

**OPTIMALISASI DISTRIBUSI MENGGUNAKAN VEHICLE ROUTING  
PROBLEM (VRP) DENGAN PENDEKATAN NEAREST NEIGHBOUR STUDI  
KASUS PRODUK SALAD**

***DISTRIBUTION OPTIMIZATION USING VEHICLE ROUTING PROBLEM  
(VRP) WITH NEAREST NEIGHBOUR SALAD PRODUCT CASE STUDY  
APPROACH***

**<sup>1</sup>Tedi Dahniar, <sup>2</sup>Khairunnisa**

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Pamulang Tangerang Selatan  
email : <sup>1</sup>dosen00924i@unpam.ac.id; <sup>2</sup>dosen00743@unpam.ac.id;

**ABSTRACT**

*A good distribution route is if the distance and travel costs incurred are not high. PT. The Momento Agrícola has distribution routes and total distances covered for each irregular route and the utility capacity of the vehicle for each uncertain route. The purpose of this research is to produce distribution routes that can minimize mileage, optimize the utility of each vehicle and minimize distribution costs of all existing routes from a total of 30 points of sale. The method used to solve this problem is the nearest neighbor method. This research resulted in 6 sub-routes, namely: The BSD sub-route consists of 5 selling points, a distance of 16 km and a request for 72 boxes. The Tangerang sub-route consists of 5 selling points, a distance of 21 km and a request for 71 boxes. Jakarta I District consists of 5 points of sale with a distance of 25.8 km and a request for 73 boxes. The Jakarta II sub-route consists of 5 selling points, a distance of 42.4 km and a request for 84 boxes. The Jakarta III sub-route consists of 5 selling points, a distance of 92 km and a request for 81 boxes. The Jakarta III sub-route consists of 5 selling points, a distance of 92 km and a request for 81 boxes. The Kelapa Gading sub-route consists of 5 selling points, 118 km away and 73 request boxes. Reducing the route distance to 315 km from previously uncertain. Total distribution costs decreased by Rp. 309,500 or 65%.*

**Keywords :** *Distribution, route, vehicle capacity, distance, cost*

**ABSTRAK**

Rute distribusi yang baik adalah jika jarak tempuh dan cost perjalanan yang dikeluarkan tidak tinggi. PT. Momento Agrícola memiliki rute distribusi dan jarak total yang dicakup untuk setiap rute tidak teratur dan kapasitas utilitas kendaraan untuk setiap rute tidak pasti. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan rute distribusi yang dapat meminimalkan jarak tempuh, mengoptimalkan utilitas setiap kendaraan dan meminimalkan biaya distribusi dari seluruh rute yang ada dari total 30 titik penjualan. Metode yang digunakan untuk memecahkan masalah ini adalah metode nearest neighbour. Penelitian ini menghasilkan 6 sub-rute, yaitu: Sub-rute BSD terdiri dari 5 titik penjualan, jarak 16 km dan permintaan 72 kotak. Sub-rute Tangerang terdiri dari 5 titik penjualan, jarak 21 km dan permintaan 71 kotak. Kecamatan Jakarta I terdiri dari 5 titik penjualan dengan jarak 25,8 km dan permintaan 73 kotak. Sub-rute Jakarta II terdiri dari 5 titik penjualan, jarak 42,4 km dan permintaan 84 kotak. Sub-rute Jakarta III terdiri dari 5 titik penjualan, jarak 92 km dan permintaan 81 kotak. Sub-rute Kelapa Gading terdiri dari 5 titik penjualan, 118 km jauhnya dan 73 kotak permintaan. Mengurangi jarak rute ke 315 km dari sebelumnya yang tidak dapat ditentukan secara pasti. Total biaya distribusi menurun Rp. 309.500 atau 65%.

