



---

## USULAN RUTE PENDISTRIBUSI MENGGUNAKAN ALGORITMA CLARKE AND WRIGHT SAVINGS DAN SEQUENTIAL INSERTION

Arif Chandra Setiawan

Universitas Teknologi Yogyakarta

Suseno

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl.Glagah Sari No.63 Umbulharjo, Yogyakarta 55164

Korespondensi penulis: [arifchans@gmail.com](mailto:arifchans@gmail.com), [suseno@uty.ac.id](mailto:suseno@uty.ac.id)

**Abstract.** *In this research, data was taken from the distribution route which was recorded by the cashier at the Cahaya Kristal Tube Ice Ice Factory which is located on Jl, Damai, Prujakan Tambakan Village, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman Yogyakarta. Then the data is processed using the Clarke and Wright Savings Algorithm and Sequential Insertion with the aim of providing the best or most effective route suggestions and then comparing the two methods to produce the Travel Route Distance and Distribution Costs. By using the Clarke and Wright Saving Algorithm, we get 2 vehicle routes which produce a combined route of 72 km with a daily distribution cost of IDR 147,000, and for the sequential insertion algorithm method we also get 2 vehicle routes which produce a combined route of 107 km with a daily distribution cost of IDR 182,000. Thus it can be concluded that routes formed using the Clarke and Wright Savings Algorithm are more effective and economical compared to routes formed using the Sequential Insertion*

**Keywords:** *Distribution Routes, Clarke and Wright Savings Algorithm, Sequential Insertion.*

**Abstrak.** Dalam penelitian ini, data di ambil dari rute pendistribusian yang telah di catat oleh pihak kasir yang ada di Pabrik Es Cahaya Kristal Tube Ice yang berada pada Jl, Damai Desa Prujakan Tambakan, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman Yogyakarta. Kemudian data di oleh menggunakan Algoritma Clarke and Wright Savings dan Sequential Insertion dengan tujuan memberikan usulan rute terbaik atau efektif kemudian di dibandingkan kedua metode tersebut dengan menghasilkan Jarak Rute Tempuh Perjalanan serta Biaya Distribusi. Dengan menggunakan Algoritma Clarke and Wright Saving mendapatkan 2 Rute Kendaraan yang menghasilkan rute gabungan 72 Km dengan biaya Distribusi perhari Rp.147.000, dan untuk Metode Algoritma Sequential Insertion Juga mendapatkan 2 Rute Kendaraan yang menghasilkan Rute gabungan 107 Km dengan biaya distribusi perhari Rp.182.000. Dengan demikian dapat di simpulkan bahwa rute yang di bentuk menggunakan Algoritma Clarke and Wright Savings lebih efektif dan hemat di bandingkan rute yang di bentuk menggunakan Sequential Insertion.

**Kata kunci:** Rute Distribusi, Algoritma Clarke and Wright Savings, Sequential Insertion.

### LATAR BELAKANG

Distribusi adalah bagian penting dalam bisnis perusahaan seperti aktivitas pemasaran agar mempermudah atau memperlancar penyampaian barang dan jasa kepada konsumen (Reza Riansyah et al., 2022). Tujuan dari proses distribusi adalah agar produk dapat terdistribusi secara merata hingga ke konsumen akhir. Distribusian produk

mengharuskan distributor bertindak sebagai perantara dalam memasarkan produk perusahaan, serta perlu adanya saluran distribusi yaitu suatu struktur bisnis dari perusahaan atau organisasi dan saling bergantung mulai dari produk dibuat hingga sampai ke penjual dan konsumen akhir.

