



Perbaikan Rute Distribusi Kerupuk Kulit yang Efisien dengan Metode *Saving Matrix*

Ujang Cahyadi¹, Jayan Abdul Manaf²

Jurnal kalibrasi
Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@itg.ac.id

¹ujang.cahyadi@itg.ac.id
²1703062@itg.ac.id

Abstrak – Tujuan pada penelitian ini yaitu untuk menentukan suatu rute pendistribusian produk yang baik dan optimal, selain itu untuk mengetahui besarnya penghematan biaya proses distribusi. Pengolahan pada penelitian ini menggunakan metode saving matrik. Data yang diolah merupakan data yang berkenaan dengan perusahaan di megarasa dorokdok yang terdapat dalam data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan berdasarkan observasi langsung di Megarasa Dorokdok dan melakukan hasil wawancara dengan pemilik perusahaan untuk mendapatkan data pasar rute pendistribusian kerupuk kulit, data biaya pengiriman, dan data permintaan tiap konsumen. sedangkan data sekunder dari penelitian ini yaitu data jarak tiap lokasi yang didapatkan berdasarkan hasil pengukuran dari *Google Maps*. Dorokdok Megarasa melakukan pendistribusian 6 kali dalam seminggu yang didistribusikan ke 12 pasar yang ada di kabupaten Garut dengan jarak 431,4 Km, dan dari rute pendistribusian saat ini perusahaan harus mengeluarkan biaya distribusi sebesar Rp. 1. 527.519/ minggu. Hasil pada metode saving matrix ini menunjukkan jumlah rute pendistribusian dapat di minimalkan dari semula 6 kali pendistribusian dalam seminggu menjadi 3 kali pendistribusian dalam seminggu. Dengan hal ini jarak tempuh yang semula 431,4 km dapat dipersingkat menjadi 375,3 km. Dengan adanya penurunan rute menghasilkan biaya pendistribusian minimal dari semula Rp. 1. 527.519/ minggu menjadi Rp. 886.904. Dengan hal tersebut dapat menghemat biaya pendistribusian sebesar Rp.640.615. Hasil pada metode saving matrix ini menunjukkan jumlah rute pendistribusian dapat di minimalkan dari semula 6 kali pendistribusian dalam seminggu menjadi 3 kali pendistribusian dalam seminggu. Dengan hal ini jarak tempuh yang semula 431,4 km dapat dipersingkat menjadi 375,3 km. Dengan adanya penurunan rute menghasilkan biaya pendistribusian minimal dari semula Rp. 1. 527.519/ minggu menjadi Rp. 886.904. Dengan hal tersebut dapat menghemat biaya pendistribusian sebesar Rp.640.615.

Kata Kunci – Distribusi; Efisiensi; *Nearest Insert*; *Nearest Neighbor*; *Saving Matrix*.

I. PENDAHULUAN

Persaingan dunia bisnis saat ini berkembang sangat pesat, hampir setiap perusahaan bersaing untuk melakukan yang terbaik bagi setiap perusahaan nya demi meraih keuntungan yang maksimal Dalam upaya meminimasi biaya pendistribusian produk, maka perusahaan harus memperhatikan sistem jaringan transportasi yang ada. Dengan adanya saluran distribusi yang baik maka proses pergerakan produk menuju konsumen sasaran akan berjalan dengan baik. Maka tujuan dari distribusi adalah untuk memastikan bahwa produk yang di distribusikan diterima oleh konsumen dengan baik. Dorokdok megarasa merupakan salah satu UMKM yang ada di Kabupaten Garut yang memproduksi makanan ringan berupa olahan kulit, yang mana hasil produksi dari perusahaan ini di distribusikan ke tiga belas pasar yang ada di kabupaten Garut. dengan permintaan pasar yang kerap kali berubah, perusahaan ini sering kewalahan terkait penentuan rute distribusi produk yang

mengakibatkan lonjakan dari segi waktu dan biaya pendistribusian. Maka dari itu pola pendistribusian di Megarasa Dorokdok harus tepat agar tidak terjadinya lonjakan biaya pendistribusian. Untuk mengantisipasi permasalahan seperti itu, dibutuhkan metode yang dapat memberikan solusi terkait dengan perbaikan pola distribusi yang dapat memberikan penghematan biaya pendistribusian. Metode *saving matrix* adalah metode yang digunakan untuk menentukan rute distribusi yang harus dilalui dan jumlah kendaraan berdasarkan kapasitas kendaraan agar diperoleh rute terpendek dan biaya transportasi minimal.