**Kata Kunci :** *Ditribusi, Rute, kapasitas kendaraan, Jarak, Biaya*

## PENDAHULUAN

PT. Momenta Agrikultura adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang agrobisnis untuk produk sayuran segar yang diolah menjadi produk siap konsumsi berupa *salad*. Masalah yang dihadapi PT. Momenta Agrikultura adalah rute pendistribusian yang belum optimal dan sering terjadinya *over* kapasitas kendaraan pengiriman dari gudang PT. Momenta Agrikultura ke sejumlah *outlet* dan biaya transportasi yang tidak menentu dalam proses pendistribusian produk *salad* ke *outlet-outlet*. Pendistribusian produk salad ke *outlet* yang dilakukan oleh perusahaan dalam pemilihan jalur distribusi masih bersifat instuisi, dimana pendistribusian yang dilakukan oleh sales ditentukan oleh sales itu sendiri dengan memilih *outlet* yang dirasakan harus dikirim lebih dahulu tanpa pertimbangan outlet mana yang paling terdekat dengan Gudang (Aswar, 2014). Data untuk outlet yang diteliti dalam masalah ini yaitu ada 30 outlet diwilayah Jabodetabek yang terbagi dalam beberapa sub rute yaitu:

Sub rute/lokasi daerah BSD terdiri dari 6 *outlet*.

1. Sub rute/lokasi daerah Tangerang terdiri dari 4 *outlet*.
2. Sub rute/lokasi daerah Jakarta I terdiri dari 5 *outlet*.
3. Sub rute/lokasi daerah Jakarta II terdiri dari 5 *outlet*.
4. Sub rute/lokasi daerah Jakarta III terdiri dari 4 *outlet*.
5. Sub rute/lokasi daerah Kelapa Gading terdiri dari 6 *outlet*.

Dengan asumsi bahwa beberapa sub rute memiliki permintaan dan frekuensi permintaan mingguan yang tidak sama, permasalahan muncul ketika ada hari dimana permintaan produk melebihi kapasitas kendaraan (*overload*), hal ini tidak efektif dikarenakan selain menyebabkan jadwal pengiriman ke *outlet* menjadi terlambat, jadwal pengangkutan bahan *salad* dari kebun pun menjadi tidak sesuai jadwal/terhambat karena adanya kendaraan yang menunggu pengiriman ke *outlet* terlebih dahulu. Permasalahan menentukan rute kendaraan yang digunakan untuk mendistribusikan barang ke sejumlah agen dari suatu depot dengan tujuan meminimumkan total biaya perjalanan yang memenuhi kendala-kendala yang diberikan adalah termasuk dalam permasalahan yang secara umum disebut dengan *Vehicle Routing Problem* (VRP) (Amri, 2014). Pencarian rute terpendek dapat dilakukan dengan menggunakan metode konvensional dan *heuristic*:

1. Metode Konvensional merupakan algoritma yang menghitung setiap solusi sampai didapat solusi yang optimal namun waktu penyelesaiannya relatif lama.
2. Metode Heuristic merupakan metode yang menggunakan sistem pendekatan dalam melakukan pencarian optimasi yang menggunakan performa komputasi sederhana dalam penyelesaian masalah sehingga memberikan solusi yang mendekati optimal yang relatif cepat dari metode Konvensional.

(Mutakhiroh, 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan pendistribusian produk salad ke outlet – outlet yang ada dengan keterbatasan kendaraan. Distribusi merupakan suatu aktivitas penting bagi perusahaan, dengan adanya proses ini produk yang dihasilkan oleh perusahaan dapat disebar dan dipasarkan sampai ke konsumen akhir (Kawileh, 2014).

