

Analisis Jalur Distribusi Dengan Metode *Saving Matrixs*, Algoritma *Nearest Neighbor*, dan *Software VRP Solver*

Muhamad Farhanurudin

Abstrak (CV. Cahaya Multi Mandiri merupakan perusahaan dengan kegiatan usaha yang meliputi produksi Kosmetik. Masalah yang dihadapi CV. Cahaya Multi Mandiri adalah tidak terkontrolnya Manajemen Distribusi yang disebabkan oleh permintaan konsumen yang tidak menentu (dinamis) dan fluktuatif. Jika permintaan melonjak tinggi maka terjadi kurang optimalnya distribusi produk kepada konsumen sehingga menyebabkan melonjaknya tingginya biaya distribusi sehingga perusahaan mengalami kerugian yang cukup besar. Manajemen Distribusi bertujuan untuk menentukan jalur terpendek dan biaya paling minimum pada pendistribusian produk yang ada di CV Cahaya Multi Mandiri. Metode Algoritma *Nearst Neighbour* dan *software VRP Solver* memiliki tujuan yang sama yaitu menentukan jalur terpendek serta biaya paling minimum. Dari hasil pengolahan data didapatkan metode usulan yang terbaik adalah rute terpendek dan biaya pendistribusian yaitu menggunakan metode Algoritma *Nearst Neighbour* karena dapat menghasilkan rute tercepat dibandingkan dengan *Software VRP Solver* dengan selisih yaitu 74 Km dan metode Algoritma *Nearst Neighbour* menghasilkan biaya yang paling minimal dibandingkan dengan *Software VRP Solver* yaitu dengan penghematan sebesar Rp. 70.666,- dan metode yang diterapkan oleh perusahaan dengan total selisish jarak yang di tempuh yaitu 416.7 Km dan penghematan total biaya Pendistribusian produk yaitu Rp. 197.076,.)

Kata Kunci— Pendistribusia, *Algoritma Nearest Neighbor*, *Saving Matrixs*, *Software VRP Solver*.

Abstract (CV. Cahaya Multi Mandiri is a company with business activities that include the production of Cosmetics. Problems faced by CV. Cahaya Multi Mandiri is an uncontrolled distribution management caused by uncertain (dynamic) and fluctuating consumer demand. If demand soars, there will be less than optimal distribution of products to consumers, causing high distribution costs to soar so that the company suffers considerable losses. Distribution Management aims to determine the shortest path and the minimum cost for product distribution at CV Cahaya Multi Mandiri. The *Nearst Neighbor Algorithm* method and the *VRP Solver* software have the same goal, which is to determine the shortest path and the minimum cost. *VRP Solver* with a difference of 74 Km and the *Nearst Neighbor Algorithm* method produces the most minimal costs compared to *VRP Solver Software*, which is a savings of Rp. 70,666, - and the method applied by the company with a total difference in distance traveled is 416.7 Km and the total cost savings of product distribution is Rp. 197.076,.)

Keywords— *Distribution*, *Nearest Neighbor Algorithm*, *Software VRP Solver*.

I. PENDAHULUAN

Industri Kosmetika merupakan badan usaha yang memiliki izin edar dari BPOM untuk kosmetik di produksi sendiri maupun kosmetik yang di produksi berdasarkan kontrak (*toll Manufakturing / Makloon*), walaupun skala usaha masih berada di tingkat UKM (menurut UU No.20 / 2008 sampai dengan omzet Rp.50 milyar / tahun) selama tempat produksi tidak lagi di rumah, maka setiap pelaku usaha menjadi wajib mendapatkan izin edar BPOM untuk semua produk kosmetik. CV. Cahaya Multi Mandiri merupakan perusahaan dengan kegiatan

usaha yang meliputi produksi Kosmetik, yang terletak di Jl. Tongkol Raya, Sukatani, Kec. Tapos, Kota Depok, Jawa Barat 16454. Poduk yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah Produk Kosmetik yang akan di distribusikan kepada *Customer* yang ada.

