

ANALISIS KINERJA DISTRIBUSI DAN JADWAL PENGIRIMAN UNTUK MENDAPATKAN BIAYA YANG OPTIMAL

Topan Robiana

Wiwin Widiasih, ST., MT.

Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

robiantopan4@gmail.com

ABSTRAK

UD. Suwarlandono Art merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang industri pembuatan tas yang berlokasi di kawasan industri tas di daerah Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo. Proses distribusi yang hanya satu kali pengiriman produk kepada satu distributor saja sehingga mengakibatkan jalur pengiriman yang di tempuh jaraknya semakin panjang dan menimbulkan biaya transportasi yang mahal. Penentuan rute transportasi dapat di selesaikan dengan metode *Saving Matrix*. Metode *Saving Matrix* adalah salah satu teknik yang di gunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaraan terbatas dari fasilitas yang memiliki kapasitas maksimum. Dari hasil Analisa dan pengolahan data dengan penerapan metode *Saving Matrix* dari rute awal 4 rute sebanyak 13 kali dalam satu bulan dengan total rute tempuh sebesar 12.116,26 km dan rute baru sebesar 7.923,37 km sehingga di peroleh penghematan sebesar 4.192,9 km atau sebesar 48,7%. Dengan menggunakan prosedur penerapan metode *Nearest Neighbour* yang rute awalnya (Gudang – Distributor 1 – Gudang), (Gudang – Distributor 2 – Gudang), (Gudang – Distributor 3 – Gudang), dan (Gudang – Distributor 4 – Gudang). Setelah rute usulan menjadi (Gudang – Distributor 1 – Distributor 3 – Distributor 4) dan (Gudang – Distributor 2 – Gudang) rute usulan ini memiliki total rute tempuh 7.923,37 km. Biaya total transportasi sebelum penerapan metode *Saving Matrix* yaitu di dapat pada rute awal sebesar Rp 19.483.083,-/ bulan, dan biaya total sesudah penerapan metode *Saving Matrix* sebesar Rp 13.502.629,-/ bulan. Sehingga di peroleh penghematan biaya distribusi sebesar Rp 5.980.454,- atau penghematan sebesar 30,7%.

Kata Kunci : Distribusi, *Saving Matrix*, *Nearest Neighbour*.

ABSTRACT

UD. Suwarlandono Art is a manufacturing company engaged in the bag-making industry located in the bag industry area in the Tanggulangin area, Sidoarjo Regency. The distribution process is only one time delivery of the product to one distributor only, resulting in the shipping route being taken a longer distance and causing expensive transportation costs. Determination of transportation routes can be completed with the method Saving Matrix. The method Saving Matrix is one of the techniques used to schedule a limited number of vehicles from facilities that have maximum capacity. From the results of analysis and data processing with the application of the method Saving Matrix from the initial route of 4 routes as much as 13 times in one month with a total route of 12,116.26 km and for new routes of 7,923.37 km so that savings are obtained of 4,192.9 km or equal to 48.7. By using the procedure for applying the method Nearest Neighbor, the initial route is (Warehouse – Distributor 1 – Warehouse), (Warehouse – Distributor 2 – Warehouse), (Warehouse – Distributor 3 – Warehouse), and (Warehouse – Distributor 4 – Warehouse). After the proposed route becomes (Warehouse – Distributor 1 – Distributor 3 – Distributor 4) and (Warehouse – Distributor 2 – Warehouse) this proposed route has a total travel route of 7,923.37 km. The total cost of transportation before the application of the method Saving Matrix is obtained on the initial route of Rp. 38,921,001,-/month, and the total cost after the application of the method is Saving Matrix Rp. 25,769,296,-/month. So that the distribution cost savings of Rp 13,151,705 or savings of 33.8% are obtained

