

# Algorithm Hybrid untuk Menentukan Rute dan Jadwal Pengiriman Produk di PT Mitra Gas Abadi Karawang

*by* Rini Novia Sari

---

**Submission date:** 31-Jan-2020 02:15PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1249208188

**File name:** IEC\_2013b\_Laila\_Nafisah.pdf (2.48M)

**Word count:** 2979

**Character count:** 17043

## Algorithm Hybrid untuk Menentukan Rute dan Jadwal Pengiriman Produk di PT Mitra Gas Abadi Karawang

Rini Novia Sari, Laili Nafisah, Agus Ristono  
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta  
Jl. Babarsari 2 Tambakbayan, Yogyakarta, 55281

### ABSTRAK

PT Mitra Gas Abadi Karawang adalah sebuah distributor resmi PT Pertamina (Persero) yang bergerak dalam bidang pendistribusian gas LPG 3 kg. Perusahaan ini memiliki jaringan pendistribusian ke tujuh pangkalan di sekitar Kabupaten Karawang. Pendistribusiannya dilakukan setiap hari dengan menggunakan sistem alokasi kontrak ke masing-masing pangkalan, tetapi belum mempunyai pembagian jadwal yang pasti. Selama ini pengiriman dilakukan secara eksklusif satu perjalanan untuk satu pangkalan dan jumlah yang dikirim hanya didasarkan pada jumlah alokasi tabung pangkalan tanpa mempertimbangkan permintaan. Jadwal pengiriman dan rute pengiriman yang tidak pasti tentu saja akan berakibat pada perjalanan salesmen yang tidak efektif, sehingga alokasi waktu pengiriman menjadi kurang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute dan jadwal pengiriman gas agar total biaya pengiriman yang ditimbulkan menjadi minimal. Metode yang digunakan untuk memecahkan masalah ini menggunakan economic order interval (EOI) untuk menentukan interval waktu pengiriman dan jumlah pengiriman yang optimal, kemudian menggunakan Algorithm hybrid untuk menentukan rute dan jadwal pengiriman. Interval waktu pengiriman optimal dilakukan setiap hari dengan rute yang terpilih yaitu menggunakan metode nearest neighbour, karena kebijakan ini dapat memberi penghematan biaya pengiriman sebesar 12.31%.

**Kata kunci:** algoritma hybrid, EOI, clark and saving heuristic, nearest neighbour, sweep, 2-opt, 3-opt

### I. Pendahuluan

PT Mitra Gas Abadi adalah perpanjangan tangan PT Pertamina (Persero) yang bergerak dalam bidang pendistribusian gas LPG 3 kg. Perusahaan ini memiliki jaringan pendistribusian ke tujuh pangkalan di sekitar Kabupaten Karawang. Pendistribusiannya dilakukan setiap hari dengan menggunakan sistem alokasi kontrak ke masing-masing pangkalan, tetapi belum mempunyai pembagian jadwal yang pasti. Selama ini pengiriman dilakukan secara eksklusif satu perjalanan untuk satu pangkalan dan jumlah yang dikirim hanya didasarkan pada jumlah alokasi tabung pangkalan tanpa mempertimbangkan permintaan. Jadwal pengiriman dan rute pengiriman yang tidak pasti tentu saja akan berakibat pada perjalanan salesmen yang tidak efektif, alokasi waktu pengiriman menjadi kurang efisien, sehingga estimasi biaya transportasi juga sulit ditentukan. Perusahaan memberlakukan sistem klaim sebagai

biaya bahan bakar sebesar Rp. 50.000 untuk setiap pengiriman. Jadi jauh atau dekat jarak yang dituju akan dikenakan biaya yang sama.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu untuk menyusun rute dan jadwal pengiriman produk yang efektif agar perjalanan armada transportasi menjadi terarah sehingga jarak tempuh armada dapat berkurang dan dapat meminimalkan biaya pengiriman.

Beberapa penelitian mengenai penentuan rute dan penjadwalan distribusi telah banyak dilakukan. Di dalam Nurdiwiana, 2011 telah dilakukan penelitian mengenai rute dan penjadwalan distribusi produk air minum dalam kemasan yang bertujuan meminimasi biaya distribusi dengan menggunakan metode *savings matrix* dan metode *nearest neighbour* untuk menentukan urutan rute distribusi. Sedangkan pada penelitian Sutopo, 2007 mengenai rute dan penjadwalan distribusi air minum



dalam kemasan yang bertujuan memperoleh biaya distribusi yang minimal dengan metode *sweep* dan metode 2-opt, 3-opt sebagai metode pengurutan rutanya.