Masalah yang dihadapi CV. Cahaya Multi Mandiri adalah tidak terkontrolnya Manajemen Distribusi yang disebabkan oleh permintaan konsumen yang tidak menentu (dinamis) dan fluktuatif. Jika permintaan melonjak tinggi maka terjadi kurang optimalnya distribusi produk kepada konsumen sehingga menyebabkan melonjaknya tingginya biaya distribusi sehingga perusahaan mengalami kerugian yang cukup besar. Oleh karena itu diperlukan manajemen Distribusi yang baik agar tidak terjadinya kerugian bagi perusahaan. Dalam upaya meminimasi biaya transportasi distribusi produk, maka perusahaan harus memperhatikan

Muhamad Farhanurudin, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. Saat ini sebagai mahasiswa Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI. (muhamadfrn26@gmail.com).

sistem jaringan transportasi yang ada[1]. Dengan adanya sistem distribusi, perusahaan dapat melakukan pengambilan maupun pengiriman barang dari atau untuk pelanggan yang tersebar secara geografis[2]. Tujuan dari sistem transportasi tersebut adalah untuk memenuhi kebutuhan pengiriman pelanggan dengan mempertimbangkan kecepatan, ketepatan waktu, keandalan, fleksibilitas, ketersediaan, keamanan, kapasitas, dan biaya efisiensi[3].

Distribusi adalah bagian yang bertanggungjawab terhadap perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian aliran material dari produsen ke konsumen dengan suatu keuntungan[4]. Distribusi memegang peran penting sebagai konektor antara perusahaan dengan pelanggan[5]. Pada dasarnya distribusi adalah salah satu kunci penggerak dari keseluruhan profit yang diperoleh perusahaan karena dapat mempengaruhi biaya rantai pasok dan nilai pelanggan secara langsung[6]. Manajemen Distribusi bertujuan untuk perencanaan jalur distribusi untuk menentukan jalur terpendek serta biaya paling minimum dalam melakukan pendistribusian barang kepada konsumen di CV. Cahaya Multi Mandiri dalam rangka efisiensi dan meminimalkan biaya distribusi yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Metode yang tepat digunakan dalam penelitian ini yaitu *Saving Matrix*, Algoritma *Nearst Neighbour* dan *VRP Solver*. *Saving Matrix* adalah metode yang digunakan untuk menentukan rute terbaik dengan mempertimbangkan jarak yang dilalui, jumlah kendaraan yang akan digunakan dan jumlah produk yang dapat dimuat kendaraan dalam pengiriman produk ke konsumen agar proses distribusi optimal[7][8]. Algoritma *Nearst Neighbour* adalah metode sebagai algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan rute dengan cara menentukan titik terdekat dengan jarak terpendek. Metode ini merupakan metode yang sederhana dalam memecahkan masalah rute dan merupakan solusi awal[9]. Metode lain yang digunakan adalah *Software VRP Solver* yang menjadi pembanding dalam menentukan rute tercepat dan meminimumkan biaya distribusi. *VRP Solver* adalah *software* yang dibuat dan dikembangkan oleh Prof. Lawrence V. Snyder dari *Department of Industrial and Systems Engineering*, Lehigh University, Amerika Serikat. Aplikasi ini mengadaptasi *savings algorithm* dari Clarke dan Wright untuk permasalahan *VRP*. Input yang digunakan dapat berasal dari file text (memiliki *file extension .txt*) yang berisi lokasi (berupa koordinat *latitude* dan *longitude*) dan permintaan dari tiap pelanggan. Berdasarkan data tersebut, aplikasi akan membangun rute sehingga tiap lokasi hanya akan dikunjungi sekali. Metode Algoritma *Nearst Neighbour* dan *software VRP Solver* memiliki tujuan yang sama yaitu menentukan jalur terpendek serta biaya paling minimum.

Berdasarkan permasalahan yang ada pada CV. Cahaya Multi Mandiri, Dalam hal ini perlu dilakukannya perhitungan dan penentuan rute distribusi yang optimum dengan menggunakan metode *Saving Matrix* dengan penentuan jalur distribusi menggunakan Algoritma *Nearst*

Neighbour dan *software VRP Solver*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi dalam pendistribusian produk dengan rute yang efisien dan optimum serta biaya pendistribusian yang minimum.

II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian dilakukan di CV Cahaya Multi Mandiri yang berlokasi di Jl. Tongkol Raya No.2, Kel. Sukatani, Kec. Tapos, Kota Depok, Jawa Barat, Indonesia. Penelitian dilakukan selama 1 bulan (4 minggu) pada tanggal 28 agustus 2021 sampai dengan 29 September 2021.