Besarnya biaya distribusi yang dikeluarkan suatu perusahaan dipengaruhi oleh jumlah kendaraan yang digunakan dan rute yang ditempuh selama proses distribusi. Rute yang panjang dan penggunaan kendaraan yang cukup banyak akan dapat memperbesar biaya distribusi. Oleh karena itu menentukan rute yang tepat dengan mengoptimalkan sumber daya yang ada akan sangat membantu dalam menekan biaya distribusi pada suatu perusahaan. Masalah penentuan rute dimana sejumlah kendaraan mendistribusikan barang ke sejumlah pelanggan dengan permintaan tertentu dan terkadang dibatasi oleh satu atau beberapa kendala disebut Vehicle Routing Problem (VRP) Engraini et al. (2020)

Pabrik Es Cahaya Kristal Tube Ice yang terletak di, Damai Desa Prujakan Tambakan, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman Yogyakarta merupakan termaksud Home Industri yang berdiri sejak tahun 2017 bergerak di bidang industri pangan dengan produk Es Kristal dan Es serut untuk memenuhi kebutuhan pada toko besar seperti Caffe di Mall, Café di Apartement , dan toko kecil seperti Warung Burjo, sampai Warung Padang.

Berdasarkan observasi dan dilanjutkan pengambilan data dengan terbatas alat angkut pengemudi Es Kristal melakukan distribusi hanya berdasarkan intuisi acak dan dan pertimbangan koefisien rute yang di tempuh. Dengan jumlah permintaan konsumen atau pelanggan yang semakin meningkat, pendistribusian produk Es Kristal dilakukan dengan bolak balik sekitar 2/3 kali. Pendistribusian tanpa menggunakan rute atau urutan pelanggan yang tidak tetap akan mengakibatkan tidak efisiennya pendistribusian produk dan dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman. Jika hal ini dilakukan secara terus menerus akan berdampak pada banyak nya biaya distribusi yang besar dan dapat menimbulkan kerugian. Hal ini membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian penentuan rute distribusi terbaik dan menekan biaya distribusi dengan menggunakan metode *Clarke and Wright Savings* dan *Sequential Insertion*.

## KAJIAN TEORITIS

Optimasi distribusi barang pada penelitian ini bertujuan untuk meminimalkan biaya transportasi pada saat pendistribusi barang dan meminimalkan sisa muatan pada tiap truk. Minimasi biaya pada penelitian ini dipengaruhi oleh jarak antar lokasi dan biaya pengangkutan masing-masing tiap truk sedangkan minimalisasi sisa muatan dipengaruhi oleh kebutuhan masing-masing distributor itu sendiri Rachman Afandy & Fayaqun (2023).

Distribusi merupakan bagian penting dalam operasional perusahaan berupa kegiatan pemasaran agar memperlancar penyampaian barang dan jasa kepada konsumen. Tujuan dari proses distribusi adalah agar produk dapat terdistribusi secara merata hingga ke konsumen akhir.

VRP atau *Vehicle Routing Problem* merupakan suatu permasalahan yang berfokus pada pendistribusian barang dari depot (gudang) perusahaan kepada pelanggannya. Pengiriman barang tersebut menyangkut pelayanan yang diberikan perusahaan dalam jangka waktu yang telah ditentukan kepada sejumlah pelanggan tertentu yang lokasi gudangnya mungkin berada pada satu titik atau lebih lokasi Engraini et al. (2020).

Sebab setiap jenis kendaraan mempunyai daya angkutnya masing-masing. Dengan demikian, permasalahan dalam penelitian ini termasuk dalam *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)*, yaitu permasalahan penentuan suatu rute kendaraan untuk melayani suatu pelanggan yang diasosiasikan dengan node, dengan demand yang telah diketahui dan rute yang menghubungkan depot dengan pelanggan, serta antar pelanggan yang lainnya, dengan mempertimbangkan kapasitas maksimal kendaraan. Salah satu cara penyelesaian CVRP, dapat menggunakan Algoritma *Clarke and Wright Savings*, yang menggunakan Microsoft Excel

Algoritma Clarke and Wright Savings membantu menentukan rute terpendek untuk pengiriman kendaraan yang memperhitungkan kapasitas maksimum kendaraan dengan menggabungkan beberapa titik pengiriman sedemikian rupa sehingga meminimalkan biaya pengiriman Engraini et al. (2020)

*Sequential Insertion* merupakan algoritma yang berprinsip pada penyisipan pelanggan di antara depot dengan kendala tertentu hingga diperoleh hasil yang maksimal Dechandra et al. (2022).