Optimisasi adalah suatu proses untuk mencapai hasil yang optimal (nilai efektif yang dapat dicapai) Dalam disiplin matematika, optimisasi merujuk pada studi permasalahan yang mencoba untuk mencari nilai minimal atau maksimal dari suatu fungsi riil. Untuk dapat mencapai nilai optimal baik minimal atau maksimal, secara sistematis dilakukan pemilihan nilai variabel integer atau *riil* yang akan memberikan solusi optimal (Haryanto, 2014)

## **METODE PENELITIAN**

### **1. *Vehicle Routing Problem* (VRP)**

*Vehicle Routing Problem* adalah menentukan sekelompok rute perjalanan dimana suatu rute dilewati oleh sebuah kendaraan yang bermula dan berakhir pada depot, sehingga semua permintaan *customer* dan seluruh kendala operasionalnya dapat teratasi dengan biaya seminimal mungkin (Mahmudy, 2014). Secara khusus solusi dari permasalahan *Vehicle Routing Problem* adalah menentukan sekelompok rute perjalanan dimana suatu rute dilewati oleh sebuah kendaraan yang bermula dan berakhir pada depot, sehingga semua permintaan *customer* dan seluruh kendala operasionalnya dapat teratasi dengan biaya seminimal mungkin (Hutomo, 2017)

Permasalahan terjadi ketika ada satu atau lebih *customer* dengan beberapa tempat untuk dikunjungi dalam proses distribusi dengan jumlah dan jenis barang yang berbeda-

beda. Proses distribusi itu sendiri menggunakan kendaraan dengan kapasitas yang terbatas. Secara garis besar dasar dari VRP yaitu:

1. Setiap rute berawal dan berakhir pada *distribution center*.
2. Setiap *customer* dikunjungi hanya oleh 1 kendaraan saja.
3. Total permintaan dari masing-masing rute tidak boleh melebihi kapasitas kendaraan rute tersebut.
4. Total waktu yang dihabiskan kendaraan
5. Total biaya yang dihasilkan minimum.

(Basriati, 2017).

Beberapa komponen penting yang terdapat pada VRP, yaitu *Vehicle*, *Customer*, *Depot*, *Driver*, dan faktor-faktor lain:

1. *Vehicle* (kendaraan)
2. *Customer*
3. *Depot*
4. *Driver* (pengemudi)
5. Faktor-faktor lain

(Candra, 2018)

Sebagai bahan analisa penulis memperoleh pengumpulan data jarak dan permintaan produk salad dari PT Momenta Agrikultura, dimana data yang diperoleh merupakan hasil pengamatan dilapangan yang dilakukan setiap harinya selama penelitian berlangsung.

**Tabel 1.** Data Jarak dan Permintaan Salad Outlet

<i>Sub Rute/Lokasi</i>	<i>Outlet</i>	Jarak Dari Gudang BSD (Km)	Permintaan Mingguan (Krat)	Frekuensi Permintaan Mingguan	Permintaan Rata-rata Harian (Krat)	Kapasitas Kendaraan Angkut (Krat)	Kendaraan Angkut Tersedia (Unit)
BSD	1	6	90	6	15	85	6
	2	7,4	72	6	12		
	3	7,6	96	6	16		
	4	7,9	84	6	14		
	5	8	90	6	15		
	6	8,2	24	6	4		
	7	8,3	90	6	15		
Tangerang	8	8,8	108	6	18		
	9	10	96	6	16		
	10	10,5	108	6	18		
Jakarta I	11	10,6	84	6	14		
	12	10,8	90	6	15		
	13	11,6	90	6	15		
	14	11,9	120	6	20		
Jakarta II	15	13	100	5	20		
	16	15,3	108	6	18		

<i>Sub Route/Lokasi</i>	<i>Outlet</i>	Jarak Dari Gudang BSD (Km)	Permintaan Mingguan (Krat)	Frekuensi Permintaan Mingguan	Permintaan Rata-rata Harian (Krat)	Kapasitas Kendaraan Angkut (Krat)	Kendaraan Angkut Tersedia (Unit)
Jakarta III	17	15,9	72	6	12	85	6
	18	17	90	6	15		
	19	20,8	72	6	12		
	20	21,2	96	6	16		
	21	22,1	108	6	18		
	22	24	72	6	12		
	23	25,4	108	6	18		
	24	41	72	6	12		
	25	46	126	6	21		
	26	47	75	5	15		
Kelapa Gading	27	49	96	6	16	85	6
	28	50	84	6	14		
	29	52	72	6	12		
	30	59	108	6	18		

