JIEOM Vol. 05, No. 01, JUNI 2022 ISSN: 2620-8184
https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jieom/index

JIEOM
Journal of Industrial Engineering and Operation Management
E-ISSN 2620-8148

OPTIMALISASI DISTRIBUSI PRODUK BEBICARE MENGGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX* PADA CV. ANUGERAH JAYA MANDIRI

OPTIMIZATION OF BEBICARE PRODUCT DISTRIBUTION USING THE *SAVING MATRIX* METHOD IN CV. ANUGERAH JAYA MANDIRI

Eko Wahyu Abryandoko [1], Ahmad Alfianul Karim[2]
[1,2] Program Studi Teknik Industri, Universitas Bojonegoro, Jl. Lettu Suyitno No 2 Bojonegoro 9119, Indonesia
E-mail: abryandoko@gmail.com

Received:
14 April 2022

Accepted:
30 Mei 2022

Published:
03 Juni 2022

Abstrak
CV. Anugerah Jaya Mandiri merupakan perusahaan makanan bayi yang sudah mempunyai hak paten merek Bebicare Bubur Bayi Organik. CV. Anugerah Jaya Mandiri dengan Produk andalan Bebicare Bubur Bayi Organik sudah memiliki banyak *outlet* yang tersebar di wilayah kabupaten Tuban dan Bojonegoro. Pendistribusian produk perusahaan menggunakan 1 jenis pengiriman, yaitu menggunakan sepeda motor yang di muat dalam gerobak. Pada sistem distribusi perusahaan mengirimkan sejumlah Produk ke lokasi 17 *outlet*. Tujuan penelitian ini adalah Untuk menentukan jalur distribusi produk Bebicare yang optimal dengan dan untuk mengetahui perbandingan biaya distribusi yang digunakan oleh CV. Anugerah Jaya Mandiri menggunakan metode *Saving matrix*. Dengan hasil penelitian Rute distribusi awal terdiri atas 13 rute tanpa penggabungan dengan total jarak 317,2 KM, menjadi 111,35 KM setelah dilakukan penggabungan. Biaya yang dikeluarkan setiap harinya untuk bahan bakar adalah Rp 48.351,6 per hari menjadi Rp 17.036,55 saja per hari dengan perhitungan berdasarkan metode *saving matrix* efisiensi meningkat sebesar 64,89%.

Kata Kunci: Distribution, *Saving matrix*, Bebicare

Abstract
CV. Anugerah Jaya Mandiri is a baby food company that already has a patent for the Bebicare Organic Baby Porridge brand. CV. Anugerah Jaya Mandiri with Bebicare's flagship product, Organic Baby Porridge, already has many outlets spread across the districts of Tuban and Bojonegoro. The distribution of the company's products uses 1 type of delivery, namely using a motorbike that is loaded in a cart. In the distribution system, the company sends a number of products to the location of 17 outlets. The purpose of this study was to determine the optimal distribution channel for Bebicare products and to compare the distribution costs used by CV. Anugerah Jaya Mandiri uses the Saving matrix method. With the results of the study, the initial distribution route consisted of 13 routes without merging with a total distance of 317.2 KM, to 111. 35 KM after the merger. The daily cost for fuel is IDR 48,351.6 per day to IDR 17,036.55 per day based on the saving matrix method the efficiency increases by 64.89%..

Keywords: *Distribution, Saving matrix, Bebicare*

How to cite: Abryandoko, E. W., Karim, A. A. 2022. **"Optimalisasi Distribusi Produk Bebicare Menggunakan Metode *Saving Matrix* Pada CV. Anugerah Jaya Mandiri"**. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management (JIEOM),* 5(1), 37-49.

PENDAHULUAN

Proses distribusi merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan untuk membuat strategi dalam memenangkan persaingan industri yang semakin ketat. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam kelancaran suatu proses distribusi antara lain sistem distribusi, penentuan rute distribusi, dan alat angkut distribusi. (A. E. Aboanber and A. A. Nahla. 2007).

CV. Anugerah Jaya Mandiri merupakan perusahaan makanan bayi yang sudah mempunyai hak paten merek Bebicare Bubur Bayi Organik yang memiliki tenaga ahli kompeten dan menjunjung tinggi SOP produksi sesuai standar ahli gizi untuk pemaksimalan produk. CV. Anugerah Jaya Mandiri dengan Produk andalan Bebicare Bubur Bayi Organik sudah memiliki banyak *outlet* yang tersebar di wilayah kabupaten Tuban dan Bojonegoro. Pendistribusian produk perusahaan menggunakan sepeda motor yang di muat dalam gerobak. Akibatnya perusahaan masih mungkin menemui kesulitan dalam usahanya untuk mendistribusikan produk tepat waktu.

Permasalahan tentang rute distribusi dapat dianalisis dengan menggunakan pendekatan manajemen transportasi dan distribusi salah satunya dengan metode *saving matrix* dimana metode ini bertujuan untuk meminimalkan jarak tempuh perjalanan serta biaya transportasi dengan mempertimbangkan kapasitas kendaraan yang digunakan. Metode saving matrix juga dapat menghasilkan rute distribusi usulan yang lebih sedikit dari rute distribusi yang semula diterapkan oleh perusahaan. (A. E. Aboanber and A. A. Nahla. 2007).