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif. Penulis akan menganalisis permasalahan yang terjadi menggunakan Metode *Clarke and Wright Saving* dan Metode *Sequential Insertion*. Fungsi dari metode ini adalah untuk meminimalkan jarak tempuh kendaraan dan biaya distribusi dalam melayani setiap depot dalam satu hari pengiriman. Manfaat yang diperoleh dari metode ini adalah sebagai solusi atau usulan rute yang lebih baik dan melakukan perhitungan penghematan yang diukur dari seberapa banyak yang dilakukan dalam pengurangan jarak dan waktu tempuh yang digunakan dalam mengaitkan node-node yang ada dan mengubahnya menjadi sebuah rute.

Untuk Pengolahan menggunakan metode Algoritma *Clarke and Wright Savings* dan Metode *Sequential Insertion* ini berbeda, Berikut tahapan dalam pengerjaan pengolahan data

### 1. Mengidentifikasi Konsumen

Pada tahap ini adalah mengumpulkan data data yang sudah menjadi konsumen dari Pabrik Es Cahaya Kristal Tube Ice dengan nama konsumen, dan berapa konsumen.

### 2. Menghitung jarak Real Konsumen

Pada tahap ini pengerjaan dengan menggunakan aplikasi bantu yaitu Google Maps dan Pengecekan langsung Ke lapangan.

### 3. Menghitung Nilai Saving

Pada tahap ini yaitu mengubah matrik jarak ke matrik savings dengan cara  $S_{ij} = C_{i0} + C_{0j} - C_{ij}$ .

### 4. Pengurutan Nilai Savings

Pada tahap ini yaitu pengurutan nilai saving dari terbesar ke terkecil dengan ketentuan baris.

## 5. Pengelompokan Rute

Setelah selesai dengan pengurutan Rute tahap selanjutnya yaitu pengelompokan Rute dengan memperhatikan Permintaan dan Kapasitas Kendaraan.

## 6. Selesai dengan Hasil Pengelompokan Rute

7. Kemudian pengerjakan menggunakan Metode *Sequential Insertion* dengan cara pengurutan nilai menggunakan matrik jarak dari yang terkecil dan melihat permintaan dan kapasitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan Data

Data yang di butuh untuk menentukan rute distribusi Pabrik Es Cahaya Kristal Tube Ice dengan menggunakan Algoritma *Clarke and Wright Savings* dan *Sequential Insertion* sebagai berikut :

1. Data konsumen pada tanggal 25 Februari 2024 – 28 Maret 2024, Meliputi nama konsumen, lokasi konsumen, jumlah permintaan.
2. Data rute distribusi awal .
3. Data jarak depot ke konsumen .
4. Data kendaraan yang digunakan dalam pengantaran .
5. Data biaya bahan bakar yang digunakan dalam perjalanan.

### Data Konsumen

**Tabel 1 Nama Konsumen,Lokasi dan Permintaan**

No	Nama Konsumen	Lokasi Konsumen	Permintaan	Jenis Pesanan
1	Toko Sami Asih	Kec. Depok, Kabupaten Sleman,	7	Es Kristal
2	Soto Dable	Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta,	6	Es Kristal
3	Penghegar Krapyak	Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta	7	Es Kristal
4	Penghegar Giwangan	Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul,	4	Es Kristal

5	Berkah Abadi	Kec. Gamping, Kabupaten Sleman,	7	Es Kristal
6	Toko Bu Rum	Kec. Depok, Kabupaten Sleman,	4	Es Kristal
7	Toko Bu Made	Kec. Depok, Kabupaten Sleman,	13	Es Kristal
8	Olivant	Kec. Depok, Kabupaten Sleman,	6	Es Kristal
9	Persley Janti	Kec. Depok, Kabupaten Sleman,	5	Es Kristal
10	Sengkuni Hartono	Kec. Depok, Kabupaten Sleman,	7	Es Kristal
11	Putra Haikal	Kec. Depok, Kabupaten Sleman,	4	Es Kristal
12	warmindo Babarsari	Caturtunggal, DIY, Kabupaten Sleman,	6	Es Kristal
13	Sabana	Depok, Kabupaten Sleman,	7	Es Kristal
14	Warmindo Uny	Depok, Kabupaten Sleman,	3	Es Kristal
15	Kopi Tugu	Kec. Depok, Kabupaten Sleman,	4	Es Kristal

Sumber: Olah Data, (2024).