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif yang bersifat deskriptif yaitu penelitian yang menekankan fenomena objektif yang dikaji secara kuantitatif atau dilakukan dengan menggunakan prosedur-prosedur secara statistik, angka, struktur, dan percobaan terkontrol. Penelitian ini bertujuan memberikan solusi dalam pendistribusian produk dengan rute yang optimal serta biaya yang dikeluarkan oleh CV Cahaya Multi Mandiri seminimum mungkin dengan menggunakan metode *Saving Matrix*, Algoritma *Nearst Neighbour* dan *Software VRP Solver*. Selain itu metode analisis yang dilakukan yaitu untuk mengatasi permintaan yang berubah-ubah (Fluktuatif) sehingga rute pendistribusian tidak optimal karena CV Cahaya Multi Mandiri memprioritaskan Pengiriman Produk kepada Konsumen yang jumlah

pemesanannya terbanyak terlebih dahulu. Sehingga untuk penentuan rute pendistribusian dimulai dengan membuat klasifikasi jarak antar konsumen (depot) yaitu dengan menggunakan analisis *Matrixs* antar Jarak.

A. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dilakukan beberapa metode dalam pengumpulan data, agar didapatkan kelengkapan data dan informasi. Metode pengumpulan data yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Penelitian ini dilakukan dengan mencari, membaca dan mempelajari sumber-sumber literatur seperti buku-buku, jurnal dan skripsi yang berhubungan dengan manajemen distribusi dan manajemen logistic hal ini dimaksudkan untuk memperoleh data yang bersifat teoritis yang berkaitan dengan pokok bahasan dalam penelitian yang dilakukan.

2. Studi Lapangan

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara penelitian lapangan, yaitu penelitian dilakukan secara langsung di CV Cahaya Multi Mandiri. Teknik pengumpulan data secara langsung yang digunakan sebagai berikut:

a. Wawancara

Wawancara yaitu suatu pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi secara

langsung dari sumbernya[10]. Tanya jawab dilakukan terhadap *assisten* apoteker penanggung jawab, *leader* PPIC, *leader* HRD dan staff administrasi dan keuangan (*Purchasing*) CV Cahaya Multi Mandiri. Pada pelaksanaan tanya jawab (wawancara) didapatkan informasi mengenai perusahaan dan ditemukan permasalahan yang terjadi di CV Cahaya Multi Mandiri.

b. Dokumentasi

Dokumentasi kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh data yang di butuhkan untuk penelitian. Dokumentasi yang dilakukan yakni dengan mengumpulkan data dari dokumen-dokumen perusahaan seperti data permintaan , data pendistribusian produk dan biaya distribusi. Berdasarkan pengumpulan data diperoleh dokumen perusahaan sebagai berikut:

1. Data permintaan dari bulan Juni 2021 sampai dengan Agustus 2021 yang dapat dilihat pada Tabel I, Tabel II, dan Tabel III.

TABEL I
PERMINTAAN PRODUK PADA BULAN JUNI 2021

No	Customer	Daerah	Jumlah PO (Karton)
1	Biyu	Tangerang	32
2	Justmine Beauty	Cimanggis	38
3	Hayya	Bekasi	167
4	Mollie Beauty Skincare	BSD	24
5	OBC	Tapos	50
6	Dabe Beauty	Sentul	86
7	Mildha Kitty	Auri	91
8	NBS	Bogor	105
9	Clarine Skincare	Kelapa dua	121
10	Jaskin 65	Jawa Tengah	73
11	Halosam	Jawa Tengah	43
12	Ichibang	Jawa Tengah	84
jumlah			914

TABEL II
PERMINTAAN PRODUK PADA BULAN JULI 2021

No	Customer	Daerah	Jumlah PO (Karton)
1	Biyu	Tangerang	8
2	Justmine Beauty	Cimanggis	45
3	Hayya	Bekasi	85
4	Mollie Beauty Skincare	BSD	32
5	OBC	Tapos	242
6	Dabe Beauty	Sentul	250
7	Mildha Kitty	Auri	15
8	NBS	Bogor	130
9	Clarine Skincare	Kelapa dua	100
10	Jaskin 65	Jawa Tengah	80
11	Halosam	Jawa Tengah	120
12	Ichibang	Jawa Tengah	85
jumlah			1192

