

Penyelesaian *Capacitated Vehicle Routing Problem* Menggunakan Metode *Saving Matrix* Pendistribusian Raskin

(Studi Kasus Perum Bulog Divisi Regional Yogyakarta)

Erna Wati¹, Dhoriva Urwatul Wustqa²

Universitas Negeri Yogyakarta

Universitas Negeri Yogyakarta

1997ernawati@gmail.com

Abstrak—Perusahaan Umum Badan Urusan Logistik atau disingkat Perum BULOG adalah perusahaan umum milik negara yang bergerak di bidang logistik pangan mengemban tugas publik dari pemerintah menyalurkan beras untuk orang miskin (Raskin). Kasus pendistribusian raskin di kecamatan Temon & Panjatan termasuk kedalam masalah *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP).

Metode alternatif pemecahan masalah CVRP yang lebih mudah adalah *saving matrix*. *Saving matrix* dilakukan dengan membuat suatu matrik yang disebut matrik penghematan selanjutnya membentuk urutan titik distribusi menggunakan metode *nearest neighbour* yang memberikan jarak terpendek. Tujuan pada penelitian ini yaitu penyelesaian rute optimum pendistribusian Raskin di Kecamatan Temon & Panjatan Kabupaten Kulon Progo dengan metode *saving matrix*.

Hasil penelitian di Kecamatan Temon diperoleh 4 rute dari 15 rute saat ini dan total jarak tempuh truk sejauh 63,85 km dari 159 km dengan total raskin yang di alokasikan sebanyak 23.920 kg. Di Kecamatan Panjatan diperoleh 6 rute dari 11 rute saat ini dan total jarak tempuh truk sejauh 89,3 km dari 173,4 km dengan total raskin yang di alokasikan sebanyak 37.860 kg. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penyelesaian rute terpendek pendistribusian Raskin di Kecamatan Temon dan Panjatan menggunakan metode *saving matrix* lebih optimal jika dibandingkan dengan rute yang digunakan saat ini.

Kata kunci: *Bulog, Distribusi, Raskin, Saving Matrix*

I. PENDAHULUAN

Perusahaan Umum Badan Urusan Logistik atau disingkat Perum BULOG adalah perusahaan umum milik negara yang bergerak di bidang logistik pangan. Sebagai perusahaan yang tetap mengemban tugas publik dari pemerintah, BULOG tetap melakukan kegiatan menjaga Harga Dasar Pembelian untuk gabah, stabilisasi harga khususnya harga pokok, menyalurkan beras untuk orang miskin (Raskin) dan pengelolaan stok pangan.[1] RASKIN diawali dengan adanya program Operasi Pasar Khusus Beras pada pertengahan tahun 1998 yang akhirnya sampai pada keputusan untuk melaksanakan program bantuan pangan melalui Operasi Pasar Khusus yang operasionalnya dilaksanakan oleh BULOG[1].

Penyaluran Raskin diawali dari permintaan alokasi dari Pemerintah Kabupaten/Kota yang bersangkutan. Tim Koordinasi Raskin setempat dibahas jadwal penyalurannya. Beras Raskin kemudian dikirimkan ke titik distribusi tujuan sesuai dengan jumlah RTS yang terdata di wilayah tersebut[2]. Perum BULOG sebagai BUMN memiliki tugas melayani dalam kegiatan publik yang berhubungan dengan penyaluran beras dan tugas lain yaitu menciptakan keuntungan bagi pemerintah. Laba yang tidak maksimal dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah sistem distribusi yang tidak efektif dan efisien.

