Graha Farma	-8	5
17	PT Bina Karya Prima	3	8
18	PT Cosmopack Plastindo Utama	2	8
19	PT Martina Berto	-1	8
20	PT Morel Renee	0	8
21	PT Gondowangi Tradisional K.	-1	7
22	PT Tempo Nagadi	0	7
23	PT Lion Wings	0	9
24	PT Sakafarma Laboratories	-1	9
25	Berkat Jaya Plastik	-2	8
26	PT. Nuansa Wangi Sejati	-4	9
27	PT Universe Lion	-4	11
28	PT Promedic Dyna Farma	-7	10
29	PT Yuasa Battery	-9	7
30	PT Sparindo Mustika	-9	8
31	PT Indoyoso Sumber Protein	-3	-3

\*Sumber: Data Diolah

Setelah diketahui koordinat dari masing – masing distributor dengan menggunakan skala 1:5.000.000 cm, maka jarak dari PT. Natamas Plast ke masing – masing distributor serta dari distributor ke distributor dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$\text{Dist (A,B)} = \sqrt{(x^A - x^B)^2 + (y^A - y^B)^2}$$

Sebagai contoh:

$$\begin{aligned} \text{Dist (PT,Simba)} &= \sqrt{(0 - 0)^2 + (0 - 1)^2} = 1.0 \\ &= 1.0 * 5 = 5.0 \text{ km} \end{aligned}$$



### 3.2.1 Hasil Perhitungan Matriks Penghematan Jarak

Menggabungkan 2 toko atau konsumen kedalam satu rute dengan cara (jarak dari gudang ke toko 1 dan dari toko 1 kembali ke gudang ditambah dengan jarak dari gudang ke toko 2 dan kemudian kembali ke gudang) - (jarak dari gudang ke toko 1 ditambah jarak dari toko 1 ke toko 2 ditambah jarak dari toko 2 ke gudang), dapat dirumuskan sebagai berikut:  $2 \text{ Dist (DC,1)} + 2 \text{ Dist (DC,2)} - [\text{Dist (DC,1)} + \text{Dist (1,2)} + \text{Dist (2,DC)}] = \text{Dist (DC,1)} + \text{Dist (DC,2)} - \text{Dist (1,2)}$

Contoh perhitungan adalah sebagai berikut:

- $S (102 \text{ SIM}, 103 \text{ BIJ}) = \text{Dist (NP, SIM)} + \text{Dist (NP, Blessing)} - \text{Dist (SIM, BIJ)}$   
 $S (102 \text{ SIM}, 103 \text{ BIJ}) = \text{Dist (5,0)} + \text{Dist (5,0)} - \text{Dist (7,1)} = 2,93 \text{ km}$
- $S (103 \text{ BIJ}, 104 \text{ AWI}) = \text{Dist (5,0)} + \text{Dist (11,2)} - \text{Dist (14,1)} = 2,04 \text{ km}$

Berdasarkan perhitungan tersebut didapat bahwa jarak penghematan antara toko 102 SIM dan toko 103 BIJ adalah sebesar 2,93 km, untuk toko 103 BIJ dan toko 104 AWI adalah sebesar 2,04 km. Perhitungan penghematan dilakukan menggunakan Microsoft Excell. Untuk perhitungan selengkapnya adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Matriks Penghematan Jarak**