Ada beberapa peneliti yang menggunakan Metode *saving matrix* sebagai metode perbaikan pola pendistribusian yang dapat memberikan penghematan biaya distribusi, diantaranya:

1. Penerapan Metode *Saving Matrix* Untuk minimasi Biaya Pengiriman Produk Kemasan Pada PT.XYZ [1];
2. Metode *Saving Matrix* Sebagai Metode Alternatif Untuk Efisiensi Biaya Distribusi (Studi Empirik Pada Perusahaan Angkutan Kayu Gelondongan Di Jawa Tengah) [2];
3. Penentuan Rute Angkutan Tanda Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit Yang Optimal Dengan Metode *Saving Matrix* [3];
4. Penjadwalan Rute Distribusi Optimum Pada PT.X Menggunakan Metode *Saving Matrix* [4];
5. Perencanaan Jadwal Dan Penentuan Rute Distribusi Produk Otomotif Dengan Metode *Saving Matrix*.

Penelitian yang terdahulu oleh Maman Hilman dan Serhal Zufrianur dengan judul Usulan rute distribusi produk makanan ringan guna meminimumkan biaya distribusi pada IKM P. Madani di Cikoneng dengan metode Algoritma *Clarke and Wright Saving*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute usulan di perusahaan yang dapat meminimalkan biaya pendistribusian. Hasil dari penelitian tersebut mendapatkan perbandingan antara rute awal dengan rute usulan didapat perbandingan biaya distribusi selama satu bulan antara rute distribusi sekarang yang menghabiskan jarak tempuh 13.724 km atau senilai Rp. 8.924.538 dengan rute distribusi usulan yang menghabiskan jarak tempuh 7.540,8 km atau senilai Rp. 5.825.268. Penghematan yang dicapai oleh rute distribusi usulan adalah senilai Rp. Rp. 3.099.270 dengan penghematan jarak tempuh sebanyak 6.183,2 km. Hasil tersebut menunjukkan bahwa usulan rute distribusi produk dengan menggunakan metode algoritma *Clarke and Wright Saving* mampu meminimumkan biaya distribusi produk IKM P. MADANI. Maka untuk penelitian ini menggunakan metode *saving matrix* sebagai metode perbaikan diperusahaan. Kelebihan dari metode ini terletak pada kemudahan untuk dimodifikasi jika terdapat batasan waktu pengiriman, kapasitas kendaraan, jumlah kendaraan atau batasan lain yang memberikan solusi yang lebih baik untuk menyelesaikan penjadwalan pengiriman dengan praktis dan cepat. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian di Megarasa dorokdok.

II. METODE PENELITIAN

A. Landasan Teori

Distribusi mempunyai peran penting dalam kegiatan proses pengadaan keperluan terhadap manusia. Distribusi adalah penyaluran hasil produksi, baik itu saluran tipe produk atau jasa dari produser hingga ke konsumen. distribusi mempunyai tujuan yaitu untuk memastikan produk yang didistribusikan sampai ketangan konsumen dengan baik [5]. Dalam kegiatan distribusi terdapat dua tipe saluran yaitu distribusi langsung dan tak langsung. Distribusi langsung adalah proses pengiriman yang dilakukan oleh produsen hingga ke pelanggan tanpa adanya pihak lain atau perantara. Sedangkan distribusi tak langsung adalah proses penyaluran dengan adanya perantara antara produsen hingga sampai ketangan konsumen [6]. Pengiriman barang hasil produksi merupakan faktor utama yang wajib diketahui yaitu lokasi konsumen berada. Tanpa adanya tujuan lokasi barang yang bakal didistribusikan tidak akan efektif dan efisien. Kegiatan pengiriman produk itu bisa dilakukan langsung dari produsen ke konsumen tanpa memerlukan perantara, namun dengan cara tak langsung harus dilakukan melalui perantara, hal tersebut merupakan tugas pendistribusian produk dari produsen hingga ketangan konsumen [7]. dalam penyaluran distribusi ada beberapa jenis diantaranya:

1. Produsen-konsumen; produsen memasarkan langsung ke konsumen tanpa adanya perantara

2. Produsen-pengecer-konsumen; produsen menjual hasil produksinya ke pengecer lalu dari agen menjualnya hingga ke konsumen
3. Produsen-pedagang besar-pengecer-konsumen; produsen hanya bisa menjual berskala besar ke agen tetapi tidak ke perantara. Konsumen perantara dilayani oleh agen, dan konsumen dilayani oleh perantara
4. Produsen-agen-pedagang besar-pengecer-konsumen; agen yang bersangkutan adalah agen penjualan dimana produsen mendistribusikan produknya ke toko kecil
5. Produsen-agen-pedagang besar-pengecer-konsumen; pedagang menjual barang ke toko kecil, untuk pengecer kecil menjual melalui agen sebagai perantara [8].

Produsen harus bisa memperhatikan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi dalam penyaluran distribusi. Hal ini ada beberapa faktor pertimbangan terkait faktor pemilihan saluran distribusi yaitu seperti faktor pertimbangan pasar, faktor pertimbangan produk, faktor pertimbangan perusahaan, dan faktor pertimbangan perantara.