Keywords : Distribution, Saving Matrix, Neirest Neighbour

PENDAHULUAN

UD. Suwarlandono Art adalah salah satu industri manufaktur pembuatan Tas yang mana UKM ini mempunyai 180 karyawan dengan memiliki distributor diantaranya MS Glow, Jogja, Hand Made Shoes Catalog Surabaya, dan Jombang. Dengan memiliki beberapa distributor pasti membutuhkan distribusi logistik sebagai pengelola yang tepat bagi perusahaan. Perkembangan logistik hingga kini merupakan ilmu yang harus menjadi penelitian khusus mengingat pertumbuhan ekonomi yang semakin ketat seperti halnya dari sektor produktifitas barang – barang yang dihasilkan dari suatu perusahaan atau pabrik, bagaimana sistem penyalurannya serta pengelolaan hasil produk diperlukan penanganan khusus dan serius. Untuk mendapatkan hasil yang efektif dan efisien diperlukan pengorganisasian yang baik yang sering disebut manajemen logistik sehingga dalam melaksanakan kegiatannya tidak terjadi ketimpangan. Dalam logistik mencakup banyak aspek dan kegiatan yang sangat luas, maka pengertian dan definisi logistik dapat diuraikan beraneka macam. Pada intinya berlangsungnya kegiatan logistik sama tuanya dengan peradaban manusia, tetapi hal tersebut masih relatif baru.

Distribusi logistik bisa diasumsikan terdiri dari satu *set* fasilitas yang mana masing–masing keterhunungan dari pabrik produksi dengan sebuah gudang dan satu set distributor. Karena setiap distributor dihubungkan dengan pabrik tertentu, bahwa dapat diasumsikan biaya transportasi antara pabrik dan gudang termasuk dalam biaya produksi, dan tidak ada transportasi antara sesama distributor. Keputusan dibuat harus melihat penempatan pelanggan untuk fasilitas dan lokasi ukuran persediaan. Pada dasarnya konsumen mengharapkan dapat memperoleh produk yang memiliki manfaat pada tingkat harga yang dapat diterima. Untuk mewujudkan keinginan konsumen tersebut maka setiap perusahaan berusaha secara optimal untuk menggunakan seluruh asset dan kemampuan yang dimiliki untuk memberikan value terhadap harapan konsumen.

Dari gambaran diatas maka bisa dilihat logistik merupakan suatu aktifitas ataupun proses bisnis yang akan selalu ada. Pada sebuah perusahaan manufaktur dan pabrik produksi tentunya ini sangat diperlukan

manajemen logistik dalam mengatur kegiatan untuk meningkatkan pendistribusian barang ke distributor.

Materi dan Metode

Metode Saving

Metode *Saving Matrix* adalah metode untuk meminimumkan rute, waktu atau biaya dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada. *Saving Matrix* merupakan metode yang di gunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi dengan menggunakan rute distribusi produk dalam rangka meminimalkan biaya transportasi. *Metode Saving matrix* dapat di gunakan untuk menjadwalkan kendaraan dengan memperhatikan kapasitas maksimum kendaraan dengan penggabungan beberapa titik pengiriman (Indrawati, Eliyati, N., & Lukowi, A., 2016)

Beberapa penelitian di lakukan menggunakan beberapa metode untuk memperbaiki metode *saving matrix*. Penggunaan *saving matrix* untuk menentukan penjadwalan kendaraan dan menggunakan metode *Nearest Neighbour*, *Nearest Insertion*, dan *Farthest Insertion* dalam menentukan lokasi (Ikfan, N., & Masudin, I. , 2014) Dalam metode *Saving Matrix* terdapat langkah-langkah yang harus ditempuh, langkah tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi matriks rute(*Route Matrix*).
- b. Mengidentifikasi matriks penghematan (*Saving Matrix*).
- c. Mengalokasikan *retailer* ke kendaraan atau rute.
- d. Mengurutkan *retailer* (tujuan) dalam rute yang sudah tedefinisi.