Penelitian yang sama yang pernah dilakukan oleh Fery Darus Nasution dkk. (2021), dimana hasil penelitian menyebutkan rute awal distribusi sebanyak 40 rute, kemudian dengan perhitungan metode *saving matrix* dan metode *nearest neighbor* menghasilkan rute baru yang efektif dan efisien menjadi 7 rute. Penelitian selanjutnya yang di lakukan oleh Winny Andalia dkk. (2021) Metode *Saving matrix* dapat meminimalkan jarak tempuh untuk distribusi *cosmetics* dari 129 Km menjadi 73,6 Km. Penggunaan Metode *Saving matrix* dapat menghemat pengeluaran biaya transportasi perusahaan dari 129 Km menghabiskan biaya distribusi sebesar Rp. 1.196.850 Per hari menjadi 73,6 Km menghabiskan biaya distribusi sebesar Rp. 662.115 Per hari dalam pendistribusian *cosmetics*. Penelitian ini dilakukan untuk mengoptimalkan rute distribusi produk Bebicare (Bubur Bayi) pada CV. Anugerah Jaya Mandiri menggunakan metode *saving matrix* dengan mempertimbangkan Masalah yang dihadapi perusahaan dalam melakukan pengiriman barang antara lain kuantitas permintaan pengiriman yang berbeda-beda untuk setiap titik, keterbatasan jumlah dan kapasitas kendaraan, lokasi *outlet* yang tersebar, dan jumlah permintaan outlet yang berubah setiap hari. Pada kasus ini, perusahaan hanya memiliki 5 (lima) buah kendaraan, keterbatasan jumlah dan kapasitas kendaraan tentunya bukan merupakan kendala yang kecil mengingat banyaknya *outlet* yang menjual produk tersebut. Akibatnya perusahaan masih mungkin menemui kesulitan dalam usahanya untuk mendistribusikan produk tepat waktu. Pencarian solusi yang tepat mengenai permasalahan di atas sangat perlu dilakukan, sehingga dapat diperoleh optimalisasi distribusi yang lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini ingin menganalisis rute distribusi produk yang lebih optimal, sehingga dapat mengurangi jarak tempuh dan

meminimalkan waktu pengiriman, sehingga tercapai efisiensi total biaya distribusi.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian di CV. Anugerah Jaya Mandiri Tuban. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober 2021 sampai dengan Maret 2022.

Metode Pengumpulan Data

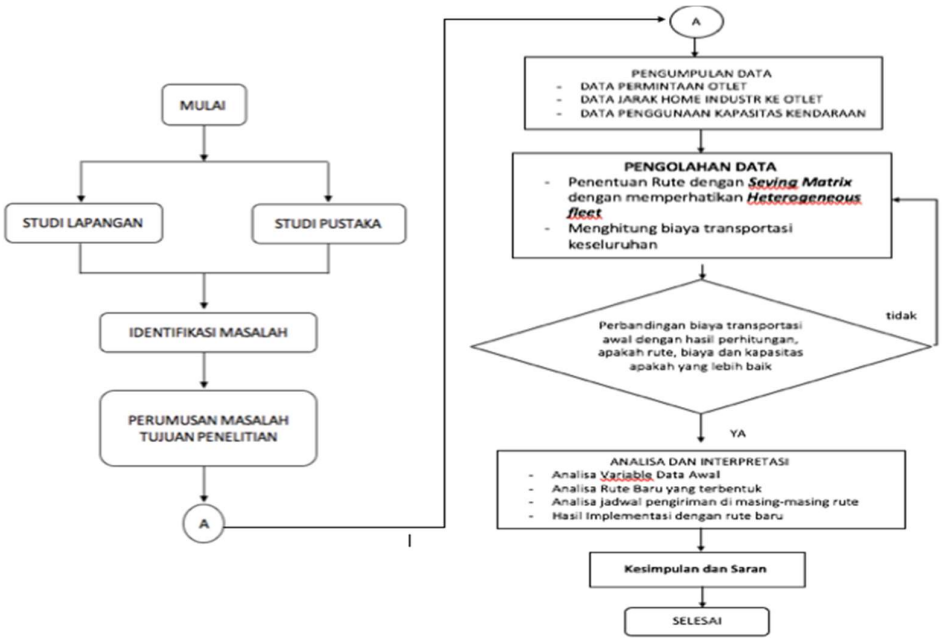
Metode pengumpulan data adalah suatu cara pengadaan data primer dan sekunder untuk keperluan penelitian, pengumpulan data ini dilakukan untuk memperoleh data atau informasi yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti

Saving matrix

Metode *saving matrix* merupakan salah satu metode heuristik yang dapat digunakan dalam untuk menyelesaikan permasalahan transportasi dengan menentukan rute distribusi dalam meminimalkan biaya transportasi seperti jarak atau waktu dan ongkos pendistribusian. Langkah-langkah metode *saving matrix* adalah sebagai berikut: (Nyoman Pujawan, 2005)

a. Mengidentifikasikan matriks jarak**.**
b. Mengidentifikasi Matrix Penghematan (*Saving matrix*)
c. Mengalokasikan Rute (*Heterogeneous Fleet*)
d. Menghitung Biaya Transportasi
e. Analisis dan Interpretasi
f. Menentukan urutan kunjungan

Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jarak Antar *Outlet* Dengan Rumah Produksi

Data jarak dari setiap *outlet* dengan rumah produksi sangat dibutuhkan untuk menentukan penghematan jarak tempuh berdasarkan metode *saving matrix*, Jarak antara *outlet* dan rumah produksi merupakan faktor penting untuk menentukan jarak terdekat yang dapat dilalui, sehingga dapat diketahui jalur mana yang akan masuk dalam kategori penghematan jarak tempuh, data jarak antara *outlet* dan rumah produksi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Jarak Outtlet Dari Rumah Produksi

Kode	*Outlet*	Jarak dari rumah produksi (KM)
1	Soko	3,5
2	Mbutoh	4,5
3	Rengel	9,7
4	Pasar Buah	9,9
5	Pemuda	11,4
6	Teuku Umar	12,2
7	Pangsud	12,4
8	Polim	13,9
9	Ngumpak	19,4
10	Krempyeng	17,5
11	Tanjungharjo	16,1
12	Banjarsari	11,8
13	Pacul	16,3

Sumber : Pengolahan Data

Data jarak antar setiap *outlet* dari CV. Anugerah Jaya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Jarak Antar *Outlet* Bebicare

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	4,5	9,4	6,4	7,9	8,8	8,9	10,5	15,9	14	12,6	8,3	12,9
2		0	5,1	10,9	12,4	13,3	13,4	15	20,4	18,5	17,1	12,8	17,4
3			0	15,8	17,3	18,1	18,3	19,8	24,1	23,3	22	17,7	21,7
4				0	1,5	2	2,7	4,2	8,4	7,7	7,2	2,4	15,8
5					0	0,75	1,6	3,1	7,1	6,8	6,5	3,8	17,3
6						0	0,7	2,3	6,7	5,9	6,5	4,4	18,1
7							0	1,5	6	5,2	6,7	5,2	3,4
8								0	5,1	4,4	5,9	6	1,9
9									0	0,8	3,3	10,7	3,5
10										0	4	10	2,8
11											0	9,1	6,2
12												0	7,8
13													

Sumber : Pengolahan Data

Mengidentifikasi Matrix Jarak

Metode *saving matrix* digunakan untuk menghemat jarak tempuh dengan menghasilkan sub-sub rute yang dalam hal ini adalah menggabungkan dua atau lebih titik pengiriman ke dalam satu rute. Langkah pertama yang dilakukan dalam metode *saving*

matrix adalah mengidentifikasi matriks jarak seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Jarak *Outlet* Dengan Rumah Produksi

No	Rumah Produksi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RUMAH PRODUKSI	0	3,5	4,5	9,7	9,9	11,4	12,2	12,4	13,9	19,4	17,5	16,1	11,8	16,3
1		0	4,5	9,4	6,4	7,9	8,8	8,9	10,5	15,9	14	12,6	8,3	12,9
2			0	5,1	10,9	12,4	13,3	13,4	15	20,4	18,5	17,1	12,8	17,4
3				0	15,8	17,3	18,1	18,3	19,8	24,1	23,3	22	17,7	21,7
4					0	1,5	2	2,7	4,2	8,4	7,7	7,2	2,4	15,8
5						0	0,8	1,6	3,1	7,1	6,8	6,5	3,8	17,3
6							0	0,75	2,3	6,7	5,9	6,5	4,4	18,1
7								0	1,5	6	5,2	6,7	5,2	3,4
8									0	5,1	4,4	5,9	6	1,9
9										0	0,8	3,3	10,7	3,5
10											0	4	10	2,8
11												0	9,1	6,2
12													0	7,8
13														0

Sumber : Pengolahan Data

Identifikasi Matriks Penghematan

Perhitungan efisiensi jarak dapat menggunakan rumus persamaan sebagai berikut:

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

Dimana:

S (x,y) = Penghematan jarak
J (P,x) = Jarak rumah produksi ke *outlet* x
J (P,y) = Jarak rumah produksi ke *outlet* y
J (x,y) = Jarak *outlet* x ke *outlet* y

Rumus di atas digunakan untuk mencari matriks penghematan jarak dari rumah produksi ke semua *outlet* yang akan dikunjungi. Contoh perhitungan matriks penghematan jarak untuk setiap *outlet* adalah sebagai berikut.

Perhitungan matriks penghematan *outlet* I dan III

S (I,III) = J (P, I) + J(P,III) – J(I,III)
= 3,5 + 9,7 – 9,4 = 3,8

Perhitungan matriks penghematan *outlet* I dan IV

S (I,IV) = J (P, I) + J(P,IV) – J(I,IV)
= 3,5 + 9,9 – 6,4 = 7

Perhitungan matriks penghematan *outlet* I dan V

S (I,V) = J (P, I) + J(P,V) – J(I,V)
= 3,5 + 11,4 – 7,9 = 7

Hasil dari perhitungan matriks penghematan antar *outlet* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Matriks Penghematan jarak

Outlet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	3,5	3,8	7	7	6,9	7	6,9	7	7	7	7	6,9
2		0	9,1	3,5	3,5	3,4	3,5	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,4

