

USULAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA CLARKE AND WRIGHT SAVINGS UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA DISTRIBUSI PADA IKM NUGRAHA DI KECAMATAN CIHAURBEUTI

Oleh :

Rizal Zamah Syarie H

Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Galuh Ciamis 46215

ABSTRAK

IKM NUGRAHA merupakan IKM penghasil produk makanan ringan olahan di Cihaurbeuti, Ciamis yang menerapkan model distribusi secara langsung dengan konsep satu mobil untuk satu toko, kirim satu hari setelah order. Rute distribusi tidak dikelola karena satu mobil hanya mengunjungi satu toko – tidak terjadi penggabungan kedalam satu rute. Konsep yang diterapkan dinilai kurang efisien, sehingga biaya distribusi produk cukup besar. Salah satu penyebabnya adalah karena tidak diberlakukan pengelolaan rute distribusi dengan baik. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai usulan rute distribusi produk yang mampu meminimumkan biaya distribusi di IKM NUGRAHA.

Permasalahan yang dipecahkan dalam penelitian ini meliputi bagaimana rute distribusi produk yang diterapkan oleh IKM NUGRAHA sekarang, serta bagaimana usulan rute yang mampu meminimumkan biaya distribusi IKM NUGRAHA. Dalam penentuan rute distribusi yang dikenal dengan *Vehicle Routing Problem*, digunakan metode *Algoritma Clarke And Wright Saving*.

Berdasarkan hasil penelitian, didapat perbandingan biaya distribusi selama satu bulan antara rute distribusi sekarang yang menghabiskan jarak tempuh 6.328 Km, dengan konsumsi BBM sebanyak 734 liter, atau senilai Rp. 4.602.787. dan rute distribusi usulan yang menghabiskan jarak tempuh 4.011 Km, dengan konsumsi BBM 538,69 liter, atau senilai Rp. 2.974.378,55. Penghematan yang dicapai oleh rute distribusi usulan adalah jarak tempuh 2.317 Km, konsumsi BBM 195,31 liter, atau senilai Rp.1.628.408,45. Hasil tersebut menunjukkan bahwa usulan rute distribusi produk dengan menggunakan metode *Algoritma Clarke And Wright Saving* mampu meminimumkan biaya distribusi produk IKM NUGRAHA.

Kata Kunci : IKM, Rute Distribusi, Vehicle Routing Problem, Algoritma Clarke And Wright Saving.

1. PENDAHULUAN

Perekonomian Nasional ditopang oleh industri kecil menengah (IKM) yang masih produktif pada saat krisis. Menurut data Departemen Perdagangan, 90% kegiatan usaha di Indonesia ditopang oleh

IKM meskipun dengan hanya menyumbangkan pertumbuhan sebesar 3%-4%. Tetapi dengan nilai tersebut perekonomian Nasional tumbuh secara

positif sehingga Indonesia bisa bertahan dari krisis ekonomi global.

IKM NUGRAHA adalah salah satu industri kecil menengah di Sumberjaya, Kecamatan Cihaurbeuti, Kabupaten Ciamis, Kecamatan Cihaurbeuti yang memproduksi makanan ringan olahan. Telah berdiri sejak tahun 2015 dan diprakarsai oleh Bapak Hendar, dengan mempekerjakan sodara dan masyarakat sekitar sehingga mampu meningkatkan perekonomian di lingkungan sekitar. IKM ini

Seperti IKM pada umumnya, permasalahan yang muncul di IKM NUGRAHA mempunyai daerah pemasaran yang tersebar di wilayah Jawa Barat. disebabkan oleh kurang Salah satunya pada metode pendistribusian produk ke berbagai daerah pemasarannya. diterapkannya keilmuan manajerial.

IKM NUGRAHA dinilai kurang efisien untuk memenuhi permintaan pelanggan. Pada tahap pengiriman produk, perusahaan menggunakan moda transportasi mobil bermuatan kecil dan besar disesuaikan dengan jumlah produk yang dipesan sebelumnya. namun yang menjadi masalah adalah satu kali pengiriman hanya dilakukan untuk satu toko / daerah, dengan jarak yang cukup jauh. Hal ini jelas menimbulkan

ketidakefisienan. Dengan kata lain, ongkos distribusi yang dikeluarkan oleh perusahaan lebih besar. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu usulan rute distribusi produk guna meminimumkan biaya distribusi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Bagaimana rute distribusi produk yang diterapkan oleh IKM NUGRAHA saat ini?
2. Bagaimana usulan rute distribusi produk yang mampu meminimumkan biaya distribusi pada IKM NUGRAHA?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui bagaimana rute distribusi produk yang diterapkan oleh IKM NUGRAHA saat ini.
2. Untuk mengetahui bagaimana usulan rute distribusi produk yang mampu meminimumkan biaya distribusi pada IKM NUGRAHA.

Tinjauan Pustaka

Distribusi

Distribusi ialah suatu kegiatan untuk pemindahan barang dari tahap produsen

kepada tahap konsumen didalam bagian *supply chain*. Distribusi terjadi pada setiap pasangan tahapan didalam *supply chain*. Bahan material dan komponen dipindahkan dari pemasok ke pabrik, sedangkan barang atau produk yang sudah jadi ditransportasikan dari produsen ke konsumen akhir.