	NP	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
NP	0.0																														
101	2.93	0.0																													
102	2.04	14.14	0.0																												
103	14.14	14.14	3.25	0.0																											
104	10.26	18.03	17.36	0.00	0.0																										
105	17.10	11.18	4.21	10.00	11.72	0.0																									
106	10.96	18.25	25.10	11.46	35.62	1.27	0.0																								
107	18.38	25.80	17.63	8.50	16.96	-11.12	52.29	0.0																							
108	36.40	38.73	32.88	31.08	18.48	16.17	61.99	48.28	0.0																						
109	37.89	38.51	33.65	34.80	16.36	20.82	59.89	52.46	9.11	0.0																					
110	46.06	34.20	31.03	44.07	19.00	67.34	18.31	25.26	12.58	3.15	0.0																				
111	37.36	25.49	32.39	51.01	30.76	76.18	-9.81	39.32	64.07	57.35	130.11	0.0																			
112	49.11	40.25	45.51	70.64	31.29	66.61	23.64	70.63	80.22	74.79	69.00	0.22	0.0																		
113	37.80	27.13	28.47	49.66	1.44	47.36	25.79	51.74	36.40	29.15	11.34	24.56	110.68	0.0																	
114	42.76	37.77	38.66	50.12	14.37	39.99	48.24	67.67	38.35	34.97	-26.72	30.94	116.51	10.21	0.0																
115	51.81	38.08	36.25	54.85	16.69	71.59	24.31	40.29	23.34	13.71	52.39	51.01	80.55	21.76	0.71	0.0															
116	47.55	31.76	38.20	64.67	21.26	79.75	4.51	57.20	63.96	56.49	95.10	3.19	41.15	28.13	13.57	104.21	0.0														
117	46.19	31.76	37.44	64.11	16.22	70.56	12.55	60.79	60.68	53.50	65.37	5.51	71.16	25.26	8.15	70.28	10.00	0.0													
118	45.31	30.04	34.21	59.75	11.05	69.62	12.96	53.69	49.50	41.35	61.03	17.97	75.94	11.55	6.29	65.80	25.00	20.00	0.0												
119	44.94	30.41	35.00	60.91	11.84	67.11	14.68	55.87	52.87	44.84	55.86	13.34	80.98	14.21	0.79	58.51	19.80	20.81	2.93	0.0											
120	40.36	25.06	29.12	54.62	6.32	64.45	8.65	47.43	45.51	37.34	58.11	15.83	74.34	6.99	6.23	61.82	25.25	19.92	7.07	7.07	0.0										
121	40.00	24.72	29.64	55.82	7.42	65.60	6.32	51.29	49.75	42.51	62.71	11.77	68.68	14.66	2.36	70.14	20.44	15.29	9.14	1.18	6.18	0.0									
122	49.97	35.28	40.05	65.91	16.50	73.39	18.29	63.75	57.23	50.00	60.45	16.98	78.89	22.36	0.08	65.37	20.14	19.21	5.89	1.18	10.37	18.74	0.0								
123	55.08	41.37	45.31	70.23	20.31	74.15	28.53	68.07	58.04	50.00	50.47	23.28	96.75	22.36	4.33	51.55	27.36	33.03	5.00	14.11	10.89	15.81	7.07	0.0							
124	45.75	33.69	36.76	59.59	10.50	59.80	26.93	62.76	47.65	41.07	25.86	22.32	103.04	16.99	7.1	26.47	29.94	34.60	0.20	12.59	2.74	13.54	15.37	15.81	0.0						
125	53.92	41.56	43.62	65.72	16.73	67.58	34.99	68.22	47.49	40.79	26.69	33.87	108.97	21.31	6.06	26.26	39.89	42.74	12.02	20.62	14.74	28.28	26.55	13.60	19.21	0.0					
126	62.55	52.55	54.90	74.07	28.27	70.56	51.05	83.44	57.20	52.08	15.08	38.31	121.96	32.57	15.72	10.56	42.97	48.02	16.44	27.68	20.46	31.01	27.72	18.89	29.14	10.00	0.0				
127	63.96	57.94	58.31	70.55	33.17	61.59	66.54	85.71	49.70	46.31	14.74	49.40	136.68	33.70	35.03	23.53	55.97	61.01	26.66	41.68	28.54	36.98	38.73	37.36	35.36	10.72	29.80	0.0			
128	60.21	54.52	52.71	64.06	28.08	55.39	64.76	75.99	36.40	33.05	25.48	54.98	142.01	36.54	34.68	33.01	65.21	70.23	35.31	49.97	35.03	45.00	50.14	48.95	44.86	23.27	47.03	27.17	0.0		
129	56.42	63.98	63.42	42.69	64.52	32.75	93.01	35.03	32.67	24.59	25.50	62.97	107.51	26.37	25.5	15.81	62.23	59.51	38.89	45.00	39.10	35.63	41.36	51.77	30.02	15.52	31.33	23.84	0.66	0.0	
130	21.21	25.00	18.03	11.18	25.50	7.07	35.36	5.00	28.28	32.02	39.05	56.57	65.19	45.00	50.25	47.17	62.65	60.42	55.90	57.01	50.99	52.20	61.85	65.76	55.23	60.21	70.18	68.01	58.31	62.65	0.0

\*Sumber: Data Diolah

### 3.2.2 Alokasi Rute Kendaraan.

Tahap ini merupakan tahap akhir dari metode *saving matrix*. Tujuan dilakukannya penentuan kendaraan terhadap *customer* adalah untuk memaksimalkan penghematan jarak, untuk itu diperlukan prosedur iterasi yang akan dilakukan dari matriks penghematan. Syarat utamanya adalah dua rute digabung dalam satu rute jika total pengiriman kedua rute tidak melebihi kapasitas alat angkut yang dimiliki perusahaan. Didalam membuat alokasi diperlukan iterasi – iterasi.