Pada langkah satu sampai tiga di gunakan untuk penentuan kendaraan yang di gunakan terhadap *retailer*. Sedangkan langkah ke empat di gunakan untuk menentukan rute setiap kendaraan untuk mendapatkan jarak tempuh yang optimal.

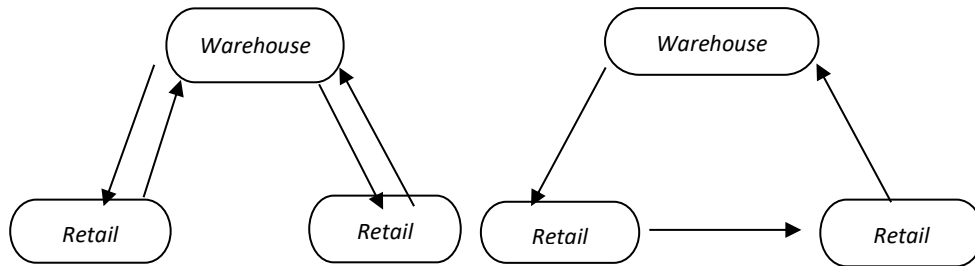
Tujuan dari prosedur ini adalah untuk memilih penugasan armada kendaraan dan rute sebaik mungkin. Adapun keunggulan dari teori ini adalah sesudah memperhitungkan batas – batas kapasitas armada yang dimiliki perusahaan serta dapat disesuaikan dengan jam kerja kendaraan sehingga kondisi penghematan yang dilakukan benar – benar diperhitungkan.

Matrix Rute

Pada langkah ini jarak antara pabrik ke masing-masing *retailer* dan jarak antar *retailer*. Dalam penyelesaiannya saat ini lebih akurat menggunakan bantuan *google maps* untuk menentukan angka panjang rute antara gudang ke distributor.

Matrix Penghematan

Saving Matrix mempresentasikan penghematan yang bisa direalisasikan dengan penggabungan dari dua *retailer* dalam satu rute dan satu kendaraan. Penghematan dapat berupa jarak dan waktu, ataupun biaya. Apabila masing-masing *retailer* x dan *retailer* y dikunjungi secara terpisah maka jarak yang dilalui adalah jarak dari gudang ke *retailer* y dan kemudian kembali ke gudang. Penghematan $S(x,y)$ adalah penghematan jarak apabila adanya penggabungan kunjungan ke dalam satu rute yaitu dari gudang ke *retailer* x dan *retailer* y kemudian kembali ke gudang. Penghematan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Bowersox, 2002).



Gambar 1 Perubahan Yang Terjadi Dengan Kondisi

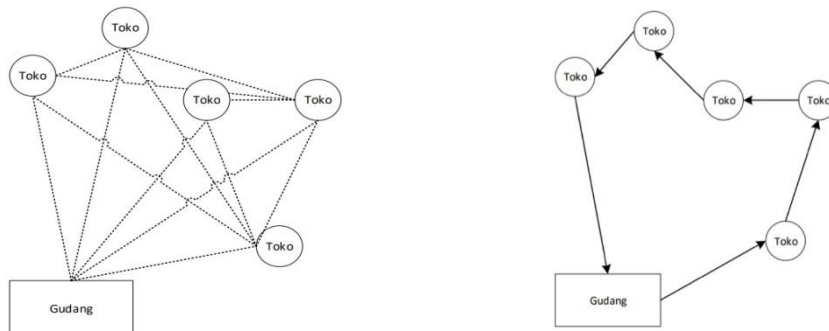
Retail 1 dan Retail 2 ke Dalam Satu Rute

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y) \dots\dots\dots$$

Nearest Neighbor

Nearest Neighbor yang digunakan untuk memecahkan masalah sebagai dasar untuk penentuan rute metode NN juga banyak digunakan. Algoritma *heuristic* yang memang berkinerja signifikan lebih baik dan realistis dalam pembentukan rute. Untuk sejumlah kecil kota, masalah dapat dengan mudah dan cepat diselesaikan dengan algoritma *Nearest Neighbor*.