Distribusi adalah suatu kegiatan untuk memindahkan barang dari pihak *supplier* kepada pihak pelanggan dalam suatu *supply chain*. Distribusi merupakan suatu kunci dari keuntungan yang akan diperoleh perusahaan karena distribusi secara langsung akan mempengaruhi biaya dari *supply chain* dan kebutuhan pelanggan[3]. 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, termasuk dalam permasalahan yang disebut *Traveling Salesman Problem* (TSP)[4]. Pada masalah TSP seorang *salesman* ditugaskan untuk

mengunjungi beberapa agen sebanyak satu kali kunjungan untuk setiap agen dengan lokasi yang berbeda kemudian di akhiri dengan kembali ke depot.

Vehicle Routing Problem (VRP) adalah permasalahan dari penentuan rute yang akan dibentuk dari sejumlah konsumen didasarkan atas satu atau beberapa depot. Setiap konsumen akan dilayani oleh satu kendaraan dengan batasan-batasan tertentu dan rute tersebut diawali dan diakhiri pada depot[5]. Terdapat beberapa variasi dalam permasalahan utama VRP salah satunya yaitu *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)* merupakan jenis VRP yang setiap kendaraannya memiliki kapasitas terbatas [6]. CVRP adalah masalah optimasi untuk menemukan rute dengan biaya minimal (*minimum cost*) untuk sejumlah kendaraan (*vehicles*) dengan kapasitas tertentu dan *homogeny* (memiliki kapasitas yang sama), yang melayani sejumlah agen dengan jumlah permintaan telah diketahui sebelum proses pendistribusian berlangsung [4]. CVRP sesuai dengan masalah pendistribusian Raskin Bulog DIY dengan kendala yaitu kapasitas angkutan yang lebih kecil dari total alokasi Raskin.

Metode *saving matrik* adalah salah satu metode penyelesaian masalah CVRP. Metode *saving* matrik digunakan untuk menentukan rute terbaik dengan mempertimbangkan jarak yang dilalui, jumlah kendaraan yang akan digunakan dan jumlah produk yang dapat dimuat kendaraan dalam pengiriman produk ke titik distribusi agar proses distribusi optimal. Penggunaan metode *savings matrix* dapat meminimasi biaya dalam penentuan rute distribusi produk minuman[7]. Metode *saving matrix* diterapkan untuk optimalisasi rute pengangkutan sampah di Kabupaten Sleman[8]. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa rute yang dibuat menggunakan metode *saving matrix* menghasilkan rute dan biaya bahan bakar lebih minimum.

Sehingga tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui penyelesaian rute optimum pendistribusian beras Raskin di Kecamatan Temon & Panjatan Kabupaten Kulon Progo dengan memperhatikan kapasitas menggunakan metode *saving matrix*. Manfaat yang diperoleh menambah pengetahuan mengenai pendistribusian bahan logistik yang diaplikasikan pada penelitian ini sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk membuat karya ilmiah yang terkait dengan proses pendistribusian.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan membahas penentuan rute terpendek dalam pendistribusian Raskin Bulog Divre DI Yogyakarta Jl.Suroto No.6, Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)* dengan *saving matrix*. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data total pendistribusian Raskin pada bulan Januari 2018 di Kabupaten Kulon Progo tepatnya di Kecamatan Temon dan Panjatan. Pengumpulan data yang digunakan untuk laporan PKL adalah dengan metode Literatur, yaitu metode pengumpulan data laporan bulanan dan metode Interview (wawancara), yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara wawancara dengan staf Seksi Penyaluran. Pada metode *saving matrix* terdapat langkah-langkah sebagai berikut:

A. Menentukan Jarak Penghematan

Pada langkah ini memerlukan jarak antara Gudang Bulog Triharjo Kulon Progo ke masing-masing titik distribusi dan jarak antar titik distribusi di Kecamatan Temon dan Kecamatan Panjatan. Menghitung jarak diperoleh dengan bantuan *Google maps* selanjutnya diperoleh matrik jaraknya.