Fungsi-fungsi dasar yang dilakukan dalam manajemen distribusi (I Nyoman P. & Mahendrawati E.R., 2010) :

1. Melakukan pembagian atau pengelompokan dan memastikan sasaran *service level*.
2. Menentukan alat transportasi yang akan dipakai.
3. Melakukan pengukuhan informasi dan pengiriman.
4. Melakukan penjadwalan dan memastikan rute pengiriman.
5. Memberikan pelayanan nilai tambah. Beberapa nilai tambah yang bisa dilakukan oleh distributor ialah pengepakan, pelabelan harga, pemberian *barcode*, dan lainnya
6. Menyimpan persediaan. Hubungan distribusi pasti melibatkan proses penyimpanan produk.
7. Menangani pengembalian (*Return*). Manajemen distribusi juga mempunyai tanggungjawab untuk melakukan kegiatan pengembalian

barang atau produk dari hilir ke hulu.

Terdapat tiga strategi distribusi produk dari produsen ke pelanggan (I Nyoman P. & Mahendrawati E.R., 2010), antara lain :

1. Pengiriman langsung dari produsen ke konsumen, tanpa melalui agen atau warehouse maupun fasilitas penyangga
2. Pengiriman melalui Warehouse
Yaitu Konsumen tidak menerima langsung dari produsen, tetapi melalui satu atau lebih gudang atau fasilitas penyangga.
3. *Cross-Docking*
Produk akan mengalir melalui fasilitas *cross-dock* yang berada antara produsen ke konsumen.

Optimasi

Brogran (1991) mengemukakan, bahwa optimasi ialah proses untuk mencapai hasil yang ideal atau optimal – nilai efektif yang dicapai. Optimasi secara intuisi berarti melakukan pekerjaan dengan cara terbaik

Vehicle Routing Problem

Salah satu masalah dalam transportasi ialah *Vehicle Routing Problem* (VRP). Menurut Toth and Vigo (2002) VRP ialah merancang menset rute atau jalur kendaraan dengan biaya terendah yaitu setiap moda transportasi berawal dari

depot dan berakhir di depot, setiap pelanggan hanya didatangi sekali, serta jumlah permintaan yang dibawa tidak boleh melebihi kapasitas kendaraan.

Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)

Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) ialah bentuk dasar dari VRP. CVRP ialah masalah optimasi untuk mencari rute dengan biaya minimum (*minimum cost*) untuk beberapa kendaraan (*vehicles*) dengan daya muat tertentu yang homogen (*homogeneous fleet*), yang melayani permintaan dari beberapa pelanggan yang jumlah permintaannya sudah diketahui sebelum proses pengiriman berlangsung.

Terdapat berbagai cara penyelesaian CVRP, antara lain:

a. Algoritma *Clarke and Wright Savings*.

Algoritma *Clarke and Wright Savings* merupakan metode penghematan untuk meminimalkan jarak dan biaya serta melakukan pemilihan terhadap rute.

b. *Exact optimization* seperti *integer programming*.

Dalam memakai *Exact optimization* seperti *integer programming* akan memerlukan waktu komputasi yang

sangat lama, terutama untuk masalah yang berukuran besar (jika jumlah titik yang dilayani cukup banyak).

c. Pendekatan *heuristik*, yaitu *tabu search*.

Metode optimasi yang berbasis pada *local search*. Proses pencarian solusi ke solusi lainnya, dengan cara mengambil solusi terbaik yang dipilih *neighbourhood* solusi sekarang (*current*) yang tidak tergolong solusi terlarang (tabu). Metode ini merujuk agar dapat memastikan rute yang optimal dan meminimalkan jarak.

d. Metode *Cross Entropy (CE)*

Merupakan suatu metode optimasi yang harus dikembangkan dengan dua langkah penting yaitu melakukan *generate sample data* serta pengiriman tertentu dan melaksanakan *update* parameter pengiriman berdasarkan contoh yang terbaik untuk mendapatkan contoh yang terbaik pada iterasi berikutnya.

Algoritma Clarke and Wright Savings

Algoritma *Clarke and Wright Savings* merupakan suatu langkah penghematan yang ditemukan pada tahun 1964 oleh Clarke dan Wright.

Formulasi dari algoritma *Clarke and Wright Saving* yaitu sejumlah kendaraan K dengan kapasitas Q dan jumlah permintaan q_i untuk dikirimkan ke beberapa titik $v_i (j = 1, 2, \dots, m)$ berawal dari depot, serta jarak antar node C_{ij} .

Algoritma *clarke and wright savings* melaksanakan penghitungan untuk penghematan dari seberapa banyak yang dapat di minimumkan, yaitu jarak tempuh atau waktu atau ongkos yang digunakan serta mengaitkan node-node untuk menghasilkan sebuah rute/jalur terbaik berdasarkan nilai penghematan terbesar yaitu, jarak yang ditempuh antara titik awal sampai titik akhir tujuan. Proses perhitungan tidak hanya menghitung jarak sebagai parameter, tapi juga menghitung waktu agar memperoleh nilai penghematan terbesar lalu didefinisikan menjadi satu rute yang terbaik.