Langka pertama memasukan tujuan ke dalam rute pengiriman, hal pertama yang harus dilakukan adalah mengurutkan nilai terkecil yang telah di peroleh mulai dari yang terbesar hingga yang terendah. Pada komputasi NN memiliki kinerja yang sangat cepat. NN di temukan oleh Solomon pada tahun 1987 yang konsepnya adalah mengunjungi lokasi terdekat dari masing-masing lokasi yang sedang di kunjungi.



Gambar 2 Bantu Penentuan Rute Nearest Neighbour

Pada gambar 2.2 merupakan penentuan rute dengan menggunakan metode *nearest neighbor* dengan mencari rute terdekat dari lokasi gudang kemudian berpindah dari satu toko ke toko yang lain. Berikut pemecahan masalah dengan pada pendistribusian menggunakan NN kumpulan dari perjalanan atau rute yang tersimpan dalam urutan adalah hasil algoritma ini :

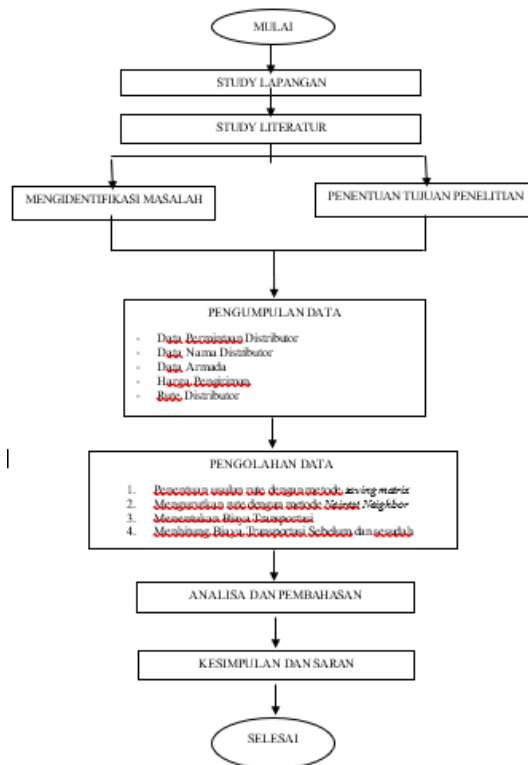
1. Dimulai dari gudang di setiap perjalanan atau rute pengiriman.

2. Mencari tujuan pengiriman barang yang belum dikunjungi dengan jarak yang paling terdekat dari lokasi awal dan tidak melebihi kapasitas kendaraan.
 - a. Jika tujuan pengiriman barang terpilih dan masih memiliki sisa kapasitas maka kembali ke langkah 2 dan diubah sebagai lokasi awal
 - b. Jika kendaraan sudah tidak memiliki sisa kapasitas maka kembali ke langkah 1 buat perjalanan atau rute baru
3. Jika semua tujuan pengiriman telah dikunjungi satu kali pada algoritma selesai.

Metode Penelitian

Langkah – langkah untuk memecahkan suatu masalah ialah melalui penelitian untuk melakukan proses pengumpulan dan pengolahan data untuk memperkecil kesalahan yang mungkin terjadi. Dari hasil penelitian sesuai dengan tujuan maka perlu dibuat suatu metodologi penelitian.