B. Menentukan Matrix Penghematan

Saving matriks merupakan penggabungan jarak yang ditempuh kendaraan dalam melakukan perjalanan dari Gudang Bulog ke titik distribusi x kemudian kembali lagi ke Gudang Bulog dan perjalanan dari Gudang Bulog ke titik distribusi y kemudian kembali lagi ke Gudang Bulog, menjadi perjalanan dari depot ke titik distribusi x kemudian ke titik distribusi y dan akhirnya kembali lagi ke Gudang Bulog. Secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut [8]:

$$S_{xy} = C_{Dx} + C_{Dy} - C_{xy} \quad (1)$$

Keterangan :

S_{xy} : nilai *saving* matrik atau jarak yang dihemat.

C_{Dx} : jarak dari Gudang Bulog ke titik distribusi x

C_{Dy} : jarak dari Gudang Bulog ke titik distribusi y .

C_{xy} : jarak titik distribusi x ke titik distribusi y .

C. Mengklasifikasikan Titik Distribusi Ke Rute.

Menggabungkan dua rute yang didasarkan pada penghematan jarak yang diperoleh menggunakan rumus (1) yang terbesar serta dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak. Dikatakan layak jika total pengiriman yang harus dilalui melalui rute tersebut tidak melebihi kapasitas alat angkut [8].

D. Menentukan Urutan Titik Distribusi

Pada tahap ini bertujuan meminimalkan jarak perjalanan yang harus ditempuh tiap alat angkut. Untuk mendapatkan rute pengangkutan yang optimal dapat dilakukan dua tahap yaitu menentukan rute pengiriman awal untuk setiap kendaraan menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* dan melakukan perbaikan untuk rute yang tidak layak [5]. Metode *Nearest Neighbour* penentuan rute mulai dari Gudang Bulog, metode ini menambah titik distribusi yang terdekat untuk melengkapi rute. Pada tiap langkah, rute dibangun dengan menambahkan titik distribusi yang terdekat dari titik terakhir yang dikunjungi oleh kendaraan sampai semua titik distribusi terkonjugasi[5].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai penerapan metode *saving matrix*. Bulog Divre D.I.Yogyakarta memiliki tempat penyimpanan/gudang beras di setiap kabupaten di DIY salah satunya Kabupaten Kulon Progo yang terletak di Triharjo, Wates, Kulon Progo. Pendistribusian Raskin ini di laksanakan setiap bulan sesuai dengan kewenangan Bulog dalam penyaluran Raskin. Pendistribusian dilakukan di setiap kecamatan di Kabupaten Kulon Progo, terdapat dua kecamatan dengan titik distribusi terbanyak dan distribusi raskin yang sedikit yaitu Kecamatan Temon dan Panjatan sehingga dipilih untuk dijadikan objek penelitian.

Tabel 1. menyajikan seluruh rute pendistribusian Raskin di Kecamatan Temon dan Panjatan dengan jalur dan total jarak yang dilalui truk sebelum menggunakan metode *saving matrix*.

TABEL 1. RUTE PENDISTRIBUSIAN RASKIN DI KECAMATAN TEMON & PANJATAN SAAT INI

KODE	RUTE DISTRIBUSI TEMON (BALAI DESA)	JALUR	JARAK(KM)	KODE	RUTE DISTRIBUSI PANJATAN (BALAI DESA)	JALUR	JARAK(KM)
0	DEPOT (GUDANG BULOG TRIHARJO)	-	-	0	DEPOT (GUDANG BULOG TRIHARJO)	-	-
1	Kulur	0-1-0	7.4	1	Panjatan	0-1-0	13
2	Kedundang	0-2-0	4.4	2	Krembangan	0-2-0	16.2
3	Karangwuluh	0-3-0	17.6	3	Kanoman	0-3-0	13
4	Temonwetan	0-4-0	10.8	4	Gotakan	0-4-0	16.2
5	Jangkaran	0-5-0	20.6	5	Cerme	0-5-0	13
6	Janten	0-6-0	13.4	6	Garongan	0-6-0	16.2
7	Temonkulon	0-7-0	11.4	7	Pleret	0-7-0	13
8	Demem	0-8-0	5.6	8	Bojong	0-8-0	16.2
9	Sindutan	0-9-0	16.6	9	Tayuban	0-9-0	13
10	Glagah	0-10-0	14.2	10	Bugel	0-10-0	16.2
11	Plumbon	0-11-0	5.4	11	Depok	0-11-0	13
12	Kaligintung	0-12-0	9.4	JML			173.4
13	Palihan	0-13-0	14				
14	Kalidengen	0-14-0	9.8				
15	Kebonrejo	0-15-0	12.8				
JML			159				