Dari data matriks tersebut dapat diketahui bahwa:

1. Alokasi yang pertama sebesar 142,01 km yaitu rute 128 dengan rute 112 (128YB dengan 112GP), sehingga rute 28 digabung dengan rute 12, jumlah beban kedua toko adalah  $17 + 4 = 21 \text{ m}^3$ .
2. Alokasi yang kedua sebesar 130,11 km yaitu rute 11 dengan rute 10 (111MI dengan 110L'E), sehingga rute 11 digabung dengan rute 10, jumlah beban kedua toko adalah  $29 + 3 = 32 \text{ m}^3$ .
3. Alokasi yang ketiga sebesar 104,21 km yaitu rute 16 dengan rute 15 (116BKP dengan 115GF), sehingga rute 16 digabung dengan rute 15, jumlah beban kedua toko adalah  $16 + 2 = 18 \text{ m}^3$ .
4. Alokasi yang keempat sebesar 93,01 km yaitu rute 29 dengan rute 6 (129SM dengan 106TU), sehingga rute 29 digabung dengan rute 6, jumlah beban kedua toko adalah  $9 + 5 = 14 \text{ m}^3$ .
5. Alokasi yang kelima sebesar 85,71 km yaitu rute 27 dengan rute 7 (127PDF dengan 107CMD), sehingga rute 27 digabung dengan rute 7, jumlah beban kedua toko adalah  $7 + 18 = 25 \text{ m}^3$ .
6. Alokasi yang keenam sebesar 80,22 km yaitu rute 8 dengan rute 12 (108SARI dengan 112GP), namun karena rute 12 sudah terkonsolidasi dengan rute 1, maka dilakukan penggabungan dengan menghitung jumlah beban antara 128YB, 112GP, 108SARI yaitu  $17 + 4 + 3 = 24 \text{ m}^3$  (layak).
7. Alokasi yang ketujuh sebesar 74,15 km yaitu rute 23 dengan rute 5 (123SL dengan 105RI), sehingga rute 23 digabung dengan rute 5, jumlah beban kedua toko adalah  $2 + 7 = 9 \text{ m}^3$ .
8. Alokasi yang kedelapan sebesar 74,07 km yaitu rute 26 dengan rute 3 (126UL dengan 103AWI), sehingga rute 26 digabung dengan rute 3, jumlah beban kedua toko adalah  $2 + 6 = 8 \text{ m}^3$ .
9. Alokasi yang kesembilan sebesar 45,00 km yaitu rute 30 dengan rute 13 (130ISP dengan 113WI), sehingga rute 30 digabung dengan rute. Jumlah beban antar toko adalah  $3 + 9 = 11 \text{ m}^3$ .
10. Alokasi yang kesepuluh sebesar 35,62 km yaitu rute 6 dengan rute 4 (106TU dengan 104ICI), namun karena rute 6 sudah terhubung, maka dilakukan pencocokan dengan cara menggabungkan rute 4 dengan rute 6 dan rute 29 dengan jumlah beban  $16 + 9 + 5 = 30 \text{ m}^3$  (layak).
11. Alokasi yang kesebelas sebesar 53,50 km yaitu rute 9 dengan rute 17 (109GOC dengan 117CPI), sehingga rute 9 digabung dengan rute 17, jumlah beban kedua toko adalah  $11 + 8 = 19 \text{ m}^3$ .
12. Alokasi yang keduabelas sebesar 42,74 km yaitu rute 25 dengan rute 17 (125NWS dengan 117CPI), namun karena rute 17 sudah terhubung dengan rute 9, maka

dilakukan penggabungan untuk rute 25 dengan rute 9 dan rute 17, jumlah beban antar toko adalah  $11 + 8 + 6 = 25 \text{ m}^3$  (layak)

### 3.3 Mengurutkan Kunjungan Toko Pada Rute

Pengurutan dilakukan dengan metode nearest insert dan nearest neighbour dengan tujuan mendapatkan jarak tempuh paling minimal dalam satu rute pengiriman.