1. Hal-hal Yang Berkaitan dengan pertimbangan pasar
Saluran distribusi sangat berpengaruh pada pola pembelian konsumen, untuk itu keadaan pasar akan menjadi faktor penentu dalam pemilihan saluran. Dalam faktor pertimbangan pasar ada beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti konsumen pasar industry, jumlah pembeli potensial, konsentrasi pasar geografis, jumlah pesanan, kebiasaan dalam pembelian.
2. Hal-hal yang berkaitan dengan pertimbangan produk
Beberapa yang termasuk kedalam pertimbangan produk sebagai berikut seperti nilai unit, besar dan berat produk, mudah rusaknya produk, sifat teknis, produk standar, luasnya *product line*.
3. Hal-hal yang berkaitan dengan pertimbangan perusahaan; sumber pembelanjaan, kemampuan dan pengalaman manajemen, pengawasan saluran, pelayanan yang diberikan oleh penjual [9].

Produsen harus mempertimbangkan segala macam faktor yang dapat mempengaruhi pemilihan alur pengiriman. Manajemen distribusi dalam perusahaan adalah salah satu upaya kepada pengaturan-pengaturan yang menyangkut mengenai sudut perencanaan mengenai keterdapatannya serta penyaluran barang kepada konsumen. Didalam manajemen distribusi juga adalah salah satu hal penting untuk menolong pemasaran yang sudah direncanakan serta dijalankan oleh sebuah perusahaan. Jika tidak adanya saluran distribusi yang baik maka proses pemasaran akan terhambat [10]. Maka didalam manajemen distribusi ada beberapa faktor yang harus diperhatikan:

1. Faktor Fasilitas
Faktor pertama yaitu faktor fasilitas dimana faktor ini menjadi salah satu faktor penting dalam proses pendistribusian. Kelengkapan dari fasilitas yang dibutuhkan akan semakin mendukung kelancaran proses distribusi.
2. Faktor Transportasi
Dengan adanya sarana transportasi akan menjadi hal yang sangat berpengaruh dalam penentuan dan menyalurkan distribusi.
3. Faktor Ketersediaan Produk Distribusi
Faktor ketersediaan produk yaitu faktor yang berkaitan dengan bahan baku, bahan setengah jadi, sampai dengan barang jadi. Dan dalam proses manajemen distribusi juga sangat mempertimbangkan ketersediaan produk.
4. Faktor Komunikasi
Dalam proses pendistribusian akan melibatkan berbagai pihak-pihak yang bersangkutan. Berkaitan dengan hal itu, maka dibutuhkan komunikasi yang jelas untuk memperlancar proses distribusi itu sendiri, apakah dalam kapasitas pendistribusian produk harus ditambah atau tidak [8].

Dalam situs Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) dalam istilah pendistribusian ada beberapa faktor yang mempengaruhi [2], yaitu sebagai berikut

1. Faktor Pasar
Dalam faktor ini saluran distribusi sangat berpengaruh pada beberapa pola, seperti pola pembelian konsumen, pola jumlah konsumen, pola pemesanan tiap konsumen, dan pola letak geografis nya.
2. Faktor Produk
Faktor produk berkaitan dengan kualitas produk itu sendiri, seperti nilai suatu produk, besar dan berat suatu produk, jenis produk, standar barang dan pengemasan, itu semua tentunya berbeda dalam proses pendistribusiannya.
3. Faktor Perusahaan
Dalam factor ini adanya pertimbangan perusahaan terkait sumber keuangan. Tetapi tidak hanya itu perusahaan juga harus mempunyai pengalaman dan kemampuan serta pengawasan dan pelayanan yang diberikan [11].

Dalam penentuan rute pihak menejer harus bisa menentukan dan memutuskan mengenai konsumen mana yang harus didahulukan dalam urutan kunjungan pendistribusian produk. Selain itu, pihak menejer harus bisa memperhitungkan kapasitas kendaraan mana yang bisa akan dikirim dan rute mana yang harus didahulukan. Tujuannya agar tidak ada kelebihan muatan dalam setiap kendaraan dan dalam pengiriman produk tidak melebihi batas waktu yang telah ditentukan. Rute optimal akan menghasilkan biaya yang efisien dalam pengiriman produk dan dapat mengurangi jarak tempuh. Biaya yang dimaksud yaitu biaya modal dan biaya yang digunakan [12].

Berdasarkan karakteristik mengenai klasifikasi masalah pengiriman seperti ukuran, armada pengiriman, dimana armada itu berada, kapasitas kendaraan dan tujuan penentuan rute (Rahmi, 2017). Klasifikasi penentuan rute dan penjadwalan yaitu metode *Travelling Salesman Problem*, *Multivle Travelling Salesman Problem (MTSP)*, *Vehicle Routing Problem (VRP)*, dan *Chiness Postman Problem (CPP)* [9].

1. *Travelling Salesman Problem (TSP)* yaitu proses penemuan mengenai alur pengiriman seseorang sales yang diawali dari lokasi awal ke beberapa lokasi tujuan. Tujuannya adalah mengetahui rute panjang perjalanan terbaik dengan jarak total biaya yang paling cukup meringankan [13].
2. *Multiple Travelling Salesman Problem (MTSP)* merupakan perluasan dari *Travelling Salesman Problem* yang mengunjungi setiap kota tepat sekali tanpa *sub-tour* [14].
3. *Vehicle Routing Problem (VRP)* yaitu pengiriman dan pengambilan produk yang dilakukan sekaligus saat mengunjungi seorang konsumen [15].