### Kendaraan Transportasi

Di Pabrik Es Cahaya Kristal Tube Ice menggunakan Mobil Grand Max dengan kapasitas angkut 50 Pcs. Untuk biaya bahan bakar menggunakan pertalite di harga Rp.10.000 / Liter, rata rata dapat menempuh jarak 10 Km perjalanan, jika di bandingkan yaitu 1 : 10.

### Pengolahan Data

#### 1. Pengolahan Menggunakan Metode Algoritma Clarke and Wright Savings

##### A. Matriks Jarak

Tabel 2 Matrik Jarak

No	Jumlah	depot	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
			0																
1	7	Toko Sami Asih	3,9	0															
2	6	Soto Dable	6,3	3	0														
3	7	Penghegar Krapyak	7,9	4,4	2,7	0													
4	4	Penghegar Giwangan	9,6	6	4,6	2,7	0												
5	7	Bekah Abadi	8,8	7,5	9	11,5	13,6	0											

6	4	Toko Bu Rum	5,3	1,7	2,4	4,5	5	9,3	0									
7	13	Toko Bu Made	6,4	2,9	3,2	3,1	3,1	10,2	2	0								
8	6	Olivant	6,6	3	2,5	2,4	3	9,6	2,2	0,7	0							
9	5	Persley Janti	8,7	3,1	4,3	2,5	2,2	11,4	2,2	0,7	3,9	0						
10	7	Sengkuni Hartono	5,2	3,4	5,5	3	5,7	16,1	2,7	3,9	3,8	4,4	0					
11	4	Putra Haikal	6,3	4,9	6,4	5,8	4,5	14,5	4,3	3,9	4,9	2,8	2	0				
12	6	warmindo Babarsari	7,7	4,4	5,4	4,8	3,3	12,5	4,1	2,9	4,4	1,7	3,3	1,5	0			
13	7	Sabana	2,8	3,8	5,6	6,1	5,6	13,3	3,2	3,7	3,8	1	2,8	2,3	3,8	0		
14	3	Warmindo Uny	5,2	1,6	2,6	3,9	4,4	9,5	0,4	1,4	1,5	3,3	3,3	4,1	4,5	3,1	0	
15	4	Kopi Tugu	4,3	2,9	4,7	5,4	5,9	12,5	2,3	2,9	3	4,1	2	2,4	3,5	0,9	2,2	0

Sumber: Olah Data, (2024).

### B. Savings Matriks

Berikut perhitungan nilai saving dengan menggunakan persamaan  $S_{ij} = c_{i0} + c_{0j} - c_{ij}$  pada setiap pelanggan untuk mengetahui nilai penghematan.

$$S_{ij} = c_{i0} + c_{0j} - c_{ij}$$

$$S_{ij} = c_{01} + c_{02} - c_{12}$$

$$S_{ij} = 3,9 + 6,3 - 3$$

$$S_{ij} = 7,2$$

Menghasilkan seperti Tabel 3

**Table 3 Nilai Savings**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0														
2	7,2	0													
3	7,4	11,5	0												
4	7,5	11,3	14,8	0											
5	5,2	6,1	5,2	4,8	0										
6	7,5	9,2	8,7	9,9	4,8	0									
7	7,4	9,5	11,2	12,9	5	9,7	0								
8	7,5	10,4	12,1	13,2	5,8	9,7	12,3	0							
9	9,5	10,7	14,1	16,1	6,1	11,8	14,4	11,4	0						
10	5,7	6	10,1	9,1	-2,1	7,8	7,7	8	9,5	0					
11	5,3	6,2	8,4	11,4	0,6	7,3	8,8	8	12,2	9,5	0				
12	7,2	8,6	10,8	14	4	8,9	11,2	9,9	14,7	9,6	12,5	0			
13	2,9	3,5	4,6	6,8	-1,7	4,9	5,5	5,6	10,5	5,2	6,8	6,7	0		
14	7,5	8,9	9,2	10,4	4,5	10,1	10,2	10,3	10,6	7,1	7,4	8,4	4,9	0	
15	5,3	5,9	6,8	8	0,6	7,3	7,8	7,9	8,9	7,5	8,2	6,2	7,3	7,3	0

Sumber: Olah Data, (2024).