#### 3.3.1 Pengurutan Dengan Metode Nearest Insert

Prinsip metode nearest insert adalah memilih toko yang bila dimasukkan kedalam rute yang sudah ada menghasilkan tambahan jarak yang minimum. Sebagai contoh adalah rute 22 Pada awalnya menetapkan rute dari gudang ke gudang dengan jarak nol, selanjutnya dapat dilihat hasil jarak yang diperoleh dengan menambahkan masing-masing toko ke rute yang sudah ada, sebagai berikut:

NP -> 122 LW -> NP = 100,9 km

NP -> 105 RI -> NP = 28,28 km

Karena jarak yang paling minimum adalah 28,28 km, maka yang dikunjungi lebih dulu adalah toko 105 RI, sehingga rute yang terbentuk adalah NP -> 105 RI -> 122 LW -> NP dengan total jarak  $14,14 + 45,00 + 55,90 = 115,04 \text{ km}$ .

#### Pengurutan Dengan Metode Nearest Neighbour

Prinsip metode nearest neighbour adalah dengan menambahkan toko yang jaraknya paling dekat dengan toko yang dikunjungi terakhir. Pada awalnya dimulai dengan toko dengan jarak paling dekat dengan Distribution Center, contohnya pada rute 22 sebagai berikut:

Jarak yang terdekat dari DCNP antara toko 122 LW dan 105 RI adalah 45,00 km dan 14,14 km, sehingga yang dikunjungi terlebih dahulu adalah toko yang terdekat yaitu 105 RI. Rute yang terbentuk adalah NP -> 105 RI -> 122 LW -> NP dengan total jarak  $14,14 + 45,00 + 55,90 = 115,04 \text{ km}$ . Jarak yang dihasilkan antara metode nearest insert dan nearest neighbour pada rute 22 adalah sama yaitu sebesar 115,04 km.

Hasil dari perhitungan nearest insert dan nearest neighbour pada rute yang sudah terkonsolidasi dapat dilihat pada tabel 4.8 sebagai berikut:

**Tabel 4.8 Urutan kunjungan pada rute yang terkonsolidasi**

Rute	Metode	Alokasi Toko	Total Jarak (km)	Total Beban (m <sup>3</sup> )
3	Nearest Insert	NP -> 103 AWI ->126 UL -> NP	130.53	8



Rute	Metode	Alokasi Toko	Total Jarak (km)	Total Beban (m3)
	Nearest Neighbour	NP -> 103 AWI ->126 UL -> NP	130.53	
9	Nearest Insert	NP -> 109 GOC -> 125 NWS -> 117 CPU -> NP	211.37	25
	Nearest Neighbour	NP -> 109 GOC -> 125 NWS -> 117 CPU -> NP	211.37	
5	Nearest Insert	NP -> 105 RI -> 123 SL -> NP	124.6	9
	Nearest Neighbour	NP -> 105 RI -> 123 SL -> NP	124.6	
4	Nearest Insert	NP -> 104 ICI -> 106 TU -> 129 SM -> NP	171.14	14
	Nearest Neighbour	NP -> 104 ICI -> 106 TU -> 129 SM -> NP	171.14	
7	Nearest Insert	NP -> 107 CMD -> 127 PDF -> NP	142.31	25
	Nearest Neighbour	NP -> 107 CMD -> 127 PDF -> NP	142.31	
8	Nearest Insert	NP -> 108 SARI -> 112 GP -> 128 YB -> NP	299.88	24
	Nearest Neighbour	NP -> 108 SARI -> 112 GP -> 128 YB -> NP	299.88	
10	Nearest Insert	NP -> 110 L'E -> 111 MI -> NP	145.84	32
	Nearest Neighbour	NP -> 110 L'E -> 111 MI -> NP	145.84	
15	Nearest Insert	NP -> 115 GF -> 116 BKP -> NP	146.9	18
	Nearest Neighbour	NP -> 115 GF -> 116 BKP -> NP	146.9	
13	Nearest Insert	NP -> 113 WI -> 130 ISP -> NP	99.75	9
	Nearest Neighbour	NP -> 113 WI -> 130 ISP -> NP	99.75	