Metode *Saving Matrix* yaitu metode menentukan jarak, waktu, dan ongkos pengiriman produk dari satu perusahaan ke konsumen. metode ini bertujuan untuk membantu bisnis, menghemat uang, tenaga, dan waktu pengiriman, dengan memungkinkan mereka mengirimkan produk sesuai pesanan konsumen secara efektif dan efisien. Berikut merupakan Langkah dalam menyelesaikan metode *saving matrix*:

1. Menentukan matriks jarak
Menentukan matrix jarak menggunakan data jarak, data lokasi ke lokasi lainnya sangat diperlukan. Jika telah diketahui suatu koordinat dari setiap lokasi, maka jarak antar lokasi tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$J(A, B) = \sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2}$$

Jika nilai jarak antara dua koordinat diketahui, maka perhitungan menggunakan rumus tidak digunakan melainkan data jarak yang sudah ada yang digunakan.

2. Menentukan Matrik Penghematan
Jika sudah diketahui jarak keseluruhan yaitu jarak antara lokasi ke lokasi lainnya, maka pada tahap ini artinya setiap lokasi hanya akan dilalui oleh satu truk. Maka akan ada rute-rute yang berbeda yang akan dilewati untuk tujuan masing-masing. Dengan demikian akan ada penghematan apabila ada penggabungan rute yang dinilai satu arah dengan rute yang lainnya.

Untuk mencari matriks penghematan dapat digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

S(x, y) : nilai saving matrixs atau jarak yang di hemat.

- $J(JG,x)$: Perjalanan dari depot ke konsumen x ;
 $J(JG,y)$: Perjalanan dari depot ke konsumen y ;
 $J(x,y)$: Perjalanan dari konsumen x ke konsumen y .
 $S(x,y)$ merupakan penghematan jarak yaitu dari penggabungan antara rute x dengan rute y .
3. Pengalokasian Kendaraan dan Rute
Berdasarkan Lokasi Setelah matriks penghematan diketahui, maka tahap selanjutnya adalah pengalokasian ke rute atau kendaraan. Maka dalam dalam langkah ini akan ditentukan rute pengiriman baru berdasarkan atas penggabungan rute pada langkah kedua di atas. Hasilnya adalah pengiriman lokasi satu dan lokasi dua akan dilakukan dengan menggunakan satu rute.
 4. Pengurutan suatu Lokasi Tujuan Dalam Suatu Rute Langkah ini menentukan urutan kunjungan. Ada beberapa metode dalam menentukan urutan kunjungan, yaitu:
 - a. Metode *Nearest Insert* Metode untuk menentukan urutan kunjungan dengan mengutamakan lokasi dimana dimasukkan ke dalam rute yang sudah ada akan menghasilkan jarak yang minimum.
 - b. Metode *Nearest Neighbor* Metode untuk menentukan kunjungan dengan mengutamakan lokasi yang jaraknya paling dekat dengan lokasi yang dikunjungi terakhir.
 5. Penjadwalan Produksi
Salah satu kelebihan dari penjadwalan yaitu produsen dapat mengirimkan barang sesuai dengan waktu dan sesuai dengan perencanaan. Tujuan penjadwalan yaitu untuk memastikan bahwa pengiriman produk terjadi secara berurutan sesuai dengan perencanaan. Event sangat dibutuhkan oleh developer sebagai format entri waktu yang ditambahkan ke dalam kalender. Hasil dari beberapa perhitungan salah satunya yaitu pengiriman sesuai dengan alur yang ada pada tabel hasil pengelompokan, agar daya angkut tidak melebihi kapasitas angkut [2].

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif, dimana pada penelitian ini menggunakan metode *Saving Matrix* sebagai metode perbaikan pola pendistribusian produk kerupuk kulit di Dorokdok Megarasa. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah membuat pola distribusi yang optimal dengan mempertimbangkan kapasitas pemasok maksimal daya angkut kendaraan jadwal pengiriman pemasok tetap dan jarak tempu dalam pengiriman produk kerupuk kulit. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini terdapat data primer dan data sekunder yaitu sebagai berikut:

1. Data primer
Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung dari tempat penelitian yaitu di umkm megarasa dorokdok. Maka untuk mendapatkan data yang sesuai adalah sebagai berikut:
 - a. Obserasi : kegiatan observasi dilakukan langsung di tempat penelitian yaitu megarasa dorokdok untuk meninjau langsung kondisi di lapangan.
 - b. Interview : dilakukan untuk mendapatkan data pasar yang di supply oleh perusahaan ke setiap pasar dan untuk mendapatkan data permintaan tiap konsumen.
2. Data sekunder
Data sekunder merupakan proses pengumpulan data dari berbagai karya tulis ilmiah seperti buku (ebook) yang berkaitan dengan objek penelitian.
 - a. Data jarak dari depot ke setiap konsumen didapatkan berdasarkan pengukuran dari *google maps*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Menentukan Matriks Jarak

Data jarak didapatkan berdasarkan hasil pengukuran dari *Google Maps* yaitu jarak antara pasar A ke pasar yang lainnya, juga data jarak Gudang dengan lokasi pasar yang akan di supply. Berikut merupakan data jarak antara pasar. Berikut merupakan data pasar sekaligus pengkodean setiap pasar.