(Sumber: PT. Momena Agrikultura, 2019)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data diatas diketahui bahwa jarak terdekat dari gudang adalah *outlet* ke-1 sejauh 6 km dengan jumlah permintaan mingguan 120 krat dan permintaan harian sejumlah 20 krat, sedangkan jarak terjauh dari gudang adalah *outlet* ke-30 sejauh 59 km dengan jumlah permintaan mingguan 108 krat dan permintaan harian 18 krat.

### A. Pengolahan Data

Beberapa pengolahan data peta awal yang dilakukan diantaranya adalah:

1. Jumlah kendaraan/mobil yang tersedia untuk distribusi salad dalam penelitian ini adalah sejumlah 6 unit, kapasitas tiap kendaraan adalah 85 krat, kecepatan rata – rata kendaraan adalah 35 km/jam, rata – rata konsumsi bahan bakar 11 km/liter, dan biaya distribusi untuk pembelian bahan bakar yang disediakan oleh perusahaan adalah sebesar Rp. 80.000,-/kendaraan, dengan waktu set-up kendaraan 15 menit.
2. Waktu standar memuat krat adalah 18 menit, waktu standar membongkar krat adalah 20 menit, dan waktu rata – rata pelayanan outlet adalah 19 menit.
3. Perhitungan jarak secara keseluruhan dapat dihitung dengan cara menjumlahkan seluruh jarak dari Gudang (BSD) mengelilingi semua outlet dan kembali ke gudang (BSD) adalah sejauh 118 km.
4. Total value demand selama perencanaan adalah total volume demand =  $\sum$  total demand seluruh outlet, jadi total volume demand adalah total demand outlet sejumlah 454 krat.
5. Waktu total distribusi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

a. Waktu set uo mobil angkut = 15 menit

b. Waktu perjalanan total

$$= \frac{\text{jarak sumber ke sumber}}{\text{kecepatan rata-rata}}$$

$$= \frac{118}{35} = 3,38 \text{ jam} = 202,28 \text{ menit}$$

c. Waktu pelayanan total

$$= \text{jumlah outlet} \times \text{waktu pelayanan} = 30 \times 19 \text{ menit} = 570 \text{ menit}$$

d. Waktu bongkar muat total

$$= \left( \frac{\sum \text{demand total dalam horizon perencanaan}}{\text{kecepatan memuat krat}} \right) + \left( \frac{\sum \text{demand total dalam horizon perencanaan}}{\text{kecepatan membongkar krat}} \right)$$

$$= \left( \frac{456 \text{ krat}}{5 \text{ krat permenit}} \right) + \left( \frac{456}{5 \text{ krat permenit}} \right) = 182,4 \text{ menit}$$

e. Waktu total

$$\text{Waktu total dengan allowance} = (15 + 202,28 + 570 + 182,4) \times (1 + 0,2) = 1163,62 \text{ menit}$$

6. Jumlah mobil angkut minimum

$$= \frac{\text{waktu total}}{\text{Avaibilitas}} = \frac{1163,62}{420} = 2,77 \text{ mobil} = 3 \text{ mobil}$$

7. Waktu tersedia untuk distribusi dalam satu hari

Untuk hari senin sampai dengan kamis dan sabtu:

$$\text{waktu distribusi} = 480 \text{ menit} - 60 \text{ menit} = 420 \text{ menit}$$

Untuk hari jumat

$$\text{waktu distribusi} = 480 \text{ menit} - 90 \text{ menit} = 390 \text{ menit}$$