\*Sumber: Data Diolah

### 3.3.2 Total Jarak dan Total Biaya Pengiriman

Rute pengiriman setelah dilakukan alokasi toko ke kendaraan dan urutan kunjungan dengan metode nearest insert dan nearest neighbour kemudian dihitung total jarak dan total biaya kirim lalu dibandingkan dengan metode aktual pada perusahaan saat ini. BBM yang digunakan adalah premium dengan harga Rp5.150,- per liter, rasio konsumsi bbm adalah sebesar 1 : 5, yaitu dengan 1 liter bensin jarak yang mampu dicapai adalah 5 km. Perhitungan selengkapnya adalah sebagai berikut:

#### 1. Total Jarak

**Tabel 4.9 Total jarak tempuh rute menggunakan saving matrix, nearest insert dan nearest neighbour**

Rute	Urutan Pengiriman	Armada	Beban	Jarak Tempuh (km)
Rute 1	101	L300	6	10
Rute 2	102	L300	7	10
Rute 3	103 -> 126	Fuso	8	130.53
Rute 4	104 -> 106 -> 129	Fuso	30	148.7
Rute 5	105 -> 123	L300	9	124.6
Rute 6	113 -> 130	L300	12	99.75
Rute 7	107 -> 127	Fuso	25	140.49
Rute 8	108 -> 112 -> 128	Fuso	24	137.09
Rute 9	109 -> 125 -> 117	Fuso	25	146.1
Rute 10	110 -> 111	Fuso	32	145.84
Rute 11	114	L300	6	80.62
Rute 12	118	L300	6	80.62
Rute 13	119	L300	12	80
Rute 14	120	L300	2	70.71
Rute 15	115 -> 116	Fuso	18	132.61
Rute 16	121	Fuso	13	70
Rute 17	122	L300	2	90
Rute 18	124	Fuso	16	82.46
Jumlah			253	1780.12

\*Sumber: Data Diolah

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat total jarak tempuh pada pengiriman pagi perhitungan saving matrix, nearest insert dan nearest adalah 1780,12 km dengan jumlah rute sebanyak 18. Sedangkan untuk rute atau jarak yang dilalui pada saat ini dapat dilihat pada tabel 4.10, yaitu sebagai berikut:

**Tabel 4.10 Total jarak tempuh rute pada saat ini**

Rute	Urutan Pengiriman	Arma da	Beb an	Jarak Tempuh (km)
Rute 1	101	L300	6	10
Rute 2	102	L300	7	10
Rute 3	103 -> 115	L300	5	105.52
Rute 4	104	Fuso	16	28.28
Rute 5	105 -> 122	L300	9	115.04
Rute 6	106	L300	5	28.28
Rute 7	107	Fuso	18	36.06
Rute 8	108 -> 120	L300	5	113.14
Rute 9	109	Fuso	11	72.8
Rute 10	111	Fuso	29	70.71
Rute 11	112	L300	4	89.44
Rute 12	113	L302	9	67.08
Rute 13	114	L300	6	80.62
Rute 14	116	Fuso	16	85.44
Rute 15	117	L300	8	82.46
Rute 16	118	L300	6	80.62
Rute 17	119	Fuso	12	80
Rute 18	121	Fuso	13	70
Rute 19	123 -> 110	L300	4	143.32
Rute 20	124	Fuso	16	82.46
Rute 21	125	L300	6	98.49
Rute 22	126	L300	6	117.05
Rute 23	127	L300	7	122.07
Rute 24	128	Fuso	17	114.02
Rute 25	129 -> 130	L300	12	144.07
Jumlah			253	2046.97

\*Sumber: Data Diolah

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat total jarak tempuh pengiriman rute aktual saat ini adalah 2046,97 km dengan jumlah rute sebanyak 25.

2.