C. Pengurutan Nilai Savings

Tabel 4 Pengurutan Nilai Savings

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0														
2	7,2	0													
3	7,4	11,5	0												
4	7,5	11,3	14,8	0											
5	5,2	6,1	5,2	4,8	0										
6	7,5	9,2	8,7	9,9	4,8	0									
7	7,4	9,5	11,2	12,9	5	9,7	0								
8	7,5	10,4	12,1	13,2	5,8	9,7	12,3	0							
9	9,5	10,7	14,1	16,1	6,1	11,8	14,4	11,4	0						
10	5,7	6	10,1	9,1	-2,1	7,8	7,7	8	9,5	0					
11	5,3	6,2	8,4	11,4	0,6	7,3	8,8	8	12,2	9,5	0				
12	7,2	8,6	10,8	14	4	8,9	11,2	9,9	14,7	9,6	12,5	0			
13	2,9	3,5	4,6	6,8	1,7	4,9	5,5	5,6	10,5	5,2	6,8	6,7	0		
14	7,5	8,9	9,2	10,4	4,5	10,1	10,2	10,3	10,6	7,1	7,4	8,4	4,9	0	
15	5,3	5,9	6,8	8	0,6	7,3	7,8	7,9	8,9	7,5	8,2	8,5	6,2	7,3	0

Sumber: Olah Data, (2024).

Selanjutnya urutan nilai saving

Tabel 5 Urutan Nilai Saving

KM	Nilai Savings (i,j)
16,1	9,4
14,8	4,3
14,7	12,9
12,3	8,7
11,5	3,2
10,3	14,8
9,7	7,6
9,5	11,10
8,5	15,12
7,5	6,1
6,8	13,11
-2,1	10,5

Sumber: Olah Data, (2024).



## D. Pengurutan Rute

**Tabel 6 Pengurutan Rute**

Matriks Terbesar	Depot 0 Ke	Permintaan	Angkut	Kapasitas	Kendaraan	Rute
16,1	9 4	9	9	50	A	9 4
14,8	4 3	7	16	50	A	9 4 3
14,7	12	6	22	50	A	9 4 3 12
12,3	8 7	19	41	50	A	9 4 3 12 8 7
11,5	2	6	47	50	B	9 4 3 12 8 7 2
10,3	14	3	3	50	B	14
9,7	6	4	7	50	B	14 6
9,5	11 10	11	18	50	B	14 6 11 10
8,5	15	4	22	50	B	14 6 11 10 15
7,5	1	7	29	50	B	14 6 11 10 15 1
6,8	13	7	36	50	B	14 6 11 10 15 1 13
-2,1	5	7	43	50	B	14 6 11 10 15 1 13 5

Sumber: Olah Data, (2024).

Untuk hasil pengurutan Rute Distribusi di dapatkan 2 rute yaitu Rute Kendaraan A dan Rute Kendaraan B, Untuk Rute kendaraan A meliputi Konsumen 9-4-3-12-8-7-2 dengan menpuh perjalanan 31.5 Km, dan untuk Rute Kendaraan B meliputi 14-6-11-10-15-1-13-5 dengan menempuh perjalanan 40,5 Km.