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa total jarak pendistribusian Raskin di Kecamatan Temon dan Panjatan masing-masing adalah 159 km dan 173,4 km. Pada pendistribusian Raskin sebelum menggunakan metode *saving matrix* belum optimal. Hal ini karena rute pendistribusian mengunjungi satu titik distribusi kemudian kembali ke gudang, seharusnya dapat lebih di optimalkan ke beberapa titik distribusi sesuai dengan kapasitas yang ada. Beberapa asumsi yang digunakan untuk mencari rute terpendek pada pendistribusian Raskin menggunakan metode *saving matrix*:

1. Raskin yang didistribusikan satu jenis;
2. terdapat satu kendaraan angkut dengan kapasitas maksimal 7500kg;
3. jarak tempuh $C_i - C_j$ sama dengan jarak tempuh $C_j - C_i$;
4. lalu lintas lancar dan jalur yang ditempuh merupakan jalur terpendek;

A. *Penyelesaian Optimasi Rute Distribusi Raskin dengan Algoritma Saving Matrix di Kecamatan Temon*

Data awal yang digunakan dalam penelitian berupa jumlah total alokasi (kg) Raskin di tiap-titik distribusi Raskin (Balai Desa) di Kecamatan Temon. Pengalokasian dilakukan menggunakan kendaraan angkut truk dengan kapasitas maksimal 7500 kg dan dilakukan setiap bulannya.

Tabel 2. menyajikan jumlah total alokasi (kg) Raskin di tiap-titik distribusi Raskin (Balai Desa) di Kecamatan Temon.

TABEL 2. ALOKASI PENDISTRIBUSIAN RASKIN DI KECAMATAN TEMON

KODE	TITIK DISTRIBUSI (BALAI DESA)	ALOKASI RASKIN (KG)
0	DEPOT (GUDANG BULOG TRIHARJO)	-
1	Kulur	3390
2	Kedundang	2240
3	Karangwuluh	790
4	Temonwetan	1100
5	Jangkar	1330
6	Janten	1010
7	Temonkulon	1520
8	Demren	850
9	Sindutan	2010
10	Glagah	2510
11	Plumbon	1230
12	Kaligintung	1610
13	Palihan	2220
14	Kalidengen	1180
15	Kebonrejo	930

Langkah awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi *matrix* jarak antara gudang ke masing-masing titik distribusi. Data jarak tempuh dari Gudang dan setiap titik distribusi diperoleh dengan bantuan *Google Maps*.

Tabel 3. menyajikan matriks jarak tempuh(km) asal truk yaitu Gudang Bulog Triharjo menuju titik distribusi Raskin (Balai Desa) di Kecamatan Temon.