Langkah-langkah pada metode ini ialah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah kapasitas maksimal kendaraan yang ada dan alokasi kendaraan yang dipakai untuk pengiriman barang ke konsumen.
2. Membuat matriks jarak, yaitu matriks jarak dari depot dengan node serta antar node. Pengukuran jarak dari node i ke j sama dengan jarak dari j ke i , maka matriks jarak

ini termasuk matriks simetrik. Jarak antara dua lokasi dapat dihitung dengan memakai rumus jarak standar. Misalkan ada dua lokasi masing-masing dengan koordinat (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) , maka jarak antara dua lokasi itu ialah : $J_{(1,2)} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

Bentuk Umum Matriks Jarak

	v_0	...	v_i	...	v_j	...	v_n
v_0	0						
...		0					
v_i	C_{0i}		0				
...							
v_j	C_{0j}		C_{ij}		0		
...						0	
v_n	C_{0n}		C_{in}		C_{jn}		0

Menghitung nilai penghematan (S_{ij}) berupa jarak tempuh dari dua kendaraan yang menggantikan menjadi Satu kendaraan untuk melayani node i dan j .

$$S_{ij} = C_{0i} + C_{0j} - C_{ij}$$

3. Membuat matriks penghematan, bentuk umum dari matriks penghematan yang telah dikembangkan oleh *Clarke and Wright*.

Bentuk Umum Matriks Penghematan

	v_1	...	v_i	...	v_j	...	v_n
v_1	-						
...		-					
v_i	S_{1i}		-				
...				-			
v_j	S_{1j}		S_{ij}		-		
...						-	
v_n	S_{1n}		S_{in}		S_{jn}		-

4. Memilih sebuah jalur lintasan dimana 2 rute yang bisa digabungkan menjadi satu jalur atau rute tunggal. Nilai penghematan tertinggi yang diambil, lalu memilih jarak yang terdekat dengan jalur sebelumnya. Iterasi sudah selesai ketika semua entri pada kolom serta baris sudah terpilih.

Objek Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di daerah Sumberjaya, Kecamatan Cihaurbeuti Kabupaten Ciamis dengan sasaran penelitian IKM NUGRAHA. Kondisi IKM pada saat penelitian merupakan dasar dalam pengambilan data untuk diolah lebih lanjut. Dengan judul “Usulan Rute Distribusi Produk Dengan Menggunakan Metode Algoritma Clarke And Wright Savings Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi Pada Ikm Nugraha Di Kecamatan Cihaurbeuti”

Metode Penelitian

Algoritma *Clarke and Wright Savings* atau *savings* matrik, adalah suatu prosedur pemilihan atau pertukaran, dari

sejumlah rute distribusi pada setiap langkah ditukar atau dipilih agar mendapatkan hasil rute terbaik. Metode ini juga sering disebut metode penghematan. Algoritma *clarke and wright savings* melakukan penghitungan penghematan yang diukur dari seberapa banyak pengurangan jarak tempuh atau waktu yang digunakan, dengan mengaitkan node-node serta menjadikannya suatu jalur atau rute terbaik berdasarkan nilai penghematan terbesar yaitu jarak tempuh dari node awal sampai dengan node akhir tujuan.

Desain Penelitian

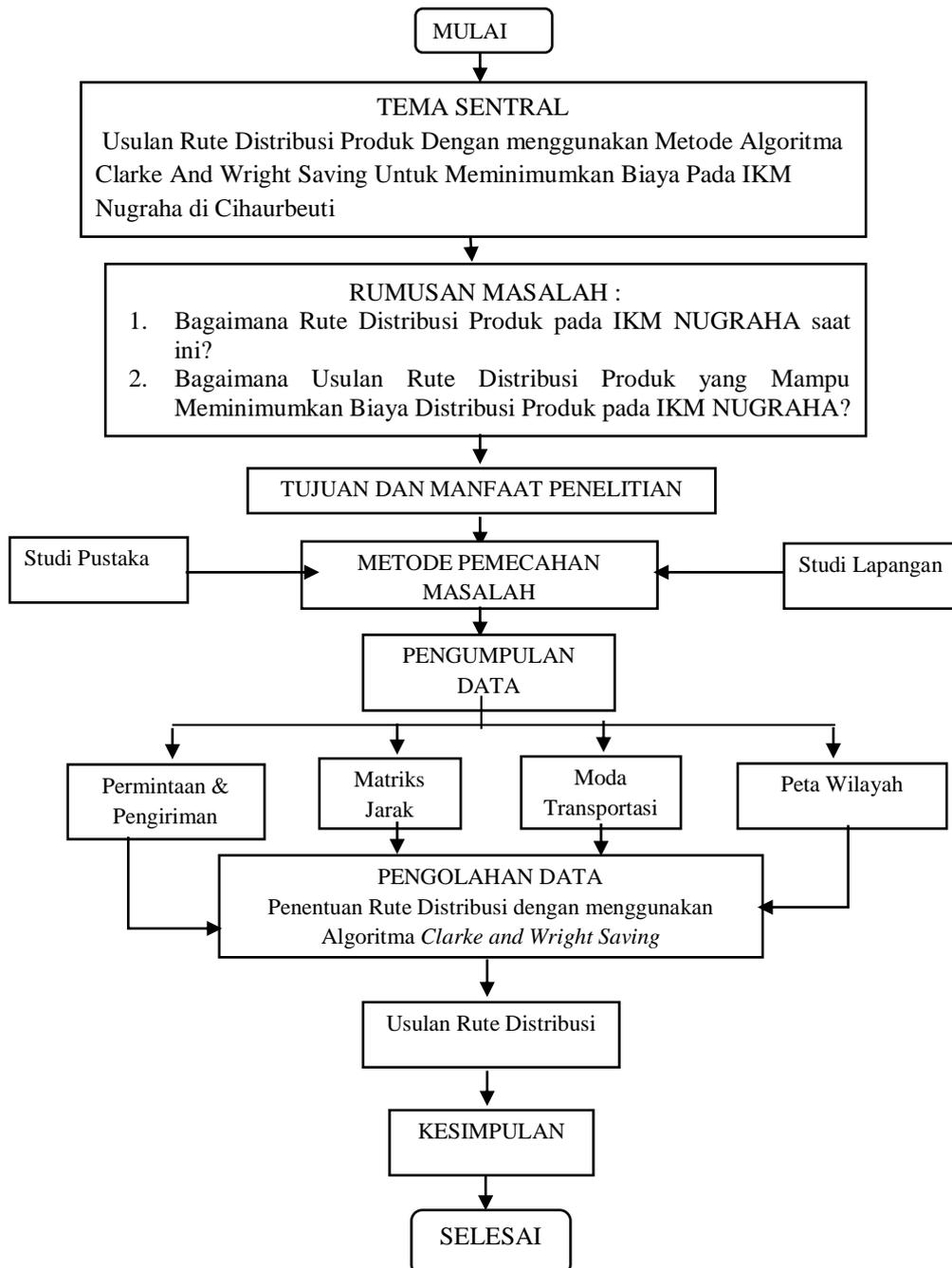
Untuk memperoleh data yang akurat dan di percaya kebenarannya dengan masalah yang di teliti. Maka pengumpulan data dilakukan dengan melalui :