## B. Pengisian Sub Tour ke-N

Pengisian sub-tour ke N dimana N = 1, 2, 3, 4, 5, 6. Jumlah hari kerja selama 6 hari. Pengisian sub rute dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 2.** Pengisian Sub Rute

Sub Rute	Sub Rute Terbentuk
Sub Rute 1/BSD	[Gudang BSD(i)-1(j)-2(j)-3(j)-4(j)-5(j)-Gudang BSD(i)]
Sub Rute 2/Tangerang	[Gudang BSD(i)-6(j)-7(j)-8(j)-9(j)-10(j)-Gudang BSD(i)]
Sub Rute 3/Jakarta I	[Gudang BSD(i)-11(j)-12(j)-13(j)-14(j)-15(j)-Gudang BSD(i)]
Sub Rute 4/Jakarta II	[Gudang BSD(i)-16(j)-17(j)-18(j)-19(j)-20(j)-Gudang BSD(i)]
Sub Rute 5/Jakarta	[Gudang BSD(i)-21(j)-22(j)-23(j)-24(j)-25(j)-

Sub Rute	Sub Rute Terbentuk
III	Gudang BSD(i)]
Sub Rute 6/Kelapa Gading	[Gudang BSD(i)-26(j)-27(j)-28(j)-29(j)-30(j)-Gudang BSD(i)]

(Sumber: Data Olahan Pribadi 2019)

Jumlah demand adalah :  $\sum KO_n = KO_1 + KO_2 + KO_3 + KO_n$  dengan kapasitas kendaraan angkut 85 krat. Adapun biaya untuk kebutuhan bahan bakar:

$$= \frac{\text{jarak tempuh keseluruhan rute}}{\text{Rata - rata konsumsi bahan bakar kendaraan angkut}} \times \text{harga solar/liter}$$

$$= \frac{315,2}{28,66} \times \text{Rp}5.500 = \text{Rp} 157.600. -$$

Keenam sub rute yang terbentuk dari biaya distribusi (bahan bakar) produk salad PT. Momenta Agrikultura dengan asumsi solar adalah Rp. 5.500,-/liter dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.** Rute dan Biaya Distribusi Terbentuk

Demand (Krat)	Jarak Tempuh (Km)	Bahan Bakar (Liter)	Biaya Bahan Bakar (Rp)
<b>Sub Rute 1/BSD</b>			
[Gudang BSD(i) + Outlet 1 + Outlet 2 + Outlet 3 + Outlet 4 + Outlet 5 + Gudang BSD(i)]			
72	16	2	11.000
<b>Sub Rute 2/Tangerang</b>			
[Gudang BSD(i) + Outlet 6 + Outlet 7 + Outlet 8 + Outlet 9 + Outlet 10 + Gudang BSD(i)]			
71	21	2	11.000
<b>Sub Rute 3/Jakarta I</b>			
[Gudang BSD(i) + Outlet 11 + Outlet 12 + Outlet 13 + Outlet 14 + Outlet 15 + Gudang BSD(i)]			
84	25,8	3	16.500
<b>Sub Rute 4/Jakarta II</b>			
[Gudang BSD(i) + Outlet 16 + Outlet 17 + Outlet 18 + Outlet 19 + Outlet 20 + Gudang BSD(i)]			
73	42,4	4	22.000
<b>Sub Rute 5/Jakarta III</b>			
[Gudang BSD(i) + Outlet 21 + Outlet 22 + Outlet 23 + Outlet 24 + Outlet 25 + Gudang BSD(i)]			
81	92	9	49.500
<b>Sub Rute 6/Kelapa Gading</b>			
[Gudang BSD(i) + Outlet 26 + Outlet 27 + Outlet 28 + Outlet 29 + Outlet 30 + Gudang BSD(i)]			
73	118	11	60.500

(Sumber: Data Olahan Pribadi, 2019)