TABEL 3. Matrik Jarak Gudang Menuju Titik Distribusi Di Kec. Temon (KM)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0														
2	4	0													
3	4	3.7	0												
4	4.5	3.7	10.7	0											
5	4	3.7	14.3	9.1	0										
6	3.7	3.1	13.9	9.4	12	0									
7	4	3.7	12.2	10.2	9.8	10.9	0								
8	4.7	3.7	5.5	4.8	4.8	4.1	4.8	0							
9	4	3.8	13.9	9.2	16.5	12	9.9	4.9	0						
10	3.8	3.7	6	6	11.2	5.2	5.9	4.8	7.1	0					
11	2.3	3.4	4.2	3.4	3.4	2.7	3.4	3.4	3.5	3.4	0				
12	5.2	4.2	8.8	7.9	7.9	7.2	7.9	5	8	6	3.4	0			
13	4	3.7	14	9.1	13.8	12	9.9	4.8	14	6	3.5	7.9	0		
14	4	3.8	9.4	8.4	8.6	8.1	8.6	4.8	8.7	6	3.5	7.9	8.6	0	
15	4.3	3.8	13.2	10.4	11.3	12	11.55	4.8	11.4	6	3.5	7.9	11.3	8.7	0

dengan: 0.Depot (Gudang Bulog Triharjo), 1.Kulur, 2.Kedundang, 3.Karangwuluh, 4.Temonwetan, 5.Jangkar, 6.Janten, 7.Temonkulon, 8.Demren, 9.Sindutan, 10.Glagah, 11.Plumbon, 12.Kaligintung, 13.Palihan, 14.Kalidengen, 15.Kebonrejo.

Langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi *matrix* penghematan, berdasarkan Tabel 3 akan ditentukan *saving matrix* dengan rumus (1) sehingga diperoleh perhitungan jarak penghematan dari gudang ke titik distribusi x dan titik distribusi y adalah sebagai berikut :

$$S_{xy} = C_{Dx} + C_{Dy} - C_{xy}$$

$$S_{21} = C_{D2} + C_{D1} - C_{21}$$

$$S_{21} = 2.2 + 3.7 - 1.9$$

$$S_{21} = 4 \text{ km}$$

Jadi jarak penghematan dari distribusi 1 dan titik distribusi 2 sebesar 4 km. Dengan menggunakan rumus yang sama selanjutnya dihitung untuk S_{xy} yang lain.

Tabel 4. menyajikan hasil *saving* matriks jarak tempuh asal truk yaitu Gudang Bulog Triharjo menuju titik distribusi Raskin (Balai Desa) di Kecamatan Temon.

TABEL 4. SAVING MATRIK KECAMATAN TEMON(KM)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0														
2	4	0													
3	4	3.7	0												
4	4.5	3.7	10.7	0											
5	4	3.7	14.3	9.1	0										
6	3.7	3.1	13.9	9.4	12	0									
7	4	3.7	12.2	10.2	9.8	10.9	0								
8	4.7	3.7	5.5	4.8	4.8	4.1	4.8	0							
9	4	3.8	13.9	9.2	16.5	12	9.9	4.9	0						
10	3.8	3.7	6	6	11.2	5.2	5.9	4.8	7.1	0					
11	2.3	3.4	4.2	3.4	3.4	2.7	3.4	3.4	3.5	3.4	0				
12	5.2	4.2	8.8	7.9	7.9	7.2	7.9	5	8	6	3.4	0			
13	4	3.7	14	9.1	13.8	12	9.9	4.8	14	6	3.5	7.9	0		
14	4	3.8	9.4	8.4	8.6	8.1	8.6	4.8	8.7	6	3.5	7.9	8.6	0	
15	4.3	3.8	13.2	10.4	11.3	12	11.55	4.8	11.4	6	3.5	7.9	11.3	8.7	0

Berdasarkan hasil perhitungan jarak penghematan, langkah selanjutnya adalah mengalokasikan titik distribusi ke kendaraan atau rute. Dalam mengalokasikan titik distribusi bisa digabungkan sampai batas kapasitas truk yang ada yaitu 7500kg. Penggabungan akan mulai dari nilai penghematan terbesar dengan tujuan memaksimalkan penghematan serta dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak. Diperoleh rute awal sebagai berikut:

- Rute 1 : 13-9-6-13 (total beban 7360 kg)
- Rute 2 : 8-12-4-15-7-14 (total beban 6340 kg)
- Rute 3 : 1-2-11 (total beban 6860 kg)
- Rute 4 : 10 (total beban 2510 kg)

Setelah alokasi rute dilakukan, langkah berikutnya adalah menentukan urutan titik distribusi. Mengurutkan titik distribusi dilakukan untuk memperoleh jarak minimum, sehingga diperoleh jarak optimal truk. Langkah mengurutkan menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* dan diambil solusi atau total jarak pendistribusian terkecil.