### 2. Pengolahan Dengan Menggunakan Metode *Sequential Insertion*

- A. Menggunakan data matriks jarak yang ada di atas meliputi Jumlah Permintaan, Nama Depot atau konsumen dan jarak real dari depot ke konsumen, seperti yang tertera pada tabel 2.
- B. Berikut ini adalah penyelesaian pengurutan dengan matrik jarak real

**Tabel 7 Matrik Jarak Real**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0															
1	3,9	0														
2	6,3	3	0													
3	7,9	4,4	2,7	0												
4	9,6	6	4,6	2,7	0											
5	8,8	7,5	9	11,5	13,6	0										
6	5,3	1,7	2,4	4,5	5	9,3	0									
7	6,4	2,9	3,2	3,1	3,1	10,2	2	0								
8	6,6	3	2,5	2,4	3	9,6	2,2	0,7	0							
9	8,7	3,1	4,3	2,5	2,2	11,4	2,2	0,7	3,9	0						

10	5,2	3,4	5,5	3	5,7	16,1	2,7	3,9	3,8	4,4	0						
11	6,3	4,9	6,4	5,8	4,5	14,5	4,3	3,9	4,9	2,8	2	0					
12	7,7	4,4	5,4	4,8	3,3	12,5	4,1	2,9	4,4	1,7	3,3	1,5	0				
13	2,8	3,8	5,6	6,1	5,6	13,3	3,2	3,7	3,8	1	2,8	2,3	3,8	0			
14	5,2	1,6	2,6	3,9	4,4	9,5	0,4	1,4	1,5	3,3	3,3	4,1	4,5	3,1	0		
15	4,3	2,9	4,7	5,4	5,9	12,5	2,3	2,9	3	4,1	2	2,4	3,5	0,9	2,2	0	

Sumber: Olah Data, (2024).

Hitung Jumlah permintaan dan total jarak tempuh dari pelanggan pada rute

1). Untuk  $t = 1$  (Z-13-Z)

Kapasitas > Permintaan

50 > 7

50 > 7 (Memenuhi)

Jarak Tempuh = 2,8 + 2,8

= 3,6 Km

Perhitungan sampai kapasitas kendaraan memenuhi

Dengan hasil sebagai berikut

**Tabel 8 Hasil Pengurutan Terkecil 1**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0															
1	3,9	0														
2	6,3	3	0													
3	7,9	4,4	2,7	0												
4	9,6	6	4,6	2,7	0											
5	8,8	7,5	9	11,5	13,6	0										
6	5,3	1,7	2,4	4,5	5	9,3	0									
7	6,4	2,9	3,2	3,1	3,1	10,2	2	0								
8	6,6	3	2,5	2,4	3	9,6	2,2	0,7	0							
9	8,7	3,1	4,3	2,5	2,2	11,4	2,2	0,7	3,9	0						
10	5,2	3,4	5,5	3	5,7	16,1	2,7	3,9	3,8	4,4	0					
11	6,3	4,9	6,4	5,8	4,5	14,5	4,3	3,9	4,9	2,8	2	0				
12	7,7	4,4	5,4	4,8	3,3	12,5	4,1	2,9	4,4	1,7	3,3	1,5	0			
13	2,8	3,8	5,6	6,1	5,6	13,3	3,2	3,7	3,8	1	2,8	2,3	3,8	0		
14	5,2	1,6	2,6	3,9	4,4	9,5	0,4	1,4	1,5	3,3	3,3	4,1	4,5	3,1	0	
15	4,3	2,9	4,7	5,4	5,9	12,5	2,3	2,9	3	4,1	2	2,4	3,5	0,9	2,2	0

Sumber: Olah Data, (2024).

Hitung Jumlah permintaan dan total jarak tempuh dari pelanggan pada rute

2). Untuk  $t = 1$  (Z- 13 - 1 - 15 - 14 - 10 - 6 - 11 - 2 - 7 -Z)

Kapasitas > Permintaan

$$50 > 7 + 7 + 4 + 3 + 7 + 4 + 4 + 6 + 13$$

$$50 < 55 \text{ ( Tidak Memenuhi)}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tempuh} &= 2,8 + 3,8 + 2,9 + 2,2 + 3,3 + 2,7 + 4,3 + 6,4 + 3,2 + 6,4 \\ &= 38 \text{ Km} \end{aligned}$$

Maka di Tabal 4.18 tidak memenuhi kapasitas maka rute distribusi hanya sampai tabel 4.17 Dengan itu konsumen 2 Kembali ke depot 0 maka dari konsumen 2 kembali ke Pabrik Es Cahaya Kristal Tube Ice dengan jarak 6,3 , maka  $34 + 6,3 = 41 \text{ Km}$

Selanjutnya membikin rute baru dan di mulai dengan nilai jarak terkecil yaitu pada konsumen 7 seperti gambar tabel berikut ini .