- a. Observasi. Yaitu melakukan pengumpulan data melalui pengamatan terhadap fenomena-fenomena yang terjadi, tanpa penulis ikut dalam proses kerja. Observasi dilakukan terhadap IKM NUGRAHA di Cihaurbeuti, termasuk semua komponen didalamnya, untuk mendapatkan data dan informasi mengenai kondisi IKM dan permasalahannya.
- b. Wawancara. Yaitu tanya jawab secara terstruktur kepada pemilik dan pegawai IKM NUGRAHA

Cihaurbeuti dan pihak yang terkait dengan IKM untuk memperoleh data dan informasi mengenai perkembangan IKM serta kegiatan

usahanya termasuk dalam proses distribusinya.

Sistematika Pemecahan Masalah



Hasil Analisis

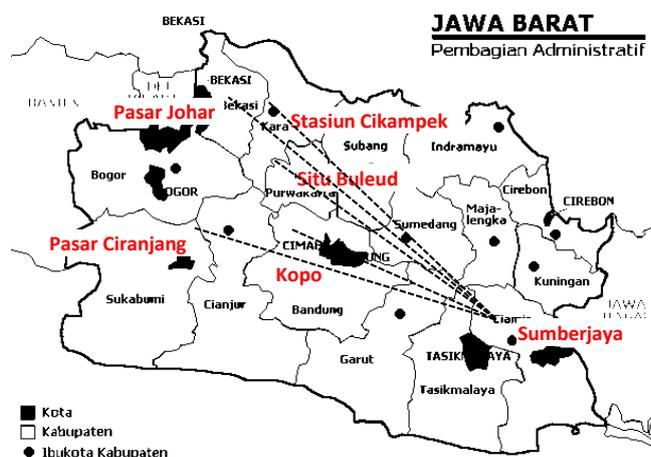
Data Kendaraan Pengiriman IKM NUGRAHA

Jenis Kendaraan	Jumlah	Kapasitas	Konsumsi BBM
T 120 SS	1 unit	500 Ball	10 km / liter
Colt Diesel 100 PS	1 unit	1200 Ball	7 km / liter

Data Pelanggan Daerah Jawa Barat

Nama Toko	Alamat	Frekuensi Order
Toko Dadan	Kopo – Bandung	1x / minggu
Toko Usep	Pasar Ciranjang – Cianjur	1x / minggu
Toko Pa Aji	Situ Buleud - Purwakarta	1x / minggu
Toko Teh Ema	Stasiun – Cikampek	1x / minggu
Toko Fuji	Pasar Johar - Karawang	1x / minggu

Peta Rute Distribusi



Data Jarak dari Ikm ke Pelanggan.

Nama Toko	Jarak	Jenis Kendaraan	Konsumsi BBM
Sumberjaya– Kopo	100km	T120SS	10 liter
Sumberjaya–Ps. Ciranjang	147km	T120SS	14,7 liter
Sumberjaya–Situ Buleud	164km	T120SS	16,4 liter
Sumberjaya–Cikampek	182km	Colt Diesel	26 liter
Sumberjaya–Ps. Johar	198km	Colt Diesel	28,28 liter

Dalam pengiriman produknya, IKM NUGRAHA menerapkan konsep satu mobil untuk satu toko, produk dikirim ketika siap stok. Pemilihan jenis kendaraan pengiriman disesuaikan dengan jumlah order satu toko. Pengiriman dilakukan pada hari order jika stok produk mencukupi, jika tidak, pengiriman ditunda hingga, biasanya pada keesokan harinya. Rute distribusi tidak dikelola karena satu mobil hanya mengunjungi satu toko, sehingga tidak terjadi penggabungan toko

ke dalam satu rute. Konsep ini dipilih karena IKM lebih mengutamakan kecepatan proses pengiriman dan respon untuk pelanggan.