Tabel 5. menyajikan urutan titik distribusi dan jarak(km) tempuh truk dari Gudang Bulog Triharjo menuju titik distribusi Raskin (Balai Desa) di Kecamatan Temon.

TABEL 5. PENDISTRIBUSIAN RASKIN DI KECAMATAN TEMON

RUTE PENDISTRIBUSIAN DI TEMON			
RUTE	JALUR	TOTAL BEBAN (KG)	TOTAL JARAK(KM)
1	0-13-9-5-3-6-0	7360	23.5
2	0-8-12-4-15-7-14-0	6340	16.35
3	0-11-2-1-0	6860	9.8
4	0-10-0	2510	14.2
Total		23920	63.85

Rute 1 yaitu Gudang Triharjo – Palihan – Sindutan – Jangkaran – Karangwuluh – Janten - Gudang Triharjo

Rute 2 yaitu Gudang Triharjo – Demen – Kaligintung – Temonwetan – Kebonrejo –Temonkulon – Kalidengen - Gudang Triharjo

Rute 3 yaitu Gudang Triharjo – Plumbon – Kedundang – Kulur - Gudang Triharjo

Rute 4 yaitu Gudang Triharjo – Glagah - Gudang Triharjo

Dengan menggunakan metode *saving matrix* diperoleh empat rute distribusi Raskin di Kecamatan Temon. Pada setiap rute yang ditentukan terdiri dari urutan semua titik distribusi yang harus dikunjungi oleh truk yang mengangkut raskin dengan beban sesuai alokasi yaitu 23.920kg.

B. Penyelesaian Optimasi Rute Distribusi Raskin dengan Algoritma Saving Matrix di Kecamatan Panjatan

Data awal yang digunakan dalam penelitian berupa jumlah total alokasi (kg) Raskin di tiap-titik distribusi Raskin (Balai Desa) di Kecamatan Panjatan. Pengalokasia dilakukan menggunakan kendaraan angkut truk dengan kapasitas maksimal 7500 kg dan dilakukan setiap bulannya.

Tabel 6. menyajikan jumlah total alokasi (kg) Raskin di tiap titik distribusi Raskin (Balai Desa) di Kecamatan Panjatan.

TABEL 6. ALOKASI PENDISTRISIAN RASKIN DI KECAMATAN PANJATAN

KODE	TITIK DISTRIBUSI (BALAI DESA)	ALOKASI RASKIN (KG)
0	DEPOT (GUDANG BULOG TRIHARJO)	-
1	Panjatan	1280
2	Krembangan	5920
3	Kanoman	2780
4	Gotakan	2850
5	Cerme	4520
6	Garongan	2530
7	Pleret	4440
8	Bojong	3810
9	Tayuban	2220
10	Bugel	4400
11	Depok	3110

Langkah awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi *matrix* jarak antara gudang ke masing-masing titik distribusi. Data jarak tempuh dari Gudang dan setiap titik distribusi diperoleh dengan bantuan *Google Maps*.

Tabel 7. Menyajikan matriks jarak tempuh (km) asal truk yaitu Gudang Bulog Triharjo menuju titik distribusi Raskin (Balai Desa) di Kecamatan Panjatan.