3			0	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	5	3,9	3,8	3,8	4,3
4				0	19,8	20,1	19,6	19,6	20,9	19,7	18,8	19,3	10,4
5					0	22,8	22,2	22,2	23,7	22,1	21	19,4	10,4
6						0	23,8	23,8	24,9	23,8	21,8	19,6	10,4
7							0	24,8	25,8	24,7	21,8	19	25,3
8								0	28,2	27	24,1	19,7	28,3
9									0	36,1	32,2	20,5	32,2
10										0	29,6	19,3	31
11											0	18,8	26,2
12												0	17,2
13													0

Sumber : Pengolahan Data

Rute Pengiriman Stok Bubur *Outlet*

Langkah selanjutnya dilakukan penentuan rute awal yang merupakan rute terpisah dimana setiap *outlet* dikunjungi satu motor pengiriman dan penjemputan secara eksklusif. Rute transportasi awal dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 5. Penentuan Lokasi Masing-Masing *Outlet* Ke Kendaraan Pengiriman

Outlet	Rute	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	RUTE 1	0	4,5	9,4	6,4	7,9	8,8	8,9	10,5	15,9	14	12,6	8,3	12,9
2	RUTE 2		0	5,1	10,9	12,4	13,3	13,4	15	20,4	18,5	17,1	12,8	17,4
3	RUTE 3			0	15,8	17,3	18,1	18,3	19,8	24,1	23,3	22	17,7	21,7
4	RUTE 4				0	1,5	2	2,7	4,2	8,4	7,7	7,2	2,4	15,8
5	RUTE 5					0	0,8	1,6	3,1	7,1	6,8	6,5	3,8	17,3
6	RUTE 6						0	6,5	2,3	6,7	5,9	6,5	4,4	18,1
7	RUTE 7							0	1,5	6	5,2	6,7	5,2	3,4
8	RUTE 8								0	5,1	4,4	5,9	6	1,9
9	RUTE 9									0	0,8	3,3	10,7	3,5
10	RUTE 10										0	4	10	2,8
11	RUTE 11											0	9,1	6,2
12	RUTE 12												0	7,8
13	RUTE 13													0
JUMLAH BUBUR	2	2	2	2,5	2	2	3	2,5	2	2	2	2	2	

Sumber : Pengolahan Data

Penggabungan rute ini akan dimulai dari nilai penghematan jarak terbesar karena peneliti berupaya memaksimumkan penghematan jarak pengiriman, sehingga bisa menghemat biaya, waktu dan tenaga. Sehingga bisa dimulai dari angka 36,1 yang merupakan penghematan terbesar dari penggabungan antara *outlet* ngumpak dan *outlet* krempyeng. Jumlah beban masing-masing adalah 2 panci, sehingga penggabungannya layak dilakukan karena lebih kecil dari kapasitas motor pengiriman. Rute untuk *outlet* ngumpak digabung dengan *outlet* krempyeng menjadi rute A. Sehingga total beban untuk rute pengiriman A menjadi 2 + 2 = 4 panci bubur. Hasil penggabungan akan ditandai dengan warna hijau seperti yang dipaparkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Matriks penghematan jarak langkah

Outlet	Rute	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	RUTE D	0	3,5	3,8	7	7	6,9	7	6,9	7	7	7	7	6,9
2	RUTE D		0	9,1	3,5	3,5	3,4	3,5	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,4
3	RUTE D			0	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	5	3,9	3,8	3,8	4,3

4	RUTE C				0	19,8	20,1	19,6	19,6	20,9	19,7	18,8	19,3	10,4
5	RUTE C					0	22,8	22,2	22,2	23,7	22,1	21	19,4	10,4
6	RUTE B						0	23,8	23,8	24,9	23,8	21,8	19,6	10,4
7	RUTE B							0	24,8	25,8	24,7	21,8	19	25,3
8	RUTE B								0	28,2	27	24,1	19,7	28,3
9	RUTE A									0	36,1	32,2	20,5	32,2
10	RUTE A										0	29,6	19,3	31
11	RUTE A											0	18,8	26,2
12	RUTE C												0	17,2
13	RUTE A													0
JUMLAH BUBUR	2	2	2	2,5	2	2	3	2,5	2	2	2	2	2	

Sumber : Pengolahan Data

Diketahui bahwa rute *outlet* 9 (ngumpak) dan *outlet* 10 (krempyeng) telah digabungkan sebelumnya maka, penggabungannya menjadi tiga *outlet* sekaligus karena masih lebih kecil dari kapasitas maksimal dari motor pengiriman, sehingga untuk *outlet* 9 (ngumpak) , *outlet* 10 (krempyeng) dan *outlet* 11 (tanjungharjo Total beban yang harus dimuat pada motor pengiriman untuk rute A menjadi 2 + 2 + 2 = 6 (enam) panci.