Tabel 1: Data Lokasi Pasar

No	Nama Pasar	Kode
0	Gudang Megarasa Dorokdok	GD
1	Pasar Leles	A
2	Pasar Leuwigoong	B
3	Pasar Sukawening	C
4	Pasar Limbangan	D
5	Pasar Cibatu	E
6	Pasar Ciawi Tali	F
7	Pasar Banyuresmi	G
8	Pasar Wanaraja	H
9	Pasar Cimurah	I
10	Pasar Samarang	J
11	Pasar Cisurupan	K
12	Pasar Bungbulang	L
13	Pasar Pameungpeuk	M

Berdasarkan data lokasi pasar tersebut berikut merupakan data jarak dari lokasi pasar ke lokasi pasar lainnya berdasarkan pengukuran dari *google maps*.

Tabel 2: Data Jarak Pasar

Lokasi Asal	Lokasi Tujuan	Jarak	Lokasi Asal	Lokasi Tujuan	Jarak	Lokasi Asal	Lokasi Tujuan	Jarak
GD	A	0,5	A	B	8,4	B	C	14
GD	B	12	A	C	22	B	D	7,6
GD	C	22	A	D	16	B	E	5,6
GD	D	16	A	E	13	B	F	17
GD	E	14	A	F	12	B	G	7,4
GD	F	12	A	G	12	B	H	14
GD	G	12	A	H	19	B	I	19
GD	H	19	A	I	19	B	J	26
GD	I	19	A	J	17	B	K	39
GD	J	17	A	K	31	B	L	89
GD	K	31	A	L	81	B	M	102
GD	L	81	A	M	95			
GD	M	95						
C	D	22	D	E	10	E	F	22
C	E	11	D	F	24	E	G	13
C	F	16	D	G	15	E	H	11
C	G	9,8	D	H	21	E	I	16
C	H	3,9	D	I	25	E	J	30
C	I	8,2	D	J	32	E	K	42
C	J	23	D	K	46	E	L	92
C	K	34	D	L	96	E	M	106
C	L	85	D	M	110			
C	M	98						
F	G	9,5	G	H	6,0	H	I	4,4
F	H	13	G	I	10	H	J	19
F	I	8,3	G	J	16	H	K	30
F	J	9,9	G	K	31	H	L	81
F	K	21	G	L	81	H	M	94

Lokasi Asal	Lokasi Tujuan	Jarak	Lokasi Asal	Lokasi Tujuan	Jarak	Lokasi Asal	Lokasi Tujuan	Jarak
F	L	72	G	M	95			
F	M	86						
I	J	17	J	K	14	K	L	51
I	K	26	J	L	65	K	M	64
I	L	77	J	M	78			
I	M	90						
L	M	38						

Data biaya pengiriman didapat berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik perusahaan Dorokdok Megarasa. Biaya yang dikeluarkan setiap pengiriman kerupuk kulit untuk rincian nya adalah sebagai berikut:

Tabel 3: Data Biaya Pengiriman

Biaya Bahan Bakar	Rp. 7.650 / liter
Biaya Gaji Supir	Rp. 100 - 150 Rb
Biaya Bongkar Muat	Rp. 50.000

Berikut merupakan rute pendistribusian saat ini yang digunakan oleh perusahaan Megarasa Dorokdok:

Tabel 4: Data Rute Pendistribusian Awal

Lokasi Tujuan	Kode	Jarak (Km)
Dorokdok Megarasa – Pasar Leles – pasar Leuwigoong-pasar modern Limbangan-Dorokdok Megarasa	GD-A-B-D-GD	32,5
Dorokdok Megarasa-Pasar Samaran-Pasar Cisurupan Dorokdok Megarasa	GD-J-K-GD	62
Dorokdok Megarasa-Pasar Tradisional Banyuresmi-Pasar Ciawi Tali-Dorokdok Megarasa	GD-G-F—GD	33,5
Dorokdok Megarasa-Pasar Cimurah-Pasar rakyat Wanaraja-Dorokdok Megarasa	GD-I-H-GD	42,4
Dorokdok Megarasa-Pasar Cibatu-Pasar Sukaweining-Dorokdok Megarasa	GD-E-C-GD	47
Dorokdok Megarasa-Pasar Bungbulang-Pasar Pameungpek-Dorokdok Megarasa	GD-L-M-GD	214
Total Jarak Tempuh		431,4 KM