TABEL 7. Matrik Jarak Gudang Menuju Titik Distribusi Di Kec. Panjatan (KM)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	6.5	0										
2	8.1	3.4	0									
3	7.6	0.8	4.7	0								
4	5.4	2.3	3.5	4	0							
5	6.7	1.9	1.5	3.3	2.1	0						
6	7.3	5.6	9.3	5.5	6.7	7.9	0					
7	6.7	5	8.8	4.8	6.3	7.4	2.7	0				
8	6.5	4.8	8.5	4.7	5.9	7.1	1.6	3.9	0			
9	4.9	2.8	5.3	2.7	2.8	4	4	3.6	3.2	0		
10	7.6	3	6.9	2.4	4	4.9	5.2	2.4	4.7	2.8	0	
11	6.1	1.6	5.5	1.4	2.6	3.4	4.1	3.6	3.3	1.3	1.9	0

dengan: 0.Depot (Gudang Bulog Triharjo), 1.Panjatan, 2.Krembangan, 3.Kanoman, 4.Gotakan, 5.Cerme, 6.Garongan, 7.Pleret, 8.Bojong, 9.Tayuban, 10.Bugel, 11.Depok

Langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi *matrix* penghematan, berdasarkan Tabel 7 akan ditentukan *saving matrix* dengan rumus (1) sehingga diperoleh hasil pada tabel 8.

Tabel 8. Menyajikan hasil saving matriks jarak tempuh asal truk yaitu Gudang Bulog Triharjo menuju titik distribusi Raskin (Balai Desa) di Kecamatan Panjatan.

TABEL 8. SAVING Matrik Kecamatan Panjatan(KM)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0										
2	11.2	0									
3	13.3	11	0								

4	9.6	10	9	0							
5	11.3	13.3	11	10	0						
6	8.2	6.1	9.4	6	6.1	0					
7	8.2	6	9.5	5.8	6	11.3	0				
8	8.2	6.1	9.4	6	6.1	12.2	9.3	0			
9	8.6	7.7	9.8	7.5	7.6	8.2	8	8.2	0		
10	11.1	8.8	12.8	9	9.4	9.7	11.9	9.4	9.7	0	
11	11	8.7	12.3	8.9	9.4	9.3	9.2	9.3	9.7	11.8	0

Berdasarkan hasil perhitungan jarak penghematan, langkah selanjutnya adalah mengalokasikan titik distribusi ke kendaraan atau rute. Dalam mengalokasikan titik distribusi bisa digabungkan sampai batas kapasitas truk yang ada yaitu 7500 kg. Penggabungan akan mulai dari nilai penghematan terbesar dengan tujuan memaksimalkan penghematan serta dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak. Diperoleh rute awal sebagai berikut:

Rute 1 : 1-3-11 (total beban 7170 kg)

Rute 2 : 8-6 (total beban 6340 kg)

Rute 3 : 5-4 (total beban 7370 kg)

Rute 4 : 10-9 (total beban 6620 kg)

Rute 5 : 7 (total beban 4440 kg)

Rute 6 : 2 (total beban 5920 kg)

Setelah alokasi rute dilakukan, langkah berikutnya adalah menentukan urutan titik distribusi. Mengurutkan titik distribusi dilakukan untuk memperoleh jarak minimum, sehingga diperoleh jarak optimal truk. Langkah mengurutkan menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* dan diambil solusi atau total jarak pendistribusian terkecil.

Tabel 9. Menyajikan urutan titik distribusi dan jarak(km) tempuh truk dari Gudang Bulog Triharjo menuju titik distribusi Raskin (Balai Desa) di Kecamatan Panjatan.