Penggabungan angka terbesar selanjutnya yaitu angka 29,6. Diketahui bahwa *outlet* 10 (krempyeng) dan *outlet* 11 (tanjungharjo) telah tergabung pada rute A, sehingga dilanjutkan dengan angka terbesar selanjutnya 28,3 yang berarti penggabungan antara *outlet* 8 (polim) dan *outlet* 13 (pacul), akan tetapi *outlet* 13 (pacul) telah tergabung pada rute A, sehingga penggabungan ini tidak bisa dilakukan, maka dicari angka terbesar selanjutnya, dan ditemukan bahwa angka 28,2 adalah penggabungan antar *outlet* 8 (pacul) dan *outlet* 9 (ngumpak), dan ternyata diketahui bahwa *outlet* 9 (ngumpak) telah tergabung dalm rute 9, sama seperti angka terbesar sebelumnya, sehingga ditemukan lagi angka terbesar selanjutnya yang tidak termasuk dalam rute pengiriman A, yaitu angka 24,8 yang artinya penggabungan *outlet* 7 (pangsud) dan *outlet* 8 (polim), penggabungan ini sangat layak dilakukan karena *outlet* 7 dan 8 masih belum tergabung pada rute 9. Kapasitas bubur yang harus dibawa pada masing-masing *outlet* tersebut adalah 3 dan 2,5 panci, yang berarti *outlet* 7 (pangsud) dan *outlet* 8 (polim) tergabung pada rute B dengan kapasitas bubur yang harus dibawa total 3+2,5= 5,5 panci

Kemudian penggabungan berdasarkan angka terbesar dan masih belum tergabung pada rute lainnya adalah 19,8 yang berarti penggabungan antara *outlet* 4 (pasar buah) dan *outlet* 5 (pemuda). Jumlah bubur yang harus dibawa masing-masing adalah 2,5 panci ke *outlet* 4 (pasar buah) dan 2 panci ke *outlet* 5 (pemuda), maka dapat diketahui bahwa total panci yang harus dibawa adalah 4,5 panci.

Dilanjutkan dengan penggabungan dengan melihat angka terbesar setelah 19,8 dan belum termasuk dalam rute pengiriman lain adalah angka 19,4 yaitu penggabungan antara *outlet* 5 (pemuda) dan *outlet* 12 (banjarsari). Jumlah muatan panci yang harus dibawa ke *outlet* banjarsari adalah 2 panci, itu berarti masih layak untuk digabungkan dengan *outlet* 4 (pasar buah) dan 5 (pemuda) sehingga total muatan menjadi 6,5 panci, artinya ketiga *outlet* ini bisa digabungkan menjadi satu rute yaitu rute C.

Rute *outlet* dengan Metode *Nearest neighbor*

Metode nearest insert menggunakan prinsip memilih *outlet* yang menghasilkan tambahan jarak yang minimum kalau dimasukkan ke dalam rute yang sudah ada. Pada

awalnya rute yang ada memiliki perjalanan dari rumah produksi ke rumah produksi itu sendiri dengan jarak nol. Selanjutnya dilihat berapa jarak yang terjadi dengan masing-masing *outlet* ke rute yang sudah ada.

Tabel 7. Rute Awal *Outlet*

Rute	Metode	Urutan Rute	Total Jarak (Km)
Rute A	*Nearest Insert*	Rp-*Outlet* 11- *Outlet* 10- *Outlet* 9- *Outlet* 13 -Rp	43 Km
	Nearest neighbor	Rp-*Outlet* 11- *Outlet* 10- *Outlet* 9- *Outlet* 13 -Rp	43 Km
	Farthest Insert	Rp-*Outlet* 9- *Outlet* 11-*Outlet* 13- *Outlet* 10-Rp	48,4 Km
Rute B	*Nearest Insert*	Rp- *Outlet* 6-*Outlet* 7- *Outlet* 8-Rp	26,65 Km
	Nearest neighbor	Rp- *Outlet* 6-*Outlet* 7- *Outlet* 8-Rp	26,65 Km
	Farthest Insert	Rp-*Outlet* 8-*Outlet* 6-*Outlet* 7-Rp	30,85 Km
Rute C	*Nearest Insert*	Rp- *Outlet* 4-*Outlet* 5- *Outlet* 12- Rp	25,1 Km
	Nearest neighbor	Rp- *Outlet* 4-*Outlet* 5- *Outlet* 12- Rp	25,1 Km
	Farthest Insert	Rp-*Outlet* 12-*Outlet* 5-*Outlet* 4-Rp	28,9 Km
Rute D	*Nearest Insert*	Rp- *Outlet* 1-*Outlet* 2-*Outlet* 3-Rp	16,6 Km
	Nearest neighbor	Rp- *Outlet* 1-*Outlet* 2-*Outlet* 3-Rp	16,6 Km
	Farthest Insert	Rp-*Outlet* 3-*Outlet* 1-*Outlet* 2-Rp.	33,3 Km
Total			**364,15 Km**

Sumber : Pengolahan Data

Jika melihat tabel diatas, maka bisa disimpulkan bahwa jarak terdekat untuk setiap rute adalah :

Rute A : RP-*outlet* 11- *outlet* 10- *outlet* 9- *outlet* 13 –RP
Rute B : RP- *outlet* 6-*outlet* 7- *outlet* 8-RP
Rute C : RP- *outlet* 4-*outlet* 5- *outlet* 12- RP
Rute D : RP- *outlet* 1-*outlet* 2-*outlet* 3-RP
Perhitungan Utilitas Motor Pengiriman

Perhitungan utilitas motor pengiriman ini adalah rasio input yang benar-benar digunakan dengan kapasitas angkut motor yang tersedia. Hasil perhitungannya sebagai berikut.