Data Order dan Pengiriman April 2019

Jumlah Order dan Waktu Pengiriman										
Tgl	Toko Dadan		Toko Usep		Toko Aji		Toko Ema		Toko Fuji	
	Order	Kirim	Order	Kirim	Order	Kirim	Order	Kirim	Order	Kirim
1										
2	375									
3		375	350							
4				350						
5										
6					400	400	550			
7								550	700	
8										
9	300									700
10		300	350							
11				350						
12										
13					450	450	600			
14								600	700	
15										
16	325									700
17		325								
18			400	400						
19					500					
20						500	600			
21								600	600	
22										
23										600

24										
25	375	375								
26			325							
27				325	400					
28						400	550			
29								550	700	
30										
31										700

Data Rute Distribusi IKM NUGRAHA

Tanggal Kirim	Rute	Jenis Kendaraan	Order (Ball)	Jarak (Km)	Konsumsi BBM	Biaya
3 April	Rute 1 : P - Toko Dadan - P	T – 120 SS	375	200	20	153,000
4 April	Rute 1 : P – Toko Usep – P	T – 120 SS	350	294	29.4	221,850
6 April	Rute 1 : P – Toko Pa Aji – P	T – 120 SS	400	328	32.8	250,920
7 April	Rute 1 : P – Toko Teh Ema – P	Colt diesel	550	364	48.5	249,775
9 April	Rute 1 : P – Toko Fuji – P	Colt diesel	700	396	52.8	271,920
10 April	Rute 1 : P - Toko Dadan - P	T – 120 SS	300	200	20	153,000
11 April	Rute 1 : P – Toko Usep – P	T – 120 SS	350	294	29.4	221,850
13 April	Rute 1 : P – Toko Pa Aji – P	T – 120 SS	450	328	32.8	250,920
14 April	Rute 1 : P – Toko Teh Ema – P	Colt diesel	600	364	48.5	249,775
16 April	Rute 1 : P – Toko Fuji – P	Colt diesel	700	396	52.8	271,920
17 April	Rute 1 : P - Toko Dadan - P	T – 120 SS	300	200	20	153,000
18 April	Rute 1 : P – Toko Usep – P	T – 120 SS	400	294	29.4	221,850
20 April	Rute 1 : P – Toko Pa Aji – P	T – 120 SS	500	328	32.8	250,920
21 April	Rute 1 : P – Toko Teh Ema – P	Colt diesel	600	364	48.5	249,775
23 April	Rute 1 : P – Toko Fuji – P	Colt diesel	600	396	52.8	271,920
25 April	Rute 1 : P - Toko Dadan - P	T – 120 SS	375	200	20	153,000
27 April	Rute 1 : P – Toko Usep – P	T – 120 SS	325	294	29.4	221,850
28 April	Rute 1 : P – Toko Pa Aji – P	T – 120 SS	400	328	32.8	250,920
29 April	Rute 1 : P – Toko Teh Ema – P	Colt diesel	550	364	48.5	249,775
31 April	Rute 1 : P – Toko Fuji – P	Colt diesel	700	396	52.8	271,920
	jumlah			6,328	734	4,602,787

Data Order Minggu ke-1 IKM NUGRAHA

Nama Toko	Alamat	Order (Ball)
Toko Dadan	Kopo – Bandung	375
Toko Usep	Pasar Ciranjang – Cianjur	350
Toko Pa Aji	Situ Buleud - Purwakarta	400
Toko Teh Ema	Stasiun – Cikampek	550
Toko Fuji	Pasar Johar - Karawang	700

Identifikasi Matriks Jarak

Matriks jarak berisikan nilai-nilai jarak antara titik awal dengan titik pasok dan antara titik pasok dengan titik pasok lainnya. Matriks ini akan digunakan sebagai data utama untuk mengetahui

besar jarak titik awal dan titik-titik pasok. Besar jarak didapat dari *software* Google Maps dengan jalur perjalanan yang biasa dilewati oleh sopir pengiriman.