Langkah pertama metode Saving Matrix yaitu mengidentifikasi matrik jarak antara masing-masing lokasi ke lokasi lainnya. Berikut merupakan tabel matrik jarak :

Tabel 3: Matrik jarak masing-masing lokasi

Kode	Jarak	Tujuan												
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A	0,5	0,0												
B	12	8,4	0,0											
C	22	22	14	0,0										
D	16	16	7,6	22	0,0									
E	14	13	5,6	11	10	0,0								
F	12	12	17	16	24	22	0,0							

Kode	Jarak	Tujuan												
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
G	12	12	7,4	9,8	15	13	9,5	0,0						
H	19	19	14	3,9	21	11	13	6	0,0					
I	19	19	19	8,2	25	16	8,3	10	4,4	0,0				
J	17	17	26	23	32	30	9,9	16	19	17	0,0			
K	31	31	39	34	46	42	21	31	30	26	14	0,0		
L	81	81	89	85	96	92	72	81	81	77	65	51	0,0	
M	95	95	102	98	110	106	86	95	94	90	78	64	38	0

Berdasarkan rute pengiriman awal di Dorokdok Megarasa terdapat 6 hari pengiriman dengan rute pengiriman yang berbeda, maka pasti terdapat biaya transportasi yang berbeda. Dimana dalam setiap kali pengiriman, perusahaan harus mengeluarkan biaya seperti bahan bakar, biaya gaji supir, biaya bongkar muat. Terdapat enam kali pengiriman setiap minggu maka untuk menghitung biaya distribusi awal bisa menggunakan persamaan sebagai berikut:

Biaya distribusia awal : 6 (Biaya Bahan Bakar + Biaya Gaji Supir + Biaya Bongkar)

$$\text{Biya Bahan Bakar} : \frac{\text{Total Jarak}}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times \text{Harga/lite}$$

Tabel 4: Perhitungan Biaya Bahan Bakar Awal

No	Rute Pendistribusian	Kode	Total Jarak tempuh (km)	Biaya Bahan Bakar $\frac{\text{Total Jarak}}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times \text{Harga/liter}$
1	Dorokdok Megarasa – Pasar Leles – pasar leuwi goong-pasar modern limbangan-Dorokdok Megarasa	GD-A-B-D-GD	32,5	$\frac{32,5}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times 7650 = \text{Rp. 24.862,5}$
2	Dorokdok Megarasa-Pasar Samaran-Pasar Cisarupan Dorokdok Megarasa	GD-J-K-GD	62	$\frac{62}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times 7650 = \text{Rp. 45.570}$
3	Dorokdok Megarasa-Pasar Tradisional Banyuresmi-Pasar Ciawi Tali-Dorokdok Megarasa	GD-G-F-GD	33,5	$\frac{62}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times 7650 = \text{Rp. 45.570}$
4	Dorokdok Megarasa-Pasar Cimurah-Pasar rakyat Wanaraja-Dorokdok Megarasa	GD-I-H-GD	42,4	$\frac{42,4}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times 7650 = \text{Rp. 32.436}$
5	Dorokdok Megarasa-Pasar Cibatu-Pasar Sukaweining-Dorokdok Megarasa	GD-E-C-GD	47	$\frac{47}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times 7650 = \text{Rp. 35.955}$
6	Dorokdok Megarasa-Pasar Bungbulang-Pasar Pameungpek-Dorokdok Megarasa	GD-L-M-GD	214	$\frac{214}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times 7650 = \text{Rp. 163.068}$
Total Biaya Bahan Bakar				Rp. 327.519

Total Biaya Pendistribusian Awal : 6 (Biaya Gaji Supir + Biaya Bongkar Muat) + (Biaya Bahan Bakar)
= 6 (150.000 + 50.000) + (327.519)
= **Rp. 1. 527.519**

Jadi berdasarkan perhitungan biaya distribusi awal adalah sebesar **Rp. 1.527.519**

B. Menentukan Matrix Penghematan Jarak

Metode *Saving Matrix* memberikan alternatif penghematan rute ke setiap lokasi yang dituju, dengan menggabungkan dua atau lebih lokasi kedalam sebuah kendaraan. Untuk menghitung matrik penghematan jarak dari lokasi A ke lokasi B bisa menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

$S(x,y)$ = nilai *saving matrik* atau jarak yang dihemat

$J(G,x)$ = perjalanan dari gudang ke konsumen x

$J(G,y)$ = perjalanan dari gudang ke konsumen y

Tabel 5: Matrix Jarak

Kode	Tujuan												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A	0,0												
B	4,1	0,0											
C	0,5	20,0	0,0										
D	0,5	20,4	16,0	0,0									
E	1,5	20,4	25,0	20,0	0,0								
F	0,5	7,0	18,0	4,0	4,0	0,0							
G	0,5	16,6	24,2	13,0	13,0	14,5	0,0						
H	0,5	17,0	37,1	14,0	22,0	18,0	25,0	0,0					
I	0,5	12,0	32,8	10,0	17,0	22,7	21,0	33,6	0,0				
J	0,5	3,0	16,0	1,0	1,0	19,1	13,0	17,0	31,6	0,0			
K	0,5	4,0	19,0	1,0	3,0	22,0	12,0	20,0	31,0	34,0	0,0		
L	0,5	4,0	18,0	1,0	3,0	21,0	12,0	19,0	70,0	33,0	61,0	0,0	
M	0,5	5,0	19,0	1,0	3,0	21,0	12,0	20,0	33,0	34,0	62,0	138,0	0