$$\text{utilitas} = \frac{\text{jumlah bubur}}{\text{kapasitas motor pengiriman}} \times 100\%$$

$$\text{utilitas rute A} = \frac{8}{8} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{utilitas rute B} = \frac{7{,}5}{8} \times 100\% = 93{,}75\%$$

$$\text{utilitas rute C} = \frac{6{,}5}{8} \times 100\% = 81{,}25\%$$

$$\text{utilitas rute D} = \frac{6}{8} \times 100\% = 75\%$$

Perbandingan Jarak Rute Awal Dengan Rute Usulan

Perbandingan yang dimaksud adalah perbandingan rute awal pertama kali sebelum rute penghematan dibuat, yang artinya masih menggunakan metode pengiriman secara eklusif satu *outlet* dalam satu rute, sedangkan rute yang dijadikan perbandingannya adalah rute yang telah diminimalkan dan kemudian diusulkan.

Perbandingan jarak rute awal dengan rute yang diusulkan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 8. Rute Awal

Rute	Urutan Perjalanan	Jarak (Km)
1	Rp-*Outlet* 1-Rp	7
2	Rp-*Outlet* 2-Rp	9
3	Rp-*Outlet* 3-Rp	19,4
4	Rp-*Outlet* 4-Rp	19,8
5	Rp-*Outlet* 5-Rp	22,8
6	Rp-*Outlet* 6-Rp	24,4
7	Rp-*Outlet* 7-Rp	24,8
8	Rp-*Outlet* 8-Rp	27,8
9	Rp-*Outlet* 9-Rp	38,8
10	Rp-*Outlet* 10-Rp	35
11	Rp-*Outlet* 11-Rp	32,2
12	Rp-*Outlet* 12-Rp	23,6
13	Rp-*Outlet* 13-Rp	32,6
Total		317,2 Km

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 9. Rute Usulan

Rute	Urutan Perjalanan	Jarak (Km)
A	Rp-*Outlet* 11- *Outlet* 10- *Outlet* 9- *Outlet* 13 -Rp	43
B	Rp- *Outlet* 6-*Outlet* 7- *Outlet* 8-Rp	26,65
C	Rp- *Outlet* 4-*Outlet* 5- *Outlet* 12- Rp	25,1
D	Rp- *Outlet* 1-*Outlet* 2-*Outlet* 3-Rp	16,6
Total		111,35 Km

Sumber : Pengolahan Data

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa terdapat penghematan jarak dari rute awal menjadi rute usulan. Besar penghematan jarak untuk rute usulan adalah :

$$\frac{total\ jarak\ rute\ awal - total\ jarak\ rute\ usulan}{total\ jarak\ rute\ awal} x\ 100\%$$

$$= \frac{317{,}2 - 111{,}35}{317{,}2} x100\% = 64{,}89\%$$

Perhitungan Penghematan Biaya Bahan Bakar

Ketentuan yang digunakan untuk perhitungan penghematan biaya bahan bakar yaitu, harga bahan bakar pertalite : Rp 7.650, Penggunaan satu liter bahan bakar untuk 50 kilometer. Perhitungan biaya bahan bakar untuk rute awal adalah sebagai berikut:

$$= \frac{total\ jarak\ perjalanan}{50\ KM} x\ 7.650$$

$$= \frac{317{,}2}{50} x\ 7.650 = \text{Rp. } 48.531{,}6$$

Perhitungan biaya bahan bakar untuk rute usulan adalah sebagai berikut:

$$= \frac{total\ jarak\ perjalanan}{50\ KM} x\ 7.650$$

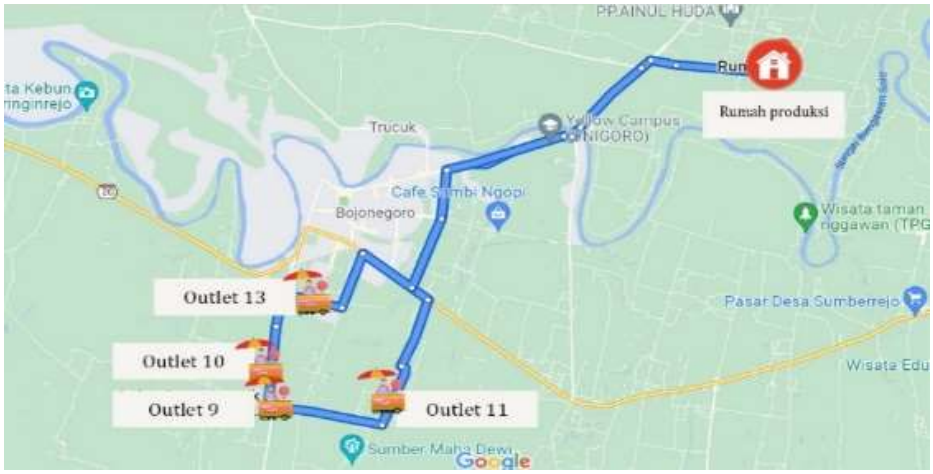
$$= \frac{111{,}35}{50} x\ 7.650 = \text{Rp. } 17.036{,}55$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat dilihat bahwa terdapat penghematan biaya bahan bakar dari rute awal menjadi rute usulan. Besar penghematan biaya bahan baka untuk rute usulan adalah Rp.48.351,6- Rp.17.036,55= Rp. 31.315,05 atau setara dengan 64,89% biaya bahan bakar yang bisa dihemat.