Matriks Jarak (km) Rute Minggu ke-1

Nama Toko		Pabrik	Toko 1	Toko 2	Toko3	Toko 4	Toko 5
TOKO DADAN	Toko 1	100	0				
TOKO USEP	Toko 2	147	49	0			
TOKO PA AJI	Toko 3	164	67	66	0		
TOKO TEH EMA	Toko 4	182	86	85	20	0	
TOKO FUJI	Toko 5	198	101	100	35	21	0

Identifikasi Matriks Penghematan

Berdasarkan persamaan (2.11), selanjutnya dilakukan penghitungan Matriks penghematan. Berikut adalah salah satu contoh perhitungan nilai penghematan untuk Toko Dadan dengan Toko Usep :

$$\begin{aligned}
 S_{12} &= C_{01} + C_{02} - C_{12} \\
 &= 100 + 147 - 49 = 198
 \end{aligned}$$

Matriks Penghematan Rute Minggu ke-1

Nama Toko		Toko 1	Toko 2	Toko3	Toko 4	Toko 5
TOKO DADAN	Toko 1	0				
TOKO USEP	Toko 2	198	0			
TOKO PA AJI	Toko 3	197	245	0		
TOKO TEH EMA	Toko 4	196	244	326	0	
TOKO FUJI	Toko 5	197	245	327	359	0

Alokasi Toko ke Dalam Rute

Setelah Matriks penghematan terbentuk, selanjutnya adalah mengalokasikan toko ke dalam suatu rute atau mengelompokkan rute berdasarkan nilai penghematan terbesar sampai ke terkecil dari Matriks penghematan.

Langkah ini merupakan iterasi dari Matriks penghematan, dimana jika nilai penghematan terbesar terdapat pada node i dan j maka pertemuan baris i dan kolom j tersebut diberi tanda (cetak tebal).

Iterasi 1 Alokasi Toko ke dalam suatu Rute Minggu ke-1

Nama Toko			Toko 1	Toko 2	Toko3	Toko 4	Toko 5
TOKO DADAN	Toko 1	Rute 1	0				
TOKO USEP	Toko 2	Rute 2	198	0			
TOKO PA AJI	Toko 3	Rute 3	197	245	0		
TOKO TEH EMA	Toko 4	Rute 4	196	244	326	0	
TOKO FUJI	Toko 5	Rute 5	197	245	327	359	0
Order			375	350	400	550	700

Iterasi 2 Alokasi Toko ke dalam suatu Rute Minggu ke-1

Nama Toko			Toko 1	Toko 2	Toko3	Toko 4	Toko 5
TOKO DADAN	Toko 1	Rute 1	0				
TOKO USEP	Toko 2	Rute 2	198	0			
TOKO PA AJI	Toko 3	Rute 3	197	245	0		
TOKO TEH EMA	Toko 4	Rute 4	196	244	326	0	

TOKO FUJI	Toko 5	Rute 5	197	245	327	■	0
Order			375	350	400	550	700

Iterasi 3 Alokasi Toko ke dalam suatu Rute Minggu ke-1

Nama Toko			Toko 1	Toko 2	Toko3	Toko 4	Toko 5
TOKO DADAN	Toko 1	Rute 1	0				
TOKO USEP	Toko 2	Rute 2	198	0			
TOKO PA AJI	Toko 3	Rute 3	197	245	0		
TOKO TEH EMA	Toko 4	Rute 4	196	244	326	0	
TOKO FUJI	Toko 5	Rute 5	197	245	■	■	0
Order			375	350	400	550	700

Iterasi 4 Alokasi Toko ke dalam suatu Rute Minggu ke-1

Nama Toko			Toko 1	Toko 2	Toko3	Toko 4	Toko 5
TOKO DADAN	Toko 1	Rute 1	0				
TOKO USEP	Toko 2	Rute 2	198	0			
TOKO PA AJI	Toko 3	Rute 3	197	245	0		
TOKO TEH EMA	Toko 4	Rute 4	196	244	■	0	
TOKO FUJI	Toko 5	Rute 5	197	245	■	■	0
Order			375	350	400	550	700

Iterasi 5 Alokasi Toko ke dalam suatu Rute Minggu ke-1

Nama Toko			Toko 1	Toko 2	Toko3	Toko 4	Toko 5
TOKO DADAN	Toko 1	Rute 1	0				
TOKO USEP	Toko 2	Rute 2	198	0			
TOKO PA AJI	Toko 3	Rute 3	197	■	0		
TOKO TEH EMA	Toko 4	Rute 4	196	244	■	0	
TOKO FUJI	Toko 5	Rute 5	197	■	■	■	0
Order			375	350	400	550	700

Iterasi 6 Alokasi Toko ke dalam suatu Rute Minggu ke-1

Nama Toko			Toko 1	Toko 2	Toko3	Toko 4	Toko 5
-----------	--	--	--------	--------	-------	--------	--------

TOKO DADAN	Toko 1	Rute 1	0				
TOKO USEP	Toko 2	Rute 2	198	0			
TOKO PA AJI	Toko 3	Rute 3	197	■	0		
TOKO TEH EMA	Toko 4	Rute 4	196	■	■	0	
TOKO FUJI	Toko 5	Rute 5	197	■	■	■	0
Order			375	350	400	550	700

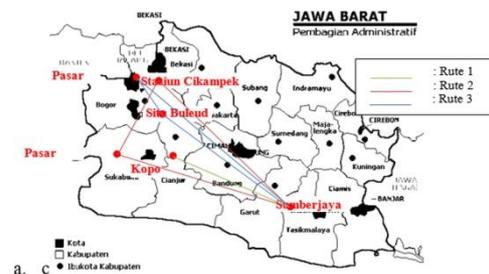
Karna semua toko sudah teralokasikan maka rute untuk minggu pertama sudah selesai dengan rute yang didapat sebagai berikut:

- a. Rute 1 Toko Dadan Order : 375
- b. Rute 2 Toko Pa Aji – Toko Fuji Order : 1100
- c. Rute 3 Toko Usep – Toko Teh Ema Order : 900

Pengurutan Toko Dalam Rute yang terdefinisi

Semua rute yang dihasilkan masing-masingnya tidak ada yang mengunjungi lebih dari dua toko, sehingga pengurutan toko dalam suatu rute menjadi tidak begitu berpengaruh pada nilai jarak.