Dari dua penelitian tersebut masing-masing memiliki kekurangan. Pada penelitian Nurdiwiana, 2011, untuk pengurutan rutanya hanya meninjau dengan satu metode, hal ini dirasa belum efektif karena terdapat kemungkinan metode lain yang menghasilkan biaya distribusi yang lebih minimum. Sedangkan pada penelitian Sutopo, 2007 menggunakan metode *sweep* dan 2-opt, 3-opt tanpa menggunakan metode *nearest neighbour*.

Untuk menentukan rute dan jadwal pengiriman produk di PT Mitra Gas Abadi Karawang, pada penelitian ini akan mengkolaborasi *and Savings Heuristic* serta metode *nearest neighbour*, *sweep*, 2-opt, 3-opt sebagai metode pengurutan pangkalan dalam rutanya.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Economic Order Interval System

*Economic order interval System* merupakan salah satu sistem pengendalian persediaan yang berbasis waktu, dimana pemesanan dilakukan pada interval waktu yang sama. Jumlah barang yang dipesan tergantung pada permintaan antar periode *review*, dimana besarnya adalah selisih antara tingkat persediaan maksimum dengan posisi persediaan saat *review*. Oleh karena itu variabel keputusan yang dicari adalah interval waktu pemesanan optimal (*economic order interval*, EOI) dan tingkat persediaan maksimum yang optimal ( $R$ ).

Untuk kondisi yang deterministik, dimana permintaan diketahui secara pasti, *lead time* konstan dan diketahui secara pasti serta kekurangan persediaan tidak diijinkan, EOI dapat ditentukan dengan cara mendeferensialkan total biaya persediaan per tahun terhadap  $T$ .

Total biaya persediaan per tahun (TC) terdiri dari biaya pembelian pertahun, biaya pesan pertahun, dan biaya simpan pertahun.

$$TC(T) = PD + \frac{A}{T} + \frac{hDT}{2}$$

$$\frac{\partial TC(T)}{\partial T} = 0$$

$$\frac{\partial TC(T)}{\partial T} = -\frac{A}{T^2} + \frac{hD}{2} = 0$$

$h$  : biaya simpan per unit per tahun

metode dari kedua penelitian tersebut dalam bentuk algoritma *hybrid*. Dengan pokok algoritma *Clark Interval* pemesanan optimal, EOI

$$T^* = \sqrt{\frac{2A}{hD}}$$

Tingkat persediaan maksimum,  $R^*$  :

$$R^* = DT^* + DL = D(T^* + L)$$

$$R^* = Q^* + r$$

Total biaya persediaan per tahun :

$$TC(T^*) = PD + hDT^*$$

Notasi yang digunakan :

$T$  : interval periode *review*, tahun

$D$  : permintaan pertahun

$P$  : harga produk

$A$  : biaya pesan per sekali pesan

$L$  : *lead time*, tahun

$R$  : tingkat persediaan maksimum, unit

### 2.2 Metode Clark and Saving Heuristic

Metode ini merupakan metode yang dapat digunakan untuk menentukan pengelompokan area ke dalam suatu kendaraan dengan memperhatikan kendala yang ada. Pemakaian metode ini bertujuan untuk meminimasi jarak tempuh kendaraan, sehingga biaya transportasi yang dikeluarkan menjadi minimal. Pada pendistribusian ini kendaraan akan melakukan suatu perjalanan rute dengan memiliki beberapa kemungkinan alternatif jalan yang menghubungkan antara masing-masing tempat yang akan dikunjungi. Kemudian rute akan dipilih menggunakan daftar ranking dari nilai *savings*. Penentuan rute ditekankan pada pencapaian node-node tertentu yang terdapat pada suatu jaringan. Semua node yang ada dalam satu jaringan harus disinggahi paling tidak satu kali. Variabel-variabel utama yang dipakai untuk menerangkan arus kendaraan pada suatu jalur gerak ialah volume dan kecepatan. Langkah-langkah pengerjaan *savings matrix* adalah sebagai berikut:

#### 1. Mengidentifikasi matrik jarak

Mengidentifikasi jarak antar tiap node yang akan dikunjungi. Jarak ini sebagai acuan dari biaya distribusi antara lokasi satu dengan lokasi yang lainnya.

#### 2. Mengidentifikasi *savings matrix*

Pada langkah awal diasumsikan setiap node akan dikunjungi satu kendaraan secara eksklusif, maka akan ada penghematan yang akan diperoleh dua atau lebih rute dapat digabungkan.