Untuk pengambilan data kami mengambil data dari UKM UD. Suwarlondono Art dengan cara melakukan wawancara sesuai dengan permasalahan yang diangkat. Terdapat langkah - langkah yang dilaksanakan sebagai berikut :



Gambar 3 Diagram Aliran

Hasil dan Pembahasan

Mengidentifikasi Matrix Rute

Tabel 1 Matriks Rute Gudang dan Outlet

Dari/ke	UD. Suwarlandono WH (km)	Hand Made Shoes Sby DB 1 (km)	MS. Glow DB 2 (km)	Jombang DB 3 (km)	Jogja DB 4 (km)
UD. Suwarlandono (WH)	0,00				
Hand Made Shoes SBY (DB 1)	30,15	0,00			
MS. Glow (DB 2)	65,60	89,90	0,00		
Jombang (DB 3)	62,06	77,53	116,20	0,00	
Jogja (DB 4)	308,20	323,94	338,61	245,00	0,00

Mengidentifikasi Matrix Penghematan Rute

Tabel 2 Matriks Penghematan Rute

Dari/ke	UD. Suwarlandono WH (km)	Hand Made Shoes Sby DB 1 (km)	MS. Glow DB 2 (km)	Jombang DB 3 (km)	Jogja DB 4 (km)
UD. Suwarlandono (WH)	0,00				
Hand Made Shoes SBY (DB 1)	30,15	0,00			
MS. Glow (DB 2)	65,60	5,85	0,00		
Jombang (DB 3)	62,06	14,68	11,46	0,00	
Jogja (DB 4)	308,20	14,41	35,19	125,26	0,00

Penentuan Rute Distribusi

Total permintaan setiap distributor pada bulan desember tahun 2020 dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3 Data Permintaan Setiap Distributor

Permintaan	Hand Made Shoes SBY DB 1 (pcs)	MS. Glow DB 2 (pcs)	Jombang DB 3 (pcs)	Jogja DB 4 (pcs)
1 Januari 2020	1702	1012	178	913
3 Januari 2020	1502	918	166	823
7 Januari 2020	1632	921	170	993
9 Januari 2020	1489	875	189	864
11 Januari 2020	1633	1201	177	1021
14 Januari 2020	1785	1008	174	1107
16 Januari 2020	1634	946	156	1090
18 Januari 2020	1821	970	186	987
21 Januari 2020	1778	1291	179	890
23 Januari 2020	1543	1033	199	902
25 Januari 2020	1671	1212	165	876
28 Januari 2020	1943	1213	188	777
30 Januari 2020	2000	565	198	634

Dari matriks penghematan dilakukan penggabungan yang dimulai dari nilai penghematan terbesar. 125,26 km merupakan penghematan terbesar dari nilai penghematan terbesar hasil antara distributor 3 (Jombang) dan distributor 4 (jogja). Total kapasitas dari penggabungan ini adalah 178 pcs + 913 pcs = 1091 pcs. Penggabungan ini layak dilakukan karena total beban tidak melebihi kapasitas armada

Tabel 4 Matriks Peghematan Langkah 1

Dari/ke	Hand Made Shoes Sby DB 1 (km)	MS. Glow DB 2 (km)	Jombang DB 3 (km)	Jogja DB 4 (km)	Kapasitas yang Diangkut pada Setiap Distributor(pcs)
Hand Made Shoes SBY(DB 1)	0,00				1702
MS. Glow(DB 2)	5,85	0,00			1012
Jombang(DB 3)	14,68	11,46	0,00		178
Jogja(DB 4)	14,41	35,19	125,26	0,00	913

Penggabungan yang telah layak akan dimasukkan kedalam satu rute. Total beban yang diangkut pada rute satu masih belum mendekati kapasitas maksimum armada. Artinya rute satu masih bisa ditambah outlet dan untuk penggabungan selanjutnya.

Penggabungan dengan nilai penghematan terbesar selanjutnya adalah 14,68 km yang merupakan penggabungan antara Distributor 1 dan distributor 3. Jumlah kapasitas masing-masing adalah 178 pcs dan 1702 pcs. Dilihat dari iterasi sebelumnya, distributor 3 telah tergabung dalam rute satu. Distributor 1 akan dimasukkan dalam satu rute Bersama dengan distributor 3 dan distributor 4. Total beban dari penggabungan ini adalah 913 pcs +178 pcs +1702 pcs = 2793 pcs. Penggabungan ini layak dilakukan karena total beban tidak melebihi kapasitas armada.