- Rute keseluruhan untuk Minggu ke-1:
- Rute 1 : Pabrik – Toko Dadan – Pabrik Jarak : 200 km
 - Rute 2 : Pabrik – Toko Pak Aji – Toko Fuji – Pabrik Jarak : 397 km
 - Rute 3 : Pabrik – Toko Usep – Toko Teh Ema – Pabrik Jarak : 414 km
- Peta Rute Usulan Minggu ke-1

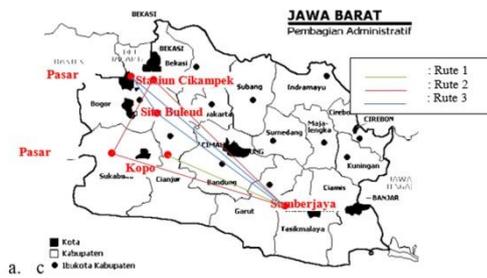


Rute Minggu ke-2

Pengurutan Toko Dalam Rute yang terdefinisi Untuk Minggu ke 2

Semua rute yang dihasilkan masing-masingnya tidak ada yang mengunjungi lebih dari dua toko, sehingga pengurutan toko dalam suatu rute menjadi tidak begitu berpengaruh pada nilai jarak. Di bawah ini adalah rute keseluruhan untuk Minggu ke-2:

- a. Rute 1 : Pabrik – Toko Dadan – Pabrik. Order : 200 Ball dan Jarak : 200 km.
 - b. Rute 2 : Pabrik – Toko Pak Aji – Toko Fuji – Pabrik. Order : 1100 Ball dan Jarak : 397 km.
 - c. Rute 3 : Pabrik – Toko Usep – Toko Teh Ema – Pabrik. Order : 950 Ball dan Jarak : 414 km.
- Peta Rute Usulan Minggu ke-2



Rute Minggu Ke-3

Pengurutan Toko Dalam Rute yang terdefinisi

Semua rute yang dihasilkan masing-masingnya tidak ada yang mengunjungi lebih dari dua toko, sehingga pengurutan toko dalam suatu rute menjadi tidak begitu berpengaruh pada nilai jarak.

Di bawah ini adalah rute keseluruhan untuk Minggu ke-3:

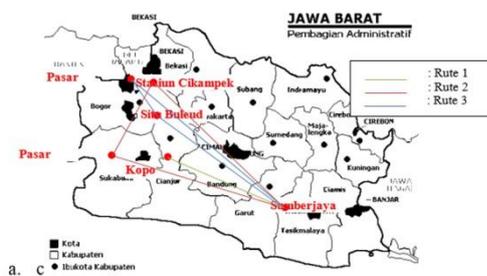
a. Rute 1 : Pabrik – Toko Dadan – Pabrik
Jarak : 200 km

Order : 325

b. Rute 2 : Pabrik – Toko Teh Ema – Toko Fuji – Pabrik
Jarak : 401 km Order : 1200

c. Rute 3 : Pabrik – Toko Usep – Toko Pak Aji – Pabrik
Jarak : 377 km
Order : 900

Peta Rute Usulan Minggu ke-3



Rute Minggu ke-4

Pengurutan Toko Dalam Rute yang terdefinisi Untuk Minggu ke 4

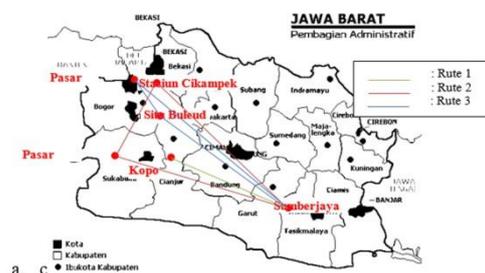
Semua rute yang dihasilkan masing-masingnya tidak ada yang mengunjungi lebih dari dua toko, sehingga pengurutan toko dalam suatu rute menjadi tidak begitu berpengaruh pada nilai jarak. Di bawah ini adalah rute keseluruhan untuk Minggu ke-4:

a. Rute 1 : Pabrik – Toko Dadan – Pabrik.
Order : 200 Ball dan Jarak : 200 km.

b. Rute 2 : Pabrik – Toko Pak Aji – Toko Fuji – Pabrik.
Order : 1100 Ball dan Jarak : 397 km.

c. Rute 3 : Pabrik – Toko Usep – Toko Teh Ema – Pabrik.
Order : 950 Ball dan Jarak : 414 km.