**Tabel 9 Pengurutan Hasil Terkecil 2**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0															
1	3,9	0														
2	6,3	3	0													
3	7,9	4,4	2,7	0												
4	9,6	6	4,6	2,7	0											
5	8,8	7,5	9	11,5	13,6	0										
6	5,3	1,7	2,4	4,5	5	9,3	0									
7	6,4	2,9	3,2	3,1	3,1	10,2	2	0								
8	6,6	3	2,5	2,4	3	9,6	2,2	0,7	0							
9	8,7	3,1	4,3	2,5	2,2	11,4	2,2	0,7	3,9	0						
10	5,2	3,4	5,5	3	5,7	16,1	2,7	3,9	3,8	4,4	0					
11	6,3	4,9	6,4	5,8	4,5	14,5	4,3	3,9	4,9	2,8	2	0				
12	7,7	4,4	5,4	4,8	3,3	12,5	4,1	2,9	4,4	1,7	3,3	1,5	0			
13	2,8	3,8	5,6	6,1	5,6	13,3	3,2	3,7	3,8	1	2,8	2,3	3,8	0		
14	5,2	1,6	2,6	3,9	4,4	9,5	0,4	1,4	1,5	3,3	3,3	4,1	4,5	3,1	0	
15	4,3	2,9	4,7	5,4	5,9	12,5	2,3	2,9	3	4,1	2	2,4	3,5	0,9	2,2	0

Sumber: Olah Data, (2024).

3). Untuk  $t = 1$  (Z-7 - 8 - 12 - 3 - 9 - 5 - 4- Z)

$$\text{Kapasitas} > \text{Permintaan}$$

$$50 > 13 + 6 + 6 + 7 + 5 + 7 + 4$$

$$50 > 48 \text{ (Memenuhi)}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tempuh} &= 6,4 + 0,7 + 4,4 + 4,8 + 2,5 + 11,4 + 13,6 + 9,6 \\ &= 53,4 \text{ Km} \end{aligned}$$

Dikarenakan Kembali ke depot 0 maka dari konsumen 4 kembali ke Pabrik Es Cahaya Kristal Tube Ice dengan jarak 9,6 , maka  $53,4 + 9,6 = 63 \text{ Km}$ .