Tabel 5 Matrix Penghematan Langkah 2

Dari/ke	Hand Made Shoes SbyDB 1(km)	MS. Glow DB 2(km)	Jombang DB 3(km)	Jogja DB 4(km)	Kapasitas yang Diangkut pada Setiap Distributor(pcs)
Hand Made Shoes SBY(DB 1)	0,00				1702
MS. Glow(DB 2)	5,85	0,00			1012
Jombang(DB 3)	14,68	11,46	0,00		178
Jogja(DB 4)	14,41	35,19	125,26	0,00	913

Penggabungan yang telah layak akan dimasukkan kedalam rute satu. Total beban yang diangkut pada rute satu sudah mendekati kapasitas maksimum armada. Hanya tersisa distributor 2 yang memiliki kapasitas 1012 unit yang akan dimasukkan kedalam rute 2. Penggabungan selanjutnya tidak mungkin dilakukan lagi di karenakan setiap rute tidak bisa ditambah ataupun di gabungkan. Sehingga ada 1 rute yang dihasilkan dari langkah penggabungan berdasarkan *saving matrix*. Hasil akhir pembagian rute adalah sebagai berikut :

Tabel 6 Tabel Hasil Pembagian Rute

Rute	Distributor	Jumlah Kapasitas (Pcs)
1	DB 1 – DB 3 – DB4	2793
2	DB 2	1012

Pengurutan Rute Pengiriman Dengan Prosedur Nearest Neighbour

Hasil dari pembagian rute pada bulan desember didapatkan 2 rute yang meliputi, rute 1 mengangkut bahan baku dari distributor { DB1, DB3, DB4 } dan rute 2 mengangkut bahan baku dari distributor 2.

1. Urutan distributor untuk rute 1

Iterasi 1 : awal perjalanan dimulai dari gudang dengan total rute = 0 km

- a. Dengan menuju ke distributor 1 maka rute perjalanan 30,15 km
- b. Dengan menuju ke distributor 3 maka rute perjalanan 62,06 km
- c. Dengan menuju ke distributor 4 maka rute perjalanan 308,2 km

Dengan menggunakan metode *Nearest Neighbour*, maka diperoleh solusi adalah : langsung menuju ke distributor 1 dari gudang karena rute nya paling dekat dengan gudang, ukuran data rute tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5

Iterasi 2 :Perjalanan dari gudang menuju distributor 3 dilanjutkan menuju distributor terdekat selanjutnya. Ada 2 kemungkinan yang terjadi yaitu menuju distributor 3 atau distributor 4

Dengan menggunakan metode *Nearest Neighbour*, maka diperoleh solusi pada iterasi 2 adalah menuju distributor 3.

Iterasi 3 : Perjalanan dari gudang – distributor 1 – distributor 3 dikarenakan tidak ada distributor lain yang akan dikunjungi pada rute 1 tersebut maka langsung dilanjutkan menuju distributor terakhir yaitu distributor 3 sehingga diperoleh solusi { Gudang – DB1 – DB3 – DB4 – Gudang }.

$$\begin{aligned} &= 30,15 \text{ km} + 62,06 \text{ km} + 308,2 \text{ km} \\ &= 400,41 \text{ km} \end{aligned}$$

2. Urutan distributor untuk rute 2

Iterasi 1 : Awal perjalanan dimulai dari gudang dengan total rute = 0 km

- a. Dengan menuju ke distributor 2 maka jarak perjalanan 65,6 km

Karena pada rute 1 pengiriman tidak bias dikombinasikan dengan distributor lain maka dilakukan pengiriman sendiri dengan menggunakan armada lain mobil Granmax pick up sehingga diperoleh solusi { Gudang – DB2 – Gudang }. Ukuran data rute tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5.