Rute	Rute Pengiriman	Jarak	1.5 (L)	km/l	Biaya Bbm (Rp)	Biaya	PP	HK	Biaya Total	Adm, Plj, & Prwtm	Biaya Keseluruhan
Rute 1	101	10	5	2	5150	Rp 10.300	2	66	Rp 1.359.600	Rp 14.039.000	Rp 15.398.600
Rute 2	102	10	5	2	5150	Rp 10.300	2	66	Rp 1.359.600	Rp 14.039.000	Rp 15.398.600
Rute 3	103 -> 126	130,53	5	26	5150	Rp 134.446	2	66	Rp 17.746.859	Rp 14.039.000	Rp 31.785.859
Rute 4	104 -> 106 -> 129	148,7	5	30	5150	Rp 153.161	2	66	Rp 20.217.252	Rp 14.039.000	Rp 34.256.252
Rute 5	105 -> 123	124,6	5	25	5150	Rp 128.338	2	66	Rp 16.940.616	Rp 14.039.000	Rp 30.979.616
Rute 6	113 -> 130	99,75	5	20	5150	Rp 102.743	2	66	Rp 13.562.010	Rp 14.039.000	Rp 27.601.010
Rute 7	107 -> 127	140,49	5	28	5150	Rp 144.705	2	66	Rp 19.101.020	Rp 14.039.000	Rp 33.140.020
Rute 8	108 -> 112 -> 128	137,09	5	27	5150	Rp 141.203	2	66	Rp 18.638.756	Rp 14.039.000	Rp 32.677.756
Rute 9	109 -> 125 -> 117	146,1	5	29	5150	Rp 150.483	2	66	Rp 19.863.756	Rp 14.039.000	Rp 33.902.756
Rute 10	110 -> 111	145,84	5	29	5150	Rp 150.215	2	66	Rp 19.828.406	Rp 14.039.000	Rp 33.867.406
Rute 11	114	80,62	5	16	5150	Rp 83.039	2	66	Rp 10.961.095	Rp 14.039.000	Rp 25.000.095
Rute 12	118	80,62	5	16	5150	Rp 83.039	2	66	Rp 10.961.095	Rp 14.039.000	Rp 25.000.095
Rute 13	119	80	5	16	5150	Rp 82.400	2	66	Rp 10.876.800	Rp 14.039.000	Rp 24.915.800
Rute 14	120	70,71	5	14	5150	Rp 72.831	2	66	Rp 9.613.732	Rp 14.039.000	Rp 23.652.732
Rute 15	115 -> 116	132,61	5	27	5150	Rp 136.588	2	66	Rp 18.029.656	Rp 14.039.000	Rp 32.068.656
Rute 16	121	70	5	14	5150	Rp 72.100	2	66	Rp 9.517.200	Rp 14.039.000	Rp 23.556.200
Rute 17	122	90	5	18	5150	Rp 92.700	2	66	Rp 12.236.400	Rp 14.039.000	Rp 26.275.400
Rute 18	124	82,46	5	16	5150	Rp 84.934	2	66	Rp 11.211.262	Rp 14.039.000	Rp 25.250.262
Jumlah						Rp 1.833.524			Rp 242.025.115		Rp 494.727.115

**Total Biaya Kirim**

**Tabel 4.11 Total biaya kirim rute menggunakan saving matrix, nearest insert, dan nearest neighbour.**

\*Sumber: Data Diolah

Berdasarkan table diatas dapat dilihat total biaya pada pengiriman rute dengan perhitungan saving matrix, nearest insert dan nearest neighbor adalah sebesar Rp. 494.727.115,-.