**C. Perhitungan Biaya Bahan Bakar**

Menggunakan Metode *Algoritma Clarke and Wright Saving*

4). Rute Kendaraan A =  $\frac{31,5}{10} = 3,15 \text{ Liter}$

Biaya Bahan Bakar =  $3,15 \times 10.000 = \text{Rp.}31.500$

5). Rute Kendaraan B =  $\frac{40,5}{10} = 4,05 \text{ Liter}$

Biaya Bahan Bakar =  $4,05 \times 10.000 = \text{Rp.}40.500$

Menggunakan Metode *Algoritma Sequential Insertion*

6). Rute Kendaraan A =  $\frac{41}{10} = 4,1 \text{ Liter}$

Biaya Bahan Bakar =  $4,1 \times 10.000 = \text{Rp.}41.000$

7). Rute Kendaraan B =  $\frac{66}{10} = 6,3 \text{ Liter}$

Biaya Bahan Bakar =  $6,3 \times 10.000 = \text{Rp.}63.000$

**D. Analisis Hasil dan Pembahasan**

**Tabel 10 Analisis Hasil**

Keterangan	Rute Usulan		
	Rute Awal	Metode Clarke and Wright Savings	Algoritma Sequential Insertion
Rute Kendaraan A	0-1-2-3-4-5-6-7-0	0-9-4-3-12-8-7-2-0	0-13-1-15-14-10-6-11-2-0
Rute Kendaraan B	0-8-9-10-11-12-13-14-15-0	0-14-6-11-10-15-1-13-5-0	0-7-8-12-3-9-5-4-0
Rute Jarak Kendaraan A	48,2	31,5	41
Rute Jarak Kendaraan B	46,8	40,5	66
Konsumsi Bahan Bakar	10.000 per liter	10.000 per liter	10.000 per liter
Biaya Bahan Bakar A	Rp.48.200	Rp. 31.500	Rp. 41.000
Biaya Bahan Bakar B	Rp.46.800	Rp. 40.500	Rp. 63.000
Biaya SDM	Rp.75.000	Rp.75.000	Rp.75.000
Total Biaya Distribusi Per hari	Rp.170.000	Rp.147.000	Rp.179.000

Sumber: Olah Data, (2024).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan Algoritma *Clarke and Wright Savings* rute yang di bentuk adalah 2 Rute Kendaraan yaitu Kendaraan A dan Rute Kendaraan B. Untuk Kendaraan A melewati 7 konsumen dengan jarak 31, 5 Km, kapasitas 47, biaya bahan bakar Rp.31.500 dan untuk rute B melewati 8 konsumen dengan jarak 40,5 Km, Kapasitas 43, biaya bahan bakar Rp.40,500. Dengan Total Biaya Distribusi Perhari Rp.147.000.

Berdasarkan *Sequential Insertion* rute yang di bentuk adalah 2 Rute Kendaraan yaitu Kendaraan A dan Rute Kendaraan B. Untuk Kendaraan A melewati 8 konsumen dengan jarak 41 Km, kapasitas 42, biaya bahan bakar Rp.41.000 dan untuk rute B melewati 7 konsumen dengan jarak 66 Km, Kapasitas 48, biaya bahan bakar Rp.66.000. Dengan Total Biaya Distribusi Perhari Rp.182.000.

Pada usulan yang telah di peroleh Metode *Clarke and Wright Savings* mendapatkan biaya distribusi Rp.147.000 dengan jarak 72 Km dan pada Metode *Sequential Insertion* mendapatkan Biaya Distribusi Rp.182.000 dengan jarak 107 Km sedangkan rute awal biaya distribusi Rp.170.000 dengan jarak 90Km. Maka dapat di simpulkan bahwa Metode *Clarke and Wright Savings* pada kasus ini lebih efektif dan menghemat biaya di bandingkan rute yang di bentuk menggunakan *Sequential Insertion* maupun rute awal pabrik.

## DAFTAR REFERENSI

- Dechandra, R. N., Fmipa, M., Himmawati, U., Lestari, P., Matematika, P., & Uny, F. (2022). Penerapan hibridisasi algoritma sequential insertion heuristic dan algoritma simulated annealing pada penentuan rute kendaraan pengangkut sampah di Kota Yogyakarta Application of hybridization of sequential insertion heuristic algorithm and simulated annealing algorithm and its application in determining the route of garbage transport vehicles in the City of Yogyakarta. In *Jurnal Kajian dan Terapan Matematika* (Vol. 8, Issue 3). <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/jktm>:
- Engraini, V., Meirizha, S. N., & Dermawan, D. (2020a). *Optimasi Vehicle Routing Problem di PT. XYZ Menggunakan Metode Clarke and Wright Saving Heuristic dan Nearest Neighbour* (Issue SNTIKI).
- Engraini, V., Meirizha, S. N., & Dermawan, D. (2020b). *Optimasi Vehicle Routing Problem di PT. XYZ Menggunakan Metode Clarke and Wright Saving Heuristic dan Nearest Neighbour* (Issue SNTIKI).

- Rachman Afandy, F., & Fayaqun, R. (2023). Optimasi Pendistribusi Barang Dengan Metode Clarke And Wright (Saving Heuristic) Dan Metode Nearest Neighbour. *Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian*, 2(8), 833–845. <https://doi.org/10.58344/locus.v2i8.1589>
- Reza Riansyah, M., Abdi Setiawan, B., Yusuf, A., & Maulina, D. (2022). *Penentuan Keputusan Rute Distribusi Terbaik Menggunakan Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) Determining the Best Distribution Route Decision Using Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)* (Vol. 14, Issue 1).