TABEL II
PERMINTAAN PRODUK PADA BULAN AGUSTUS 2021

No	Customer	Daerah	Jumlah PO (Karton)
1	Biyu	Tangerang	42
2	Justmine Beauty	Cimanggis	15
3	Hayya	Bekasi	84
4	Mollie Beauty Skincare	BSD	25
5	OBC	Tapos	55

6	Dabe Beauty	Sentul	138
7	Mildha Kitty	Auri	60
8	NBS	Bogor	192
9	Clarine Skincare	Kelapa dua	28
10	Jaskin 65	Jawa Tengah	51
11	Halosam	Jawa Tengah	20
12	Ichibang	Jawa Tengah	20
jumlah			730

2. Data pendistribusian produk bulan Juni 2021 sampai dengan Agustus 2021 yang dapat dilihat pada Tabel IV.

TABEL IV
PERMINTAAN PRODUK PADA BULAN JUNI 2021

No	Daerah	Kode	Tanggal pengiriman	Rute Pengiriman	Beban Angkut (karton)
1	Tangerang	D1	8/6/2021	Pabrik- D3 - D9 - D1 - Pabrik	320
2	Cimanggis	D2	12/6/2021	Pabrik - D8- D7- D6 - D4 - Pabrik	306
3	Bekasi	D3	12/6/2021	Pabrik - D5 - D2 - Pabrik	88
4	BSD	D4		Pabrik- D7 - D6 - D1 - Pabrik	
5	Tapos	D5	9/7/2021	Pabrik - D5 - D2 - D4 - Pabrik	319
6	Sentul	D6	12/7/2021	Pabrik - D8- D9- D3 - Pabrik	315
7	Auri	D7	19/7/2021	Pabrik - D8 - D3 - D9 - D3 - Pabrik	
8	Bogor	D8		Pabrik - D8 - D3 - D9 - D3 - Pabrik	
9	Kelapa dua	D9	10/8/2021	Pabrik - D7 - D5 - D1 - D4 - Pabrik	182
10	Jawa Tengah	D10		Pabrik - D6 - D2- Pabrik	
11	Jawa Tengah	D11	12/8/2021	Pabrik - D6 - D2- Pabrik	153
12	Jawa Tengah	D12	14/8/2021		

3. Biaya pendistribusian produk atau biaya transportasi. Biaya transportasi dibagi kedalam biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*). Biaya tetap muncul dikarenakan Ketika transportasi diadakan, tanpa di pengaruhi jumlah dan jarak perjalanan dan jenis barang yang dikirim. Sementara itu biaya variabel nilainya tergantung dari jarak yang di tempuh. CV Cahaya Multi Mandiri dalam pendistribusian produk menggunakan biaya *fixed cost* yaitu dengan jumlah Rp.150.000 dan biaya variabel nilainya tergantung jarak tempuh yaitu dengan biaya Rp. 7.650 / 8 km sesuai dengan jarak tempuh dalam melakukan pendistribusian dilakukan.
4. Jumlah Kendaraan dan kapasitas Kendaraan. CV Cahaya Multi Mandiri mempunya jumlah kendaraan yaitu 4 Grand Max dan 1 Mobil truk. Dimana kapasitas kendarannya yaitu grand max

90 karton dan truk 320 karton. dengan jumlah kendaraan yang di miliki oleh CV Cahaya Multi Mandiri perusahaan memaksimalkan kapasitas yang ada.

c. Observasi

Observasi yaitu melakukan pengamatan secara langsung pada bagian Pendistribusia, Gudang *finish good*, bagian PPIC dan *purchasing*. Penelitian ini dilakukan di CV Cahaya Multi untuk mengamati secara langsung proses permintaan yang dilakukan konsumen dan pengiriman produk kepada konsumen yang di gunakan di CV Cahaya Multi Mandiri.

B. Teknik Analisis Data

Setelah semua data yang diperlukan sudah diperoleh untuk kebutuhan pengolahan data, maka selanjutnya dilakukan pengolahan data yaitu untuk menjawab rumusan masalah yang diajukan, analisis data yang dilakukan antara lain:

1. Saving Matrixs

Metode *saving matrixs* adalah metode yang digunakan untuk menentukan rute terbaik dengan mempertimbangkan jarak yang dilalui, jumlah kendaraan yang akan digunakan dan jumlah produk yang dapat dimuat kendaraan dalam pengiriman produk ke konsumen agar proses distribusi optimal. Dimana Output yang di hasilkan yaitu matriks penghematan yang digunakan untuk ancuhan penentuan rute-rute pendistribusian produk.