Dari hasil matrix penghematan jarak, maka Langkah selanjutnya adalah mencari rute yang bisa meminimalkan biaya pendistribusian. Maka dari itu untuk mencari rute terbaik digunakan metode nearest neighbor dan nearest insert. Maka hasil dari pencarian rute dengan menggunakan algoritma nearest neighbor dan nearest insert adalah sebagai berikut:

Tabel 6: Rute Usulan

Rute	Permintaan	Jarak (KM)	Metode
GD-A-B-G-H-I-GD	60 Bal	79,3	Nearest Neighbor
GD-F-C-E-D-GD	37 Bal	63	Nearest Neighbor
GD-J-K-L-M-GD	60 Bal	233	Nearest Insert

Dari tabel 9 penyusun mengusulkan dalam seminggu terdapat tiga kali pendistribusian dengan sesuai permintaan tiap pasar, tujuannya yaitu untuk mendapatkan biaya yang minimal. Maka dari itu bisa dibandingkan dengan rute pendistribusian awal dengan rute pendistribusian usulan adalah sebagai berikut:

Tabel 7: Rekapitulasi Jarak Tempuh

Total Jarak Tempuh (KM)	
Rute Awal	431,4
Rute Usulan	375,3

Berdasarkan rute pendistribusian usulan, terdapat 3 kali pendistribusian dalam seminggu dengan permintaan masing-masing tiap pasar. Dalam sekali pendistribusian memerlukan biaya-biaya pokok pengiriman seperti biaya gaji supir, biaya bahan bakar, biaya bongkar muat. Maka berdasarkan rute yang kami usulkan didapatkan hasil sebagai berikut:

$$\text{Biaya Bahan Bakar} : \frac{\text{Total Jarak}}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times \text{Harga/liter}$$

Tabel 8: Biaya Bahan Bakar Rute Usulan

No	Rute Pendistribusian	Kode	Total Jarak tempuh (km)	Biaya Bahan Bakar $\frac{\text{Total Jarak}}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times \text{Harga/liter}$
1	Dorokdok Megarasa – Pasar Leles – Pasar Leuwigoong – Pasar Rakyat Banyuresmi – Pasar Rakyat Wanaraja – Pasar Cimurah – Dorokdok Megarasa	GD-A-B-G-H-I-GD	79,3	$\frac{79,3}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times 7650 = \text{Rp. 60.664,5}$
2	Dorokdok Megarasa – Pasar Ciawitali – Pasar Sukawening – Pasar Cibatu – Pasar Modern Limbangan – Dorokdok Megarasa	GD-F-C-E-D-GD	63	$\frac{63}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times 7650 = \text{Rp. 48.195}$
3	Dorokdok Megarasa-Pasar Samarang-Pasar Cisirupan-Pasar Bungbulang-Pasar Pamengpeuk	GD-J-K-L-M-GD	233	$\frac{233}{10 \frac{\text{km}}{\text{lt}}} \times 7650 = \text{Rp. 178.904}$
Jumlah			375,3	286.904

Biaya gaji supir Rp. 150.000

Biaya Bongkar muat Rp. 50.000

Maka 3 (150000 + 50000)+(286.904) = **Rp. 886.904**

Terdapat penghematan dari segi biaya maupun jarak dibandingkan dengan pendistribusian awal, dengan menggunakan metode saving matrix mendapatkan penghematan biaya sebesar **Rp.640.615**.

Tabel 9: Rekapitulasi Perbandingan

Rute	Total Jarak (Km)	Total Biaya
Awal	431,4	Rp. 1.527.519 / minggu Rp. 6.110.076 / Bulan
Usulan	375,3	Rp. 886.904 / minggu Rp. 3.547.616 / bulan
Selisih	56,1	Rp. 640.615 / minggu Rp. 2.562.460 / bulan

IV. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Hasil dari pengolahan dan analisis yang telah diolah pada UMKM Megarasa Dorokdok dalam penentuan pola distribusi produk kerupuk kulit dengan menggunakan metode *Saving Matrix* maka dapat disimpulkan.