### C. Perhitungan Utilitas

Perhitungan utilitas dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$\frac{\text{Jumlah utilitas per rute}}{\text{Jumlah rute dalam satu trip}} \text{ atau } U_t = \frac{\sum_R U_R}{NT}$
--

Utilitas untuk keseluruhan rute distribusi serta keseluruhan kendaraan angkut yang digunakan dalam proses distribusi juga dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

1. Utilitas rata – rata trip/rute

$$\frac{\text{Jumlah utilitas per alat angkut}}{\text{Jumlah alat angkut}} \text{ atau } U = \frac{\sum T U_T}{\sum T}$$

2. Utilitas rata – rata alat angkut

$$\text{Utilitas} = \frac{\text{Jumlah demand yang diangkut}}{\text{Kapasitas kendaraan angkut}} \times 100\%$$

Rata – rata perhitungan demand dan utilitas berdasarkan persamaan diatas dapat dilihat pada table berikut:

**Tabel 4.** Utilitas Kendaraan Angkut Untuk Setiap Sub Rute

Sub Rute/Lokasi	Kapasitas	Total	Utilitas (%)
	Kendaraan Angkut (krat)	Demand (Krat)	
BSD		72	83,7
Tangerang		71	83,6
Jakarta I	85	73	85,9
Jakarta II		84	98,8
Jakarta III		81	95,2
Kelapa Gading		73	85,9
Rata-Rata	<b>85</b>	<b>75,7</b>	<b>88,9</b>

(Sumber: Data Olahan Pribadi, 2019)

Estimasi feasibilitas setiap rute berdasarkan penyelesaian model, diperoleh perbandingan rute saat ini dengan rute yang diselesaikan sebelum dan sesudah menggunakan metode nearest neighbour dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5** Perbandingan Penerapan Metode *Nearest Neighbour*

Sub Rute	Total Jarak (Km)	Waktu Tempuh (Menit)	Biaya Distribusi (Rp)
	Sebelum		
BSD			80.000
Jakarta I			80.000
Jakarta II	Tidak Menentu	Tidak Menentu	80.000
Jakarta III			80.000
Selatan			80.000
Kelapa Gading			80.000
<b>Total</b>	-	-	<b>480.000</b>
<b>Rata-rata</b>	-	-	<b>80.000</b>

Sub Rute	Total Jarak (Km)	Waktu Tempuh (Menit)	Biaya Distribusi (Rp)
<b>Sebelum</b>			
<b>Sesudah</b>			
BSD	16	195,84	11.000
Jakarta I	21	209,28	11.000
Jakarta II	25,8	225,38	16.500
Jakarta III	42,4	212,08	22.000
Selatan	92	359,52	49.500
Kelapa Gading	118	409,78	60.500
<b>Total</b>	<b>315</b>	<b>1611,88</b>	<b>170.500</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>52,5</b>	<b>268,65</b>	<b>28.500</b>

(Sumber: Data Olahan Pribadi, 2019)

Persentase penghematan total biaya distribusi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(Total\ biaya\ distribusi\ perusahaan - Total\ biaya\ usulan)}{Total\ biaya\ distribusi\ perusahaan} \times 100\% \\
 &= \frac{(480000 - 170500)}{480000} \times 100\% \\
 &= 65\%
 \end{aligned}$$