2. Algoritma Nearest Neighbor

Algoritma *Nearest Neighbour* adalah metode sebagai algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan rute dengan cara menentukan titik terdekat dengan jarak terpendek. Output yang dihasilkan pada metode ini adalah rute pendistribusian produk.

3. Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan di dalam penelitian ini yaitu usulan perbaikan pada manajemen distribusi, yaitu untuk mengoptimalkan rute pendistribusian dan meminimumkan biaya distribusi. Metode yang digunakan yaitu *Saving Matrixs*, Algoritma *Nearest Neighbor* dan Aplikasi VRP Solver, dalam menentukan rute yang optimal dan biaya yang paling minimum dalam pendistribusian dimana peneliti akan membandingkan hasil metode Algoritma *Nearest Neighbor* dan Aplikasi VRP Solver, manakah rute yang paling optimal dan biaya yang paling minimal untuk pendistribusian di CV Cahaya Multi Mandiri.

III. HASIL

Dalam perhitungan dalam menentukan rute terbaik dalam pendistribusian oleh CV Cahaya Multi Mandiri digunakan metode *Saving Matrixs*, Algoritma *Nearest Neighbor*, dan *Spftware VRP Solver*.

Langkah pertama yaitu menentukan rute pendistribusian produk berdasarkan kapasitas muatan. Dari hasil pengolahan data menggunakan metode *saving matrix*, Algoritma *Nearest Neighbor* dan *Software VRP Solver* yaitu memperoleh rute baru sebanyak 3 rute. CV Cahaya Multi Mandiri dalam pendistribusian produk menggunakan truck dengan kapasitas yaitu 320 karton dan rutanya tersebut dibagi ke rute A, rute B dan rute C. Dalam pengalokasian customer beban pada setiap pengiriman rute A, rute B dan rute C maksimal yaitu 320 karton.

Pengurutan Rute dengan Saving Matrixs

Bedasarkan kapasitas kendaraan penentuan alokasi rute pendistribusian produk ke *Customer* di peroleh jarak *saving matrix* sebagai berikut:

Rute A Bulan Juni

Pada penentuan rute A menggunakan *saving matrix* diperoleh solusi (Pabrik-D1-D4-D5-D6-D8-Pabrik) dengan jumlah jaraknya yaitu 257 KM.

$$\begin{aligned} \text{Rute A} &= 63+24+33+70+20+47 \\ &= 257 \text{ Km} \end{aligned}$$

Penentuan rute juga dilakukan pada rute B dan C pada periode bulan Juni – Juli – Agustus. Beikut ini adalah rute baru berdasarkan *Saving Matrixs*:

Rute A Bulan Juni : (Pabrik-D1-D4-D5-D6-D8-Pabrik)

Rute B Bulan Juni : (Pabrik-D3-D9-Pabrik)

Rute C Bulan Juni : (Pabrik-D2-D7-Pabrik)

Rute A Bulan Juli : (Pabrik-D1-D4-D5-Pabrik)

Rute B Bulan Juli : (Pabrik-D8-D3-D9-Pabrik)

Rute C Bulan Juli : (Pabrik-D2-D7-D6-Pabrik)

Rute A Bulan Agustus: (Pabrik-D1-D4-D5-Pabrik)

Rute B Bulan Agustus: (Pabrik-D8-D3-D9-D2-Pabrik)

Rute C Bulan Agustus: (Pabrik-D2-D7-Pabrik)

Berikut ini adalah perubahan jarak awal pengiriman dan jarak setelah menggunakan metode *saving matrix* yang dapat dilihat pada Tabel V.

TABEL V
PERBANDINGAN JARAK AWAL DAN SAVING MATRIX

Bulan	Total Jarak Awal (Km)	Total Jarak <i>Saving Matrix</i> (Km)	Selisih Jarak (Km)
Juni	506	349.8	156.2
Juli	502	388.8	113.2
Agustus	401	387.7	13.3
Total	1409	1126.3	282.7

Pada Tabel V dijelaskan pada jarak rute baru mengalami perubahan yang cukup besar yaitu dengan selisih 282.7 Km, dimana total jarak awal yaitu 1409 Km dan total jarak rute baru dengan menggunakan *saving matrix* yaitu 1126.3 Setelah diperoleh rute baru menggunakan metode *saving matrix* kemudian ke pengurutan rute menggunakan metode

nearest neighbor untuk memperoleh rute yang lebih optimum.