1. Pendistribusian produk kerupuk kulit di Megarasa Dorokdok dengan pembentukan rute menggunakan metode *saving matrix* menghasilkan rute terpendek dimana setelah melakukan tahap pengolahan data dan analisis data menghasilkan 3 kali pendistribusian produk untuk sampai ke konsumen tujuan. Sedangkan untuk rute yang saat ini perusahaan gunakan terdapat 6 kali pendistribusian dalam seminggu. Maka menggunakan metode *saving matrix* menghasilkan penghematan jarak dari awalnya 431,4 Km jarak tempuh dengan 6 kali pendistribusian produk dalam seminggu menjadi 375,3 Km dengan 3 kali pendistribusian produk.
2. Rute selanjutnya setelah penerapan menggunakan metode *saving matrix* pada pendistribusian kerupuk kulit di Megarasa Dorokdok adalah sebagai berikut:
 - a. Rute 1 GD – A – B – G – H – I – GD dengan jarak 79,3 Km
 - b. Rute 2 GD – F – C – E – D – GD dengan jarak 63 Km
 - c. Rute 3 GD – J – K – L – M – GD dengan jarak 233 Km
3. Setelah menggunakan metode *saving matrix* terdapat penghematan biaya pendistribusian yang semula **Rp. 1.527.519 / minggu dan Rp. 6.110.076 / Bulan**, setelah menggunakan metode *saving matrix* terdapat penghematan sebesar **Rp. 886.904 / minggu Rp. 3.547.616 / bulan**. Maka selisih dari rute awal dan rute yang di usulkan menghasilkan penghematan sebesar **Rp. 640.615 / minggu Rp. 2.562.460 / bulan**.

B. Saran

Saran dari penelitian ini untuk perusahaan Megarasa Dorokdok yaitu diharapkan menggunakan jalur distribusi baru yang merupakan hasil dari penelitian perusahaan tersebut, dengan menggunakan metode *savings matrix* yang dapat mengefisienkan jarak dan diperoleh biaya transportasi yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Aprilia, "Penerapan Metode Saving Matrix Untuk Meminimasi Biaya Pengiriman Produk Kemasan Pada PT XYZ," *Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 5–9, 2019.
- [2] M. Ekonomi and D. Manajemen, "METODE SAVING MATRIX SEBAGAI METODE ALTERNATIF UNTUK EFISIENSI BIAYA DISTRIBUSI," vol. 32, no. 2, 2017.
- [3] M. Hudori and S. Madusari, "Penentuan Rute Angkutan Tandan Buah Segar (Tbs) Kelapa Sawit Yang Optimal Dengan Metode Saving Matrix," *J. Citra Widya Edukasi*, vol. 9, no. 1, pp. 25–39, 2017.
- [4] T. Trisna, F. Fatimah, and ..., "Penjadwalan Rute Distribusi Optimum Pada PT. X Menggunakan Metode Saving Matrix," *Semin. Nas. Tek. ...*, 2019.
- [5] "Tinjauan Umum tentang saluran distribusi dan pendapatan masyarakat."
- [6] Aulia Annaisabiru E, "Pengertian Distribusi dan Cara Penyalurannya," <https://www.ruangguru.com/>, Apr. 2018. .
- [7] Ari Welianto, "Distribusi," <https://www.kompas.com>, Oct. 11AD. .
- [8] Mochamad Miftahul Huda, "Faktor-faktor dalam membangun sistem manajemen distribusi penjualan," <https://groeducademy.com/>, May 2017. .
- [9] P. R. Distribusi, S. Untuk, M. Biaya, T. Muhammad, and D. M. Rahmi, "Industrial Management," 2017.
- [10] W. Zulkarnaen, I. Dewi Fitriani, N. Yuningsih, S. Muhammadiyah Bandung, and S. Tasikmalaya, "PENGEMBANGAN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT DALAM PENGELOLAAN DISTRIBUSI LOGISTIK PEMILU YANG LEBIH TEPAT JENIS, TEPAT JUMLAH DAN TEPAT WAKTU BERBASIS HUMAN RESOURCES COMPETENCY DEVELOPMENT DI KPU JAWA BARAT,"

- vol. 4, no. 2, 2020.
- [11] “Minimasi biaya dalam penentuan rute distribusi produk minuman menggunakan metode savings matrix,” no. September, pp. 1–7, 2017.
- [12] I. Artikel, “Jurnal SENOPATI,” pp. 41–49, 2019.
- [13] T. S. Problem, L. Programming, N. N. Heuristi, and C. I. Heuristic, “Penyelesaian Travelling Salesman Problem Dengan Algoritma Cheapest Insertion Heuristics Dan Basis Data,” *J. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 109-114–114, 2017, doi: 10.9744/informatika.8.2.pp.109-114.
- [14] D. B. Paillin and F. M. Kaihatu, “IMPLEMENTASI METODE SAVING MATRIX DALAM PENENTUAN RUTE TERBAIK UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA DISTRIBUSI (UD. Roti Arsita),” *Arika*, vol. 12, no. 2, pp. 123–140, 2018, doi: 10.30598/arika.2018.12.2.123.
- [15] A. K. Garside and D. N. Cahyanti, “Penyelesaian Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pick Up and Delivery dengan Algoritma Tabu Search,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 17, no. 2, p. 125, Dec. 2018, doi: 10.23917/jiti.v17i2.6703.