**Tabel  
4.12  
Total  
Biaya**

Rute	Rute Pengiriman	Jarak	1:5 (L)	km/l	Biaya Bbm	Biaya	pp	HK	Biaya Total	Adm, Pkj, & Prwtn	Biaya Keseluruhan
Rute 1	101	10	5	2	5150	Rp 10.300	2	66	Rp 1.359.600	Rp 14.039.000	Rp 15.398.600
Rute 2	102	10	5	2	5150	Rp 10.300	2	66	Rp 1.359.600	Rp 14.039.000	Rp 15.398.600
Rute 3	103 -> 115	105,52	5	21	5150	Rp 108.686	2	66	Rp 14.346.499	Rp 14.039.000	Rp 28.385.499
Rute 4	104	28,28	5	6	5150	Rp 29.128	2	66	Rp 3.844.949	Rp 14.039.000	Rp 17.883.949
Rute 5	105 -> 122	115,04	5	23	5150	Rp 118.491	2	66	Rp 15.640.838	Rp 14.039.000	Rp 29.679.838
Rute 6	106	28,28	5	6	5150	Rp 29.128	2	66	Rp 3.844.949	Rp 14.039.000	Rp 17.883.949
Rute 7	107	36,06	5	7	5150	Rp 37.142	2	66	Rp 4.902.718	Rp 14.039.000	Rp 18.941.718
Rute 8	108 -> 120	113,14	5	23	5150	Rp 116.534	2	66	Rp 15.382.514	Rp 14.039.000	Rp 29.421.514
Rute 9	109	72,8	5	15	5150	Rp 74.984	2	66	Rp 9.897.888	Rp 14.039.000	Rp 23.936.888
Rute 10	111	70,71	5	14	5150	Rp 72.831	2	66	Rp 9.613.732	Rp 14.039.000	Rp 23.652.732
Rute 11	112	89,44	5	18	5150	Rp 92.123	2	66	Rp 12.160.262	Rp 14.039.000	Rp 26.199.262
Rute 12	113	67,08	5	13	5150	Rp 69.092	2	66	Rp 9.120.197	Rp 14.039.000	Rp 23.159.197
Rute 13	114	80,62	5	16	5150	Rp 83.039	2	66	Rp 10.961.095	Rp 14.039.000	Rp 25.000.095
Rute 14	116	85,44	5	17	5150	Rp 88.003	2	66	Rp 11.616.422	Rp 14.039.000	Rp 25.655.422
Rute 15	117	82,46	5	16	5150	Rp 84.934	2	66	Rp 11.211.262	Rp 14.039.000	Rp 25.250.262
Rute 16	118	80,62	5	16	5150	Rp 83.039	2	66	Rp 10.961.095	Rp 14.039.000	Rp 25.000.095
Rute 17	119	80	5	16	5150	Rp 82.400	2	66	Rp 10.876.800	Rp 14.039.000	Rp 24.915.800
Rute 18	121	70	5	14	5150	Rp 72.100	2	66	Rp 9.517.200	Rp 14.039.000	Rp 23.556.200
Rute 19	123 -> 110	143,32	5	29	5150	Rp 147.620	2	66	Rp 19.485.787	Rp 14.039.000	Rp 33.524.787
Rute 20	124	82,46	5	16	5150	Rp 84.934	2	66	Rp 11.211.262	Rp 14.039.000	Rp 25.250.262
Rute 21	125	98,49	5	20	5150	Rp 101.445	2	66	Rp 13.390.700	Rp 14.039.000	Rp 27.429.700
Rute 22	126	117,05	5	23	5150	Rp 120.562	2	66	Rp 15.914.118	Rp 14.039.000	Rp 29.953.118
Rute 23	127	122,07	5	24	5150	Rp 125.732	2	66	Rp 16.596.637	Rp 14.039.000	Rp 30.635.637
Rute 24	128	114,02	5	23	5150	Rp 117.441	2	66	Rp 15.502.159	Rp 14.039.000	Rp 29.541.159
Rute 25	129 -> 130	144,07	5	29	5150	Rp 148.392	2	66	Rp 19.587.757	Rp 14.039.000	Rp 33.626.757
Jumlah						Rp 2.108.379			Rp 278.306.041		Rp 629.281.041

**Pengiriman Rute Pada Saat Ini Oleh Perusahaan**

\*Sumber: Data Diolah

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat total biaya pengiriman rute aktual pada perusahaan saat ini adalah sebesar Rp 629.281.041,-.

**3.3.3 Menghitung Penghematan Jarak Dan Biaya**

Total perbandingan penghematan jarak dan biaya setelah dilakukan penelitian yang dihasilkan antara metode aktual perusahaan dengan metode *saving matrix* adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.13 Hasil Penghematan Jarak Dan Biaya**

No.	Parameter	Awal	Usulan	Selisih	Persentase
-----	-----------	------	--------	---------	------------

1	Total Jarak (km)	2046.97	1780.12	266.85	13.03%
2	Total Biaya	Rp 629,281,041	Rp 494,727,115	Rp 134,553,926	21.38%

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh bahwa terdapat perbedaan rute antara perhitungan metode saving matrix, nearest insert dan nearest neighbour dengan rute aktual yang ada pada perusahaan, rute hasil perhitungan saving matrix, nearest insert dan nearest neighbour adalah sebagai berikut:

Rute 1 = 101	Rute 7 = 107 - 127	Rute 13 = 119
Rute 2 = 102	Rute 8 = 108 - 112 - 128	Rute 14 = 120
Rute 3 = 103 - 126	Rute 9 = 109 - 125 - 117	Rute 15 = 115 - 116
Rute 4 = 104 - 106 - 129	Rute 10 = 110 - 111	Rute 16 = 121
Rute 5 = 105 - 123	Rute 11 = 114	Rute 17 = 122
Rute 6 = 113 - 130	Rute 12 = 118	Rute 18 = 124

Sedangkan hasil perhitungan rute aktual pada perusahaan adalah sebagai berikut:

Rute 1 = 101	Rute 7 = 107	Rute 13 = 113	Rute 19 = 121
Rute 2 = 102	Rute 8 = 108 - 120	Rute 14 = 114	Rute 20 = 124
Rute 3 = 103 - 115	Rute 9 = 109	Rute 15 = 116	Rute 21 = 125
Rute 4 = 104	Rute 10 = 110 - 123	Rute 16 = 117	Rute 22 = 126
Rute 5 = 105 - 122	Rute 11 = 111	Rute 17 = 118	Rute 23 = 127
Rute 6 = 106	Rute 12 = 112	Rute 18 = 119	Rute 24 = 128
Rute 25 = 129 - 130			

Hasil perhitungan alokasi saving matrix membentuk rute konsolidasi sebagai berikut:

Rute 3	=	NP -> 103 AWI -> 126 UL -> NP
Rute 4	=	NP -> 104 ICI -> 106 TU -> 129 SM -> NP
Rute 5	=	NP -> 105 RI -> 123 SL -> NP
Rute 7	=	NP -> 107 CMD -> 127 PDF -> NP
Rute 8	=	NP -> 108 SARI -> 112 GP -> 128 YB -> NP

Rute 9	=	NP -> 109 GOC -> 125 NWS -> 117 CPU -> NP
Rute 10	=	NP -> 110 L'E -> 111 MI -> NP
Rute 13	=	NP -> 115 GF -> 116 BKP -> NP
Rute 15	=	NP -> 113 WI -> 130 ISP -> NP

Perhitungan urutan kunjungan customer pada rute yang sudah dikonsolidasikan dengan metode nearest insert dan nearest neighbour menghasilkan total jarak yang sama pada setiap rute. Rute yang terbentuk dengan metode penelitian pada penelitian ini berjumlah 18 rute. Sedangkan rute aktual pada perusahaan berjumlah 25 rute, sehingga diperoleh penghematan jumlah rute sebanyak 7 rute. Total jarak yang dihasilkan melalui metode perhitungan saving matrix, nearest insert dan nearest neighbour adalah sebesar 1700,69 km. Sedangkan total jarak pengiriman rute aktual pada perusahaan adalah sebesar 2046,97 km. Penghematan antara rute penelitian ini dengan rute aktual perusahaan adalah sebesar 346,28 km.

Total biaya pengiriman/transportasi yang dihasilkan melalui metode perhitungan saving matrix, nearest insert dan nearest neighbour adalah sebesar Rp. 483.927.812,-. Sedangkan total biaya pengiriman/transportasi rute aktual pada perusahaan adalah sebesar Rp. 629.281.041,-. Penghematan total biaya transportasi/pengiriman antara metode penelitian saving matrix dengan total biaya perusahaan adalah sebesar Rp. 145.353.229 atau 23,09 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dharmmesta, B. S. (2014). Manajemen pemasaran.
- Geraldin, L. H., Pujawan, I. N., & Dewi, D. S. (2007). Manajemen risiko dan aksi mitigasi untuk menciptakan rantai pasok yang robust. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Teknik Sipil (TORSI)*, 2007, 53-64.
- Purnomo, A. (2010). Penentuan rute pengiriman dan biaya transportasi dengan menggunakan Metode Clark and Wright Saving Heuristic (Studi kasus PT The Botol Sosro Bandung) *J. Logistik Politeknik Pos Indonesia*, 1, 97-117.
- Rahmawati, R., Matondang, N., & Sari, R. M. (2014). Usulan Model dalam Menentukan Rute Distribusi untuk Meminimalkan Biaya Transportasi dengan Metode Saving Matrix di PT. Xyz. *Jurnal Teknik Industri USU*, 5(2).
- Tjiptono, F., Chandra, G., & Adriana, D. (2008). Pemasaran strategik. *Yogyakarta: Andi*.
- Vanany, I., Zailani, S., & Pujawan, N. (2009). Supply chain risk management: literature review and future research. *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management (IJISSCM)*, 2(1), 16-33.
- Wook Kim, S. (2006). Effects of supply chain management practices, integration and competition capability on performance. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(3), 241-248.
- Yuniarti, R., & Astuti, M. (2013). Penerapan Metode Saving Matrix Dalam Penjadwalan Dan Penentuan Rute Distribusi Premium Di SPBU Kota Malang. *Rekayasa Mesin*, 4(1), 17-26.