Pengurutan Rute dengan Algoritma Nearest Neighbor

Hasil iterasi pengalokasian kendaraan berdasarkan metode *saving matrix* diperoleh 3 rute pada bulan Juni, 3 rute pada bulan Juli dan 3 rute pada bulan Agustus. dimana Metode *Nearest Neighbor* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan jarak rute terdekat dengan jarak yang paling terdekat antara *customer* satu dengan *customer* yang lainnya. Dalam membuat rute menggunakan metode Algoritma *Nearest Neighbor* dilakukan dengan cara menentukan titik terdekat dengan jarak terdekat. Metode ini juga merupakan metode yang sederhana dalam memecahkan masalah rute dan merupakan solusi awal [9]. Berikut rute baru berdasarkan metode Algoritma *Nearest Neighbor*:

- Rute A Bulan Juni : (Pabrik-D6-D8-D4-D1-D5-Pabrik)
- Rute B Bulan Juni : (Pabrik-D9-D3-Pabrik)
- Rute C Bulan Juni : (Pabrik-D2-D7-Pabrik)
- Rute A Bulan Juli : (Pabrik-D4-D1-D5-Pabrik)
- Rute B Bulan Juli : (Pabrik-D9-D3-D8-Pabrik)
- Rute C Bulan Juli : (Pabrik-D2-D7-D6-Pabrik)
- Rute A Bulan Agustus : (Pabrik-D4-D1-D5-Pabrik)
- Rute B Bulan Agustus : (Pabrik-D2-D9-D3-D8-Pabrik)
- Rute C Bulan Agustus : (Pabrik-D7-D6-Pabrik)

Berikut ini adalah perubahan jarak pengiriman menggunakan *Saving Matrix* dan jarak setelah menggunakan metode *Nearest Neighbor* yang dapat dilihat pada Tabel VI

TABEL VI
PERBANDINGAN JARAK SAVING MATRIXS DAN NEAREST NEIGHBOR

Bulan	Total Jarak <i>Saving Matrix</i> (Km)	Total Jarak <i>Nearest Neighbor</i> (Km)	Selisih Jarak (Km)
Juni	349.8	303.8	46
Juli	388.8	378.8	10
Agustus	387.7	309.7	78
Total	1126.3	992.3	134

Pada Tabel VI, jarak rute baru dengan menggunakan metode *Nearest Neighbor* mengalami perubahan yang cukup besar yaitu dengan selisih 134 Km, dimana total jarak awal *saving matrix* yaitu 1126.3 Km dan total jarak rute baru dengan menggunakan metode *nearest neighbor* yaitu 992.3 Setelah diperoleh rute baru menggunakan metode *nearest neighbor*, kemudian ke analisis rute perbandingan antara metode *Nearest Neighbor* dan *Software VRP Solver* untuk memperoleh rute yang lebih optimum.

Pengurutan Rute dengan Software VRP Solver

Dalam menghasilkan rute pendistribusian *Software VRP Solver* terdapat beberapa langkah diantaranya yaitu penginputan data garis bujur, garis lintang, dan permintaan pelanggan diinput pada *file txt* yang akan dimasukkan pada *Software VRP Solver*, pengisian *truck capacity* dan *truck distance limit*, pengaturan *distance preference*, dan *Run Model*, Berikut rute baru berdasarkan *Software VRP Solver*:

- Rute A Bulan Juni : (Pabrik-D2-D7-D9-Pabrik)
- Rute B Bulan Juni : (Pabrik-D3-Pabrik)
- Rute C Bulan Juni : (Pabrik-D6-D8-D5-D1-D4-Pabrik)
- Rute A Bulan Juli : (Pabrik-D6-D2-D7-Pabrik)
- Rute B Bulan Juli : (Pabrik-D3-D9-D8-Pabrik)
- Rute C Bulan Juli : (Pabrik-D4-D5-D1-Pabrik)
- Rute A Bulan Agustus : (Pabrik-D7-D2-D6-D9-Pabrik)
- Rute B Bulan Agustus : (Pabrik-D3-Pabrik)
- Rute C Bulan Agustus : (Pabrik-D4-D1-D5-D8-Pabrik)

Berikut ini adalah perbandingan jarak pengiriman menggunakan *Software VRP Solver* dan jarak menggunakan metode *Nearest Neighbor* pada Tabel VII.