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Total biaya distribusi produk *salad* menggunakan sub rute yang direncanakan adalah sebesar Rp. 170.500,- dimana ada pengurangan biaya distribusi sebesar Rp. 309.500,- daripada total biaya distribusi sebelumnya sebesar Rp. 480.000,- dengan persentase penghematan biaya distribusi untuk bahan bakar diperoleh sebesar 65%.
2. Rute terpilih dari hasil penelitian ini terbagi menjadi 6 sub rute yaitu: Sub rute BSD terdiri dari 5 *outlet* dengan jarak tempuh sejauh 16 km dan *demand* sejumlah 72 krat. Sub rute Tangerang terdiri dari 5 *outlet* dengan jarak tempuh sejauh 21 km dan *demand* sejumlah 71 krat. Sub rute Jakarta I terdiri dari 5 *outlet* dengan jarak tempuh sejauh 25,8 km dan *demand* sejumlah 73 krat. Sub rute Jakarta II terdiri dari 5 *outlet* dengan jarak tempuh sejauh 42,4 km dan *demand* sejumlah 84 krat. Sub rute Jakarta III terdiri dari 5 *outlet* dengan jarak tempuh sejauh 92 km dan *demand* sejumlah 81 krat. Sub rute Kelapa Gading terdiri dari 5 *outlet* dengan jarak tempuh sejauh 118 km dan *demand* sejumlah 73 krat.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Amri, M. d. (2014). PENYELESAIAN VEHICLE ROUTING PROBLEM DENGAN MENGGUNAKAN METODE NEAREST NEIGHBOUR (Studi Kasus: MTP Nganjuk Distributor PT Cocal Cola). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 36-45.
- Aswar, W. &. (2014). Penerapan Metode Nearest Neighbour Untuk Menentukan Rute Distribusi Roti Tawar Citarasa Bakery PT KMBU Bontang. . *Jurnal Teknik Industri Universitas Mulawarman Samarinda*, 6.
- Basriati, S. (2017). PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PADA MULTIPLE DEPOT VEHICLE ROUTING PROBLEM(MDVRP) MENGGUNAKAN METODE INSERTION HEURISTIC(Studi Kasus: Orange Laundry dikota Pekanbaru. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika Vol 3(1)*, 37-44.
- Cahyawati AN, d. (2018). ANALISIS PENGUKURAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE STOPWATCH TIME STUDY. *SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN REKAYASA (SENTRA)* (pp. 106-112). MALANG: UNBRAW press.
- Candra, A. d. (2018). OPTIMASI JALUR DISTRIBUSI DENGAN METODE VEHICLE ROUTING PROBLEM(VRP). *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik Vol 5(2)*, 105-115.
- Haryanto, M. (2014). ANALISIS DAN OPTIMASI JARINGAN MENGGUNAKAN TEKNIK LOAD BALANCING(Studi Kasus: Jaringan UAD Kampus 3). *Jurnal Sarjana Teknik Informatika Vol 2(2)*, 1370-1378.
- Hutomo, H. &. (2017). Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem Menggunakan Algoritma Genetika Dan Nearest Neighbour Pada Pendistribusian Roti. . *Jurnal Matematika-SI*, 6(2), 52-62.
- Kawileh, F. (2014). *Analisis Pengaruh Saluran Distribusi Langsung Dan tidak Langsung Terhadap Volume Penjualan Tekstil Di PT. SARI WARNA ASLI Karang Anyar*. Surakarta: UMS press.
- Mahmudy, W. (2014). IMPROVED SIMULATED ANNEALING FOR OPTIMIZATION OF VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH TIME WINDOWS(VRPTW). *Jurnal Ilmiah Cursor Vol 7 no 3*, 109-116.
- Mutakhroh, I. d. (2007). PEMANFAATAN METODE HEURISTICK DALAM PENCARIAN JALUR TERPENDEK DENGAN ALGORITMA SEMUT DAN ALGORITMA GENETIKA . *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)* (pp. B33 - B39 ). Yogyakarta: UII Press.
- Sari, M. d. (2015). PENYELESAIAN CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM MENGGUNAKAN SAVING MATRIKS, SEQUENTIAL INSERTION DAN NEAREST NEIGHBOUR DI VIKTORIA RO. *Jurnal Matematika*, 1-11.
- Supratman, J. (2016). PERENCANAAN OPTIMASI PRODUKSI PRODUK FREEZER DAN SHOWCASE DI PT FPS. *Jurnal PASTI Vol X(3)*, 320-342.