Peta Rute Usulan Minggu ke-4



Jarak : 397 km

Data Rekapitulasi Usulan Rute Distribusi Bulan April 2019

Minggu	Rute	Jenis Kendaraan	Jarak (km)	Konsumsi bbm (liter)	Biaya (Rp)
ke-1	Rute 1 : P – Toko Dadan – P	T120SS	200	20	153,000
	Rute 2 : P– Toko Usep – Toko Teh Ema - P	Colt Diesel	414	59.14	304,571
	Rute 3 : P – Toko Pa Aji – Toko Fuji – P	Colt Diesel	397	56.71	292,056.5
ke-2	Rute 1 : P – Toko Dadan – P	T120SS	200	20	153,000
	Rute 2 : P – Toko Usep – Toko Teh Ema - P	Colt Diesel	414	59.14	304,571
	Rute 3 : P – Toko Pa Aji – Toko Fuji – P	Colt Diesel	397	56.71	292,056.5
ke-3	Rute 1 : P – Toko Dadan – P	T120SS	200	20	153,000
	Rute 2 : P – Toko Usep – Toko Pa Aji – P	Colt Diesel	377	53.85	277,327.5
	Rute 3 : P – Toko Teh Ema – Toko Fuji – P	Colt Diesel	401	57.28	295,021.4
ke-4	Rute 1 : P – Toko Dadan – P	T120SS	200	20	153,000
	Rute 2 : P– Toko Usep – Toko Teh Ema - P	Colt Diesel	414	59.14	304,571
	Rute 3 : P – Toko Pa Aji – Toko Fuji – P	Colt Diesel	397	56.71	292,056.5
Total			4,011	538.68	2,974,231.4

Analisis dan Pembahasan

Distribusi produk yang diterapkan oleh IKM NUGRAHA mempunyai konsep satu mobil untuk satu toko, kirim satu hari setelah order. Rute distribusi tidak dikelola karena satu mobil hanya mengunjungi satu toko, sehingga tidak terjadi penggabungan toko ke dalam satu rute. Satu mobil hanya mengangkut satu order yang penting tidak melebihi kapasitasnya tanpa ada penggabungan order meskipun sisa kapasitas mobil memungkinkan untuk digabungkan.

Kedua mobil yang dimiliki dioperasikan disesuaikan dengan jumlah order. Pengiriman produk dilakukan satu hari setelah order masuk, sehingga tidak berlaku penjadwalan khusus.

Berdasarkan data biaya distribusi produk daerah Jawa Barat pada bulan April 2019 yang peneliti dapatkan dari IKM NUGRAHA, tercatat dilakukan 20 kali pengiriman di dalam 20 hari, kepada 5 toko dengan total jarak tempuh 6.328 km, total konsumsi BBM 734 liter, sehingga jika dirupiahkan berjumlah Rp. 4.602.787.

Pada rute distribusi usulan, diberlakukan penggabungan order ke dalam suatu kendaraan, selagi memungkinkan. Pengiriman produk pun dijadwalkan 3 hari tiap minggunya, yaitu pada hari Minggu, Selasa, dan Rabu.

Dengan menggunakan metode Algoritma *Clarke and Wright Saving* atau *Saving Matrix*, terdapat perbedaan angka biaya yang cukup besar. Pada setiap minggunya IKM melakukan pengiriman sebanyak 3 kali. Pada minggu ke-1, ke-2, dan ke-4, dengan jumlah jarak tempuh masing – masing 1.011km, jumlah konsumsi BBM 135,85 liter atau jika dirupiahkan senilai Rp. 749.664,28. Sedangkan pada minggu ke-3, IKM melakukan pengiriman sebanyak 3 kali pengiriman dengan jumlah jarak tempuh 978 km, jumlah konsumsi BBM 131,14 liter atau jika dirupiahkan senilai Rp. 725.385,71. Maka, Dalam sebulan dilakukan hanya 12 kali pengiriman, tentu apabila dilakukan pengiriman sekali dalam sehari maka waktu yang dibutuhkan hanya 12 hari dan total jarak tempuh selama satu bulan adalah 4.011 km dengan total konsumsi BBM sebanyak 538,69 liter atau jika dirupiahkan senilai Rp. 2.974.378,55.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Riwayat Hidup

- Efendi, Ahmad. 2015. *Analisis Rute Distribusi Penyaluran Aqua Galon Pada Area Bandung di PD. AUREL*. Jurnal Media TEKnologi vol. 02 Fakultas Teknik Universitas Galuh.
- Hilman, M. (2018). *Usulan Rute Distribusi Produk Makanan Ringan Guna Meminimumkan Biaya Distribusi Pada IKM P. MADANI DI Cikoneng Dengan Metode Algoritma Clarke And Wright Savings*. PROCEEDING STIMA, 1 (1).
- Irman Ade SM, Ratna Ekawati, Nuzulia Febriana. (2017). *Optimalisasi Rute Distribusi Air Minum Quelle Dengan Algoritma Clarke And Wright Savings Dan Model Vehicle Routing Problem*. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Untirta.
- Pujiawan, I N dan R., Mahendrawathi E. 2010. *Supply Chain Mnagement Edisi Kedua*. Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- Pujiawan, I N dan R., Mahendrawathi E. 2017. *Supply Chain Mnagement Edisi Ketiga*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Rahmawati, Puji. 2014. *Penentuan Rute Distribusi Gas LPG di PT. Wina Putra Jaya Dengan Menggunakan Algoritma Clarke And Wright Savings*. Universitas Negri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Siagian, Y.M. 2007. *Aplikasi Supply Chain Mnagement Dalam Dunia Bisnis*. Penerbit PT. Grasindo. Jakarta.