$$\begin{aligned} &= 65,6 \text{ km} + 65,6 \text{ km} \\ &= 131,2 \text{ km} \end{aligned}$$

Perbandingan Rute Awal dan Rute Usulan

Tabel 7 Total Rute Awal

No. Rute	Rute yang Dilalui	Armada	Total Jarak (km)
1	Distributor 1 – Gudang – Distributor 1	Gran Max Pick up	30,15+30,15 = 60,3
2	Distributor 2 – Gudang – Distributor 2	Gran Max Pick up	65,6+65,6 = 131,2
3	Distributor 3 – Gudang – Distributor 3	Gran Max Pick up	62,06+62,06 = 124,12
4	Distributor 4 – Gudang – Distributor 4	Gran Max Pick up	308,2+308,2 = 616,4
Total			932,02
Dilakukan sebanyak 13 kali dalam satu bulan total			12.116,26

Tabel 8 Total Rute Usulan

Rute	Rute yang Dilalui	Armada	Total Jarak (km)
1	Gudang – DB1 – DB3 – DB4 – Gudang	Gran Max Pick up	30,15+14,68+125,26+308,20 = 478,29
2	Gudang – DB2 – Gudang	Gran Max Pick up	65,60 + 65,60 = 131,2
Total			609,49
Dilakukan sebanyak 13 kali dalam satu bulan total			7.923,37

Berdasarkan tabel diatas, diketahui terdapat penghematan dari rute awal ke rute usulan. Besar penghematan yang didapat adalah :

Penghematan jarak

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Total rute awal (km)} - \text{total rute usulan (km)}}{\text{Total rute awal (km)}} \times 100\% \\
 &= \frac{12.116,26 \text{ km} - 6217,8 \text{ km}}{12.116,26 \text{ km}} \times 100\% \\
 &= 48,7\%
 \end{aligned}$$

Analisis Perbandingan Rute Awal dan Rute Usulan

Perbandingan rute awal dan usulan berdasarkan jumlah rute, total jarak, biaya distribusi, dan utilitas armada dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9 Perbandingan Rute Awal dan Usulan

Parameter	Sistem Rute Awal (Bulan)	Sistem Rute Usulan (Bulan)
Jumlah Rute	52 Rute	26 Rute
Total rute tempuh	12.116,26 km	7.923,37 km
Biaya Distribusi	Rp 19.483.083,-	Rp 13.502.629,-

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa rute usulan hanya memiliki 26 rute dalam satu bulan karena terjadi penggabungan antara beberapa distributor ke dalam satu rute. Sistem rute awal menggunakan 2 armada GranMax PickUp dan 1 armada MPV GranMax yang melayani setiap distributor selama 13 hari dalam satu bulan, pelayanan 4 distributor selama 13 hari menyebabkan banyaknya jumlah rute dalam distribusi bahan baku, yaitu sebanyak 52 rute. Setelah dilakukan penghematan dan memaksimalkan mobil GranMax PickUp, didapatkan 26 rute distribusi yang dilakukan sesuai jadwal awal yaitu satu minggu 3 kali atau satu bulan 13 kali.

Total jarak yang ditempuh berdasarkan rute usulan mengalami penghematan sebesar 48,7%. System rute awal memiliki 52 rute distribusi secara eksklusif yang mengakibatkan jarak yang harus ditempuh dalam pendistribusian bahan baku menjadi 20.129,46 kilometer. System rute awal memiliki perbedaan jarak dengan rute usulan yang hanya sejauh 15.626 kilometer.

Berdasarkan perhitungan biaya distribusi rute usulan didapatkan biaya sebesar Rp 13.502.629,- biaya tersebut lebih kecil daripada biaya distribusi rute awal yang sebesar Rp 19.483.083,-.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat berdasarkan pembahasan dan analisis dalam penulisan ini adalah sebagai berikut :

Didapatkan pengurangan armada setelah menggunakan metode *Saving Matrix* dan Metode *Nearest Neighbour*. Armada yang digunakan adalah armada Grand Max Pick up dikarenakan kapasitas yang dimiliki armada ini lebih banyak dengan total maksimal 3000 pcs dibandingkan Armada Mini Bus Gran Max hanya dapat menampung maksimal 1000 Pcs.