Analisis Penentuan Rute Berdasarkan Metode *Saving matrix*

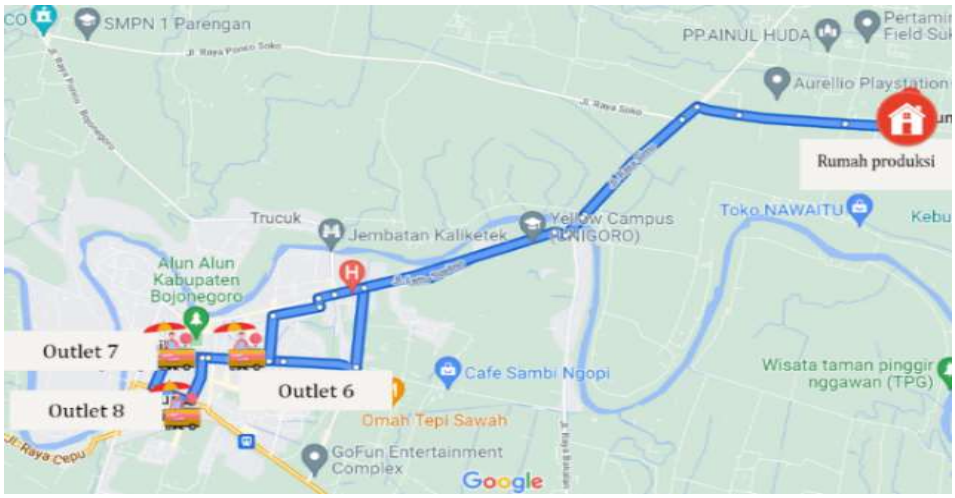
Hasil dari perhitungan penghematan jarak menghasilkan empat rute sebagai berikut.

a. Rute A : RP-*outlet* 11- *outlet* 10- *outlet* 9- *outlet* 13 –RP, dengan total jarak yang harus dilalui sejauh 43 KM, dengan gambaran peta dibawah ini.



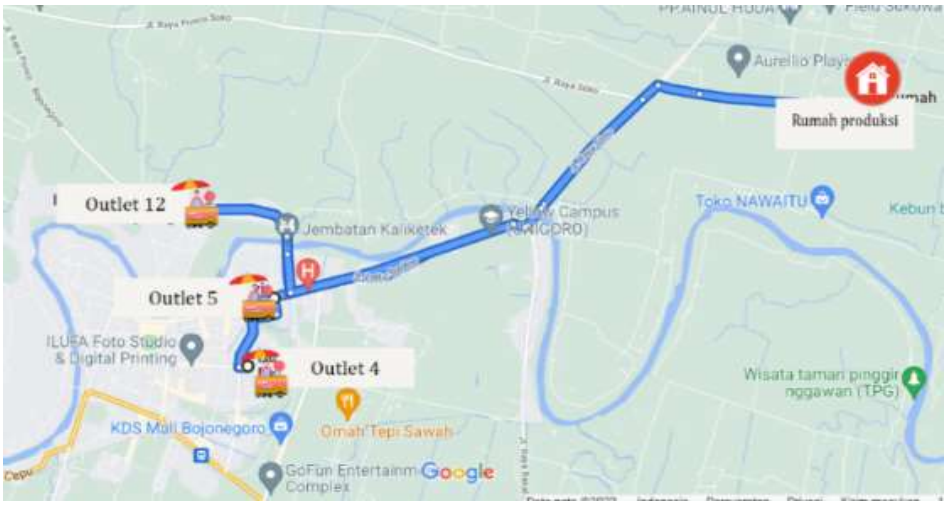
Gambar 2. Rute A

b. Rute B : RP- *outlet* 6-*outlet* 7- *outlet* 8-RP, dengan total jarak yang harus dilalui sejauh 26,65 KM, dengan gambaran peta dibawah ini.



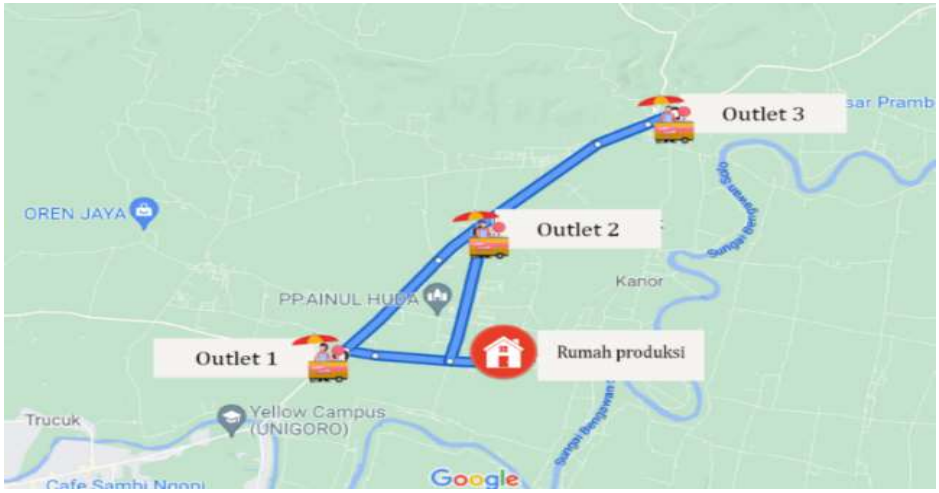
Gambar 3. Rute B

c. Rute C : RP- *outlet* 4-*outlet* 5- *outlet* 12- RP, dengan total jarak yang harus dilalui sejauh 25,1 KM, dengan gambaran peta dibawah ini.