TABEL 9. PENDISTRIBUSIAN RASKIN DI KECAMATAN PANJATAN

RUTE PENDISTRIBUSIAN DI TEMON			
RUTE	JALUR	KAPASITAS	TOTAL JARAK(KM)
1	0-1-3-11-0	7170	14.8
2	0-8-6-0	6340	15.4
3	0-5-4-0	7370	14.2
4	0-10-9-0	6620	15.3
5	0-7-0	4440	13.4
6	0-2-0	5920	16.2
Total		37860	89.3

Rute 1 yaitu Gudang Triharjo – Panjatan – Kanoman – Depok - Gudang Triharjo

Rute 2 yaitu Gudang Triharjo – Bojong – Garongan - Gudang Triharjo

Rute 3 yaitu Gudang Triharjo - Cerme - Gotakan - Depok - Gudang Triharjo

Rute 4 yaitu Gudang Triharjo – Bugel – Tayuban - Gudang Triharjo

Rute 5 yaitu Gudang Triharjo – Pleret - Gudang Triharjo

Rute 6 yaitu Gudang Triharjo – Krembangan - Gudang Triharjo

Dengan menggunakan metode *saving matrix* diperoleh enam rute distribusi Raskin di Kecamatan Panjatan. Pada setiap rute yang ditentukan terdiri dari urutan semua titik distribusi yang harus dikunjungi oleh truk yang mengangkut raskin dengan beban sesuai alokasi yaitu 37.860kg.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Total jarak pendistribusian Raskin sebelum menggunakan *metode saving matrix* di Kecamatan Temon adalah 159 km sedangkan Kecamatan Panjatan adalah 173,4 km. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *saving matrix* diperoleh usulan rute baru. Di Kecamatan Temon diperoleh 4 rute dari 15 rute awal dan total jarak tempuh truk sejauh 63,85 km dengan total raskin yang di alokasikan sebanyak 23.920 kg. Di Kecamatan Panjatan diperoleh 6 rute dari 11 rute awal dan total jarak tempuh truk sejauh 89,3 km dengan total raskin yang di alokasikan sebanyak 37.860 kg.

Total jarak pendistribusian Raskin sesudah menggunakan metode *saving matrix* lebih kecil dari total jarak sebelum menggunakan metode *saving matrix*. Sehingga disimpulkan bahwa penyelesaian rute terpendek pendistribusian Raskin menggunakan metode *saving matrix* lebih optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bulog. 2018. "Sekilas Raskin(Beras untuk Rakyat Miskin)". Artikel di akses dari <http://www.bulog.co.id/> pada Selasa, 11 September 2018.
- [2] Bulog. 2018. "Alur Distribusi Raskin/Rastra". Artikel di akses dari <http://www.bulog.co.id/> pada Selasa, 11 September 2018.
- [3] Chopra, Sunil dan Meindl Peter. (2007). *Supply Chain Management : Strategy, Planning and Operation*. 3rd edition. Prentice Hall . Singapore.
- [4] Cahyaningsih, Wahyu Kartika, Eminugroho Ratna Sari dan Kuswari Hernawati Burhan. 2015. "Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem (Cvrp) Menggunakan Algoritma Sweep Untuk Optimasi Rute Distribusi Surat Kabar Kedaulatan Rakyat". Makalah Disampaikan dalam Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY.
- [5] Basriati, Sri, Rio Sunarya. 2012. "Optimasi Distribusi Koran Menggunakan Metode Saving Matriks (Studi Kasus : PT. Riau Pos Intermedia)". Disampaikan dalam Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) pada 11 November 2015.
- [6] Toth, P., & Vigo, D. (2002). *The Vehicle Routing Problem*. Italy: University of Dgli Studi Di Bologna.
- [7] Supriyadi, Kholil Mawardi, Ahmad Nalhadi. 2017. "Minimasi Biaya Dalam Penentuan Rute Distribusi Produk Minuman Menggunakan Metode Savings Matrix". Disampaikan dalam Seminar Nasional Institut Supply Chain dan Logistik Indonesia (ISLI), Departemen Teknik Industri Universitas Serang Raya pada 18 September 2017.
- [8] Yunitasari, Anggun. 2014. *Optimalisasi Rute Pengangkutan Sampah Di Kabupaten Sleman Menggunakan Metode Saving Matrix*. Skripsi (tidak diterbitkan) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.