1. Sistem distribusi awal melakukan distribusi bahan baku secara eksklusif dengan mobil GranMax PickUp ke masing – masing distributor. Distribusi dilakukan sebanyak 13 kali dalam satu bulan. Rute distribusi awal terdiri dari 4 rute secara eksklusif dengan total rute tempuh dalam pendistribusian bahan baku selama satu bulan sebesar 12.116,26 km. setelah menggunakan penerapan metode *Saving Matrix* menghasilkan penghematan rute 7.923,37 km atau menghemat sebesar 48,7% dan menghemat biaya sebesar Rp 5.980.454,- atau 30,7%. Dari harga transportasi awal sebesar Rp 19.483.083,-menjadi Rp 13.502.629,-.
2. Rute distribusi menjadi minim setelah menggunakan prosedur penerapan metode *Nearest Neighbour* yang rute awalnya (Gudang – Distributor1 – Gudang), (Gudang – Distributor2 – Gudang), (Gudang – Distributor3 – Gudang), dan (Gudang – Distributor4 – Gudang). Setelah rute usulan menjadi (Gudang – Distributor1 – Distributor3 – Distributor4)

dan (Gudang – Distributor2 – Gudang) rute usulan ini memiliki total rute tempuh 7.923,37 km.

Perubahan yang dilakukan adalah sistem distribusi yang sebelumnya dilakukan secara eksklusif menjadi satu kali pengiriman dengan beberapa tujuan dengan memaksimalkan armada GranMax PickUp.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowersox. (2002). *Manajemen Logistik Jilid 1*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Bowersox, D. J. (2006). *Manajemen Logistic, Integrasi Sistem-sistem Manajemen Distribusi Fisik dan Manajemen Material*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Bowersox, Donald J. (1986). *Integrasi Sistem - Sistem Manajemen Distribusi Fisik dan Manajemen Materal*. Jakarta: Bumi Aksara.
- H.Salim. (2012). *Hukum Pertambangan Di Indonesia*. Jakarta: Raja Grafindo Peada.
- Hari Fadlisyah¹, C. L. (2020). MEMINIMALKAN BIAYA TRANSPORTASI PENGIRIMAN BARANG PLTS SEISMIC AREA. *e-ISSN: 2722-5062* , 231-234.
- Heizer 2000, dalam Suparjo. (2017). METODE SAVING MATRIX SEBAGAI METODE ALTERNATIF. *MEDIA EKONOMI DAN MANAJEMEN*, Vol. 32 No. 2 Juli 2017, 138.
- Ikfan, N., & Masudin, I. . (2014). Saving matrix Untuk Menentukan Rute Distribusi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14-17.
- Ikfan, N., & Masudin, I. (2013). Penentuan Rute Transportasi Terpendek untuk Meminimalkan Biaya menggunakan Metode Saving Matriks. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 165-178.
- Indrawati, Eliyati, N., & Lukowi, A. (2016). Penentuan Rute Optimal pada Pengangkutan Sampah di Kota Palembang dengan Menggunakan Metode Saving Matrix. *Jurnal Penelitian Sains*, 105-110.
- Pujawan, I. N. (2010). *Supply Chain Management Edisi Kedua*. Guna Widya.
- Pujawan, I. N., & Mahendrawathi. (2010). *Supply Chain Mangement*. Surabaya: Guna Widya.
- Tjiptono, Fandy Chandra, Gregorius Adriana, Dadi. (2008). *Pemasaran Strategik*. Yogyakarta: Andi.
- Winardi. (1989). *Strategi Pemasaran (Marketing Strategy)*. Bandung: Mandar Maju.