Gambar 4. Rute C

d. Rute D : RP- *outlet* 1-*outlet* 2-*outlet* 3-RP, dengan total jarak yang harus dilalui sejauh 16,6 KM, dengan gambaran peta dibawah ini.



Gambar 5. Rute D

Analisis Perbandingan Rute Awal dan Usulan

Rute usulan hanya memiliki 3 rute karena terjadi penggabungan antara beberapa jalur distribusi *outlet* ke dalam satu rute. Hal ini menyebabkan berkurangnya penggunaan motor pengiriman dari 13 unit motor menjadi 3 unit motor saja, yang mana perusahaan dapat mengurangi biaya perawatan motor dan melakukan alokasi pekerjaan petugas pengiriman bubur ke dalam divisi lain seperti divisi produksi, berdasarkan perhitungan biaya bahan bakar, terdapat penghematan biaya antara rute awal dan rute usulan. Rute usulan memiliki biaya bahan bakar yang lebih rendah yaitu dari Rp 48.351,6 per hari menjadi Rp 17.036,55 saja per hari, dikarenakan jarak yang ditempuh dalam proses pendistribusian bubur juga lebih pendek. Perbandingan hasil penghematan menggunakan metode *saving matrix* ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Table 10. Perbandingan Rute Awal dan Usulan

Parameter	Rute awal	Rute usulan
Jumlah rute	13	3
Total jarak	317,2	111,35
Biaya	Rp. 48.351,6	Rp 17.036,55
Total efisiensi	64,89%	

Sumber : Pengolahan Data

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pembahasan dan analisis adalah sebagai berikut:

1. Rute distribusi awal terdiri atas 13 rute tanpa penggabungan dengan total jarak 317,2 KM, menjadi 111,35 KM setelah dilakukan penggabungan.
2. Biaya yang dikeluarkan setiap harinya untuk bahan bakar adalah Rp 48.351,6 per hari menjadi Rp 17.036,55 saja per hari dengan perhitungan berdasarkan metode *saving matrix* efisiensi meningkat sebesar 64,89%.

REFERENSI

A. E. Aboanber and A. A. Nahla. (2007). Adaptive matrix formation (AMF) method of space-time multigroup reactor kinetics equations in multidimensional model. Ann. Nucl. Energy

Copra, Sunil and Peter Meindl. (2001). Supply Chain Management. New Jersey: Prentice Hall.

EW Abryandoko (2019). Studi Penerepan Value Stream Mapping untuk Mengurangi Pemborosan pada Proses Suplay Chain (Studi Kasus di Home Industry Batu Bata Merah di Desa Ledok Kulon Kabupaten Bojonegoro), Penerbit IENACO (Industrial Engineering National Conference) 7, 2019.

EW Abryandoko, M Mushthofa. (2020). Strategi Mitigasi Resiko Supply Chain Dengan Metode House of Risk, Penerbit Rekayasa Sipil Universitas Bojonegoro.

EW Abryandoko, Y Widhiastuti. (2020). Identifikasi Maturity Levels Supply Chain Pada Perusahaan Konstruksi, journal Teknika Universitas Semarang.

F. D. Nasution, A. Momon, R. Fitriani. (2021). Penentuan rute distribusi pallet mesh menggunakan metode *saving matrix* (Studi kasus: PT. MMM), Jurnal Manajemen Industri dan Logistik.

Momon and D. W. Ardiatma. (2018). Penentuan Rute Distribusi Suku Cadang Kendaraan Bermotor dalam Meminimalkan Biaya Transportasi (Studi Kasus: PT. Inti Polymetal Karawang). JIEMS (Journal Ind. Eng. Manag. Sys)

Pujawan, Nyoman. (2005). Supply Chain Management. Surabaya: Jurusan Teknk Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Sarjono, H. (2014). Determination of Best Route to Minimize Transportation Costs Using *Nearest neighbor* Procedure. Applied Mathematical Sciences.

Tamin. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi," Penerbit Erlangga : Jakarta.

Taiwo, Oloruntoyin Sefiu, dkk. (2013). Implementation of Heuristics for Solving Traveling Salesman Problem Using Nearest Neighbour and Nearest Insertion Approaches. Nigeria. Ladoke Akintola University of Technology

W. Andalia, D. Oktarini, S. Humairoh. (2021). Penentuan pola distribusi optimal menggunakan metode *saving matrix* untuk meningkatkan fleksibilitas pemesanan. Journal Industrial Servicess.

Y. P. Muhajir. (2018). Penentuan Rute Distribusi Optimal Menggunakan Metode *Saving matrix* pada PT. XYZ. Skripsi Universitas Sumatera Utara.