TABEL VII
PERBANDINGAN JARAK NEAREST NEIGHBOR DAN VRP SOLVER

Bulan	Total Jarak <i>Software VRP Solver</i> (Km)	Total Jarak <i>Nearest Neighbor</i> (Km)	Selisih Jarak (Km)
Juni	308.6	303.8	5
Juli	400.8	378.8	22
Agustus	356.8	309.7	47
Total	1066.2	992.3	74

Dapat dilihat pada Tabel VII, perbandingan total jarak pengiriman menggunakan *Software VRP Solver* dan total jarak menggunakan metode *Nearest Neighbor*, dimana total jarak yang dihasilkan metode *Nearest Neighbor* lebih optimal yaitu sebesar 992.3 Km dibandingkan dengan *Software VRP Solver* dengan total jarak 1066.2 Km. Selisih antara keduanya yaitu 74 Km.

Analisis Biaya Pendistribusian Produk

Analisis biaya sangat dianggap penting bagi perusahaan karena dapat memberikan informasi-informasi yang di perlukan oleh perusahaan, agar setiap biaya yang dikeluarkan dalam menopang jalannya perusahaan dapat diketahui oleh pihak perusahaan dalam hal ini pihak manajemen yang bertanggung jawab atas keuangan perusahaan. Berikut ini adalah biaya usulan setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *Saving Matrix*, Algoritma *Nearest Neighbor* dan *Software VRP Solver* dapat dilihat pada Tabel VIII.

TABEL VIII
ANALISIS BIAYA PENDISTRIBUSIAN PRODUK

Bulan	Total Biaya Jarak Awal (Rp)	Total Biaya <i>Saving Matrix</i> (Rp)	Total Biaya <i>Software VRP Solver</i> (Rp)	Total Biaya <i>Nearest Neighbor</i> (Rp)
Juni	Rp528,000	Rp484,496	Rp445,099	Rp440,509
Juli	Rp534,508	Rp521,790	Rp533,265	Rp512,228
Agustus	Rp533,456	Rp520,738	Rp491,190	Rp446,151
Total	Rp1,595,964	Rp1,527,024	Rp1,469,554	Rp1,398,888

Dapat dilihat pada Tabel VIII, perbandingan total biaya pengiriman menggunakan *Software VRP Solver* dan total biaya menggunakan metode *Nearest Neighbor*, dimana total biaya yang dihasilkan metode *Nearest Neighbor* lebih minimum yaitu sebesar Rp.1.398.888 dibandingkan dengan *Software VRP Solver* dengan total biaya Rp.1.469.554 Selisih antara keduanya yaitu Rp.70.666.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di CV Cahaya Multi Mandiri sesuai tujuan penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Rute Tercepat untuk pendistribusian produk yaitu dengan menggunakan Dengan menggunakan metode Metode Algoritma Nearest Neighbor yaitu dengan jarak tempuh 992.3 Km Dimana metode yang sebelumnya diterapkan perusahaan yaitu dengan total jarak tempuh pengiriman yaitu 1409 Km. Berikut rute pendistribusian berdasarkan metode Algoritma Nearest Neighbor:
Rute A Bulan Juni : (Pabrik-D6-D8-D4-D1-D5-Pabrik)
Rute B Bulan Juni : (Pabrik-D9-D3-Pabrik)
Rute C Bulan Juni : (Pabrik-D2-D7-Pabrik)
Rute A Bulan Juli : (Pabrik-D4-D1-D5-Pabrik)
Rute B Bulan Juli : (Pabrik-D9-D3-D8-Pabrik)
Rute C Bulan Juli : (Pabrik-D2-D7-D6-Pabrik)
Rute A Bulan Agustus: (Pabrik-D4-D1-D5-Pabrik)
Rute B Bulan Agustus: (Pabrik-D2-D9-D3_D8-Pabrik)
Rute C Bulan Agustus: (Pabrik-D7-D6-Pabrik)
2. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dihasilkan total biaya pendistribusian produk dengan metode perusahaan yaitu Rp.1.595.964,-. Software VRP Solver menghasilkan total biaya pendistribusian produk Rp.1,469,554,-. dan Metode Algoritma Nearest Neighbor menghasilkan total biaya pendistribusian produk Rp.1,398,888,-. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut maka Biaya Paling minimum yang di keluarkan dalam pendistribusian produk yaitu sebesar Rp.1,398,888,-. dengan menggunakan metode Algoritma Nearest Neighbor.
3. Dari hasil penelitian didapatkan Manajemen Distribusi yang tepat untuk diterapkan di CV. Cahaya Multi Mandiri yaitu dengan menggunakan Metode Algoritma Nearest Neighbor dengan total jarak tempuh pengiriman yaitu 992.3 Km dan dengan total biaya pendistribusian yaitu sebesar Rp.1.398.888,-. Dimana metode yang sebelumnya diterapkan perusahaan yaitu dengan total jarak tempuh pengiriman yaitu 1409 Km dan biaya pendistribusian yaitu Rp.1.595.964,-. dimana terdapat penghematan dengan total jarak yaitu 416.7 Km dan penghematan total biaya yaitu Rp.197.076,-.

REFERENCES

- [1] T. Trisna, F. Fatimah, dan ..., "Penjadwalan Rute Distribusi Optimum Pada PT. X Menggunakan Metode Saving Matrix," *Semin. Nas. Tek.* ..., 2019.
- [2] R. Saraswati, W. Sutopo, dan M. Hisjam, "Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem Dengan Menggunakan Algoritma Sweep Untuk Penentuan Rute Distribusi Koran: Studi Kasus," *J. Manaj. Pemasar.*, vol. 11, no. 2, hal. 41–44, 2017, doi: 10.9744/pemasaran.11.2.41-44.
- [3] W. Prasetyo dan M. Tamyiz, "Vehicle Routing Problem dengan

Periode Permintaan Berbeda (Studi Kasus: PT Amanah Prima Indonesia)," *Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy. II*, no. 2, hal. 71–78, 2017.

- [4] S. Suradi, A. Haslindah, M. A. Buana Putra, dan N. Ramadhani, "Optimasi Pendistribusian Produk Dengan Menggunakan Metode Distribution Requirement Planning (DRP) (Studi Kasus di PT. Makassar Te'ne)," *ILTEK J. Teknol.*, vol. 14, no. 01, hal. 1992–1997, 2019, doi: 10.47398/iltek.v14i01.355.
- [5] Agung Chandra dan Bambang Setiawan, "Optimasi Jalur Distribusi dengan Metode Vehicle Routing Problem (VRP)," *Manaj. Transp. Logistik*, vol. 05, no. 02, hal. 105–116, 2018.
- [6] D. N. B. Sembiring, A. Y. Ridwan, dan R. Aurachman, "Usulan Perencanaan Dan Pengendalian Aktivitas Distribusi Pulp Di PT XYZ Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemenuhan Permintaan Setiap Distribution Center (DC) Menggunakan Metode Distribution Requirement Planning (DRP)," *eProceedings Eng.*, vol. 4, no. 3, hal. 4426–4435, 2017.
- [7] S. Basriati dan R. Sunarya, "Optimasi distribusi Koran menggunakan metode saving matriks (studi kasus: PT. Riau Pos Intermedia)," *Semin. Nas. Teknol. ...*, no. November, hal. 448–453, 2015.
- [8] S. Suparjo, "Metode Saving Matrix Sebagai Alternatif Efisiensi Biaya Distribusi (Studi Empirik Pada Perusahaan Angkutan Kayu Gelondongan Di Jawa Tengah)," *Media Ekon. dan Manaj.*, vol. 32, no. 2, hal. 137–153, 2017, doi: 10.24856/mem.v32i2.513.
- [9] C. B. K. Wulandari, "Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Nearest Neighbors dan Metode Branch and Bound Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi di PT. X," *J. Optimasi Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, hal. 7, 2020, doi: 10.30998/joti.v2i1.3848.
- [10] R. B. Jakaria dan C. S. Rini, "Analisis Supply Chain Manajemen Guna Optimalisasi Distribusi Ikan Bandeng," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, hal. 429–434, 2017.