*Savings matrix* mempresentasikan penghematan yang dihasilkan dengan menggabungkan dua atau lebih node ke dalam satu buah kendaraan.  $S(x,y) = \text{Jarak tempuh (node,x)} + \text{jarak tempuh (node,y)}$

3. Membagi node dalam rute  
Menentukan suatu node ke dalam suatu kendaraan, yang pada awalnya setiap node memiliki rute yang terpisah. Kemudian rute tersebut dapat dikombinasikan menjadi rute yang *feasible* apabila total kiriman antara rute yang dikombinasikan tersebut tidak melebihi dari kapasitas kendaraan.
4. Mengurutkan node dalam dalam rute  
Mengurutkan rute node yang dikunjungi dengan tujuan untuk meminimasi jarak yang harus ditempuh oleh kendaraan. Beberapa metode yang dapat digunakan dalam melakukan pengurutan kunjungan diantaranya:

a) *Nearest Neighbour*

Pengurutan kunjungan konsumen dengan prosedur ini dimulai dari depot kemudian dilakukan penambahan konsumen yang jaraknya paling dekat dengan depot. Pada setiap tahap, rute yang ada dibangun dengan melakukan penambahan konsumen yang jaraknya paling dekat dengan konsumen terakhir yang dikunjungi.

b) *Sweep*

Pada metode ini, titik pusat dipilih atau depot dan ditarik sebuah garis yang menyapu dari titik tersebut searah jarum jam ataupun melawan arah jarum jam. Rute perjalanan disusun berdasarkan titik konsumen yang terlebih dahulu bertemu dengan garis tersebut.

c) *2-opt, 3-opt*

Metode 2-opt adalah algoritma pencarian lokal yang untuk memecahkan masalah salesman keliling. Metode ini akan membandingkan setiap kombinasi yang valid kemungkinan mekanisme swapping. Prosedur 2-OPT dimulai dengan sebuah perjalanan dan memecahnya menjadi dua tempat. Hasil ini dalam perjalanan dipecah menjadi dua jalan kecil, yang dapat dihubungkan kembali menjadi dua jalan yang memungkinkan. Analisis 3-opt melibatkan menghapus 3 koneksi (atau tepi) dalam jaringan (atau tur), berhubungan kembali jaringan dalam semua cara lain mungkin.

### 2.3. Algoritma Hybrid

Algoritma adalah prosedur sistematis untuk memecahkan masalah matematis dalam langkah-langkah terbatas. *Hybrid* merupakan kombinasi dari dua atau lebih cara dengan harapan memperoleh suatu cara yang lebih optimal.

### 3. PENYELESAIAN MASALAH

Penyelesaian masalah yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan algoritma *hybrid*, yang merupakan gabungan dari metode *clark and saving heuristic, nearest neighbour, sweep*, dan *2-opt, 3-opt*. Adapun data yang dibutuhkan dalam penelitian di PT MITRA GAS ABADI Karawang ini adalah data mengenai pangkalan, jumlah alokasi tabung di setiap pangkalan, rekapitulasi pengiriman produk harian ke pangkalan, data penjualan harian di setiap pangkalan, data kendaraan dan komponen biaya pengiriman. PT MITRA GAS ABADI Karawang melayani 7 pangkalan.

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penyelesaian masalah adalah sebagai berikut :

1) **Menentukan Jumlah Tabung yang Dikirim ke setiap Pangkalan**

Berdasarkan kontrak perjanjian antara pihak Distributor dengan pihak Pertamina diketahui bahwa pihak Pertamina memasok gas LPG 3 kg ke distributor sejumlah tertentu yang telah disepakati bersama. Pada kenyataannya jumlah tersebut tidak dapat memenuhi seluruh permintaan dari ketujuh pangkalan tersebut. Oleh karenanya, digunakan pendekatan *fair share allocation*. Sehingga penentuan jumlah tabung yang dikirimkan ke setiap pangkalan proporsional dengan permintaan setiap pangkalan ke distributor.

2) **Menentukan Interval Pengiriman dengan EOI**

Perhitungan *EOI* dilakukan untuk mendapatkan interval waktu pengiriman yang optimal. Setiap pangkalan yang memiliki interval waktu pengiriman yang sama akan digabungkan dalam menentukan rute dan jadwal pengirimannya. Persamaan yang digunakan untuk menentukan *EOI* adalah

$$T^* = \sqrt{\frac{2A}{hD}}$$

Dari perhitungan yang dilakukan ternyata dari tujuh pangkalan diperoleh interval waktu pengiriman yang optimal yang sama, yaitu 1 hari. Maka, pengiriman ke seluruh pangkalan tersebut



akan digabungkan dalam sekali pengiriman untuk selanjutnya dilakukan penentuan rute menggunakan metode *clark and saving heuristic*.

### 3) Menyusun Rute Kendaraan dengan Metode *Clark and Saving Heuristic*

#### a) Mengidentifikasi matrik jarak

Tabel 1. Matriks Jarak Tempuh (km)

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0							
1	14,1	0						
2	16,3	3,2	0					
3	10,0	11,9	7,6	0				
4	19,2	2,0	3,6	9,6	0			
5	18,5	2,9	6,1	8,2	6,3	0		
6	17,6	7,4	8,5	7,6	3,6	1,7	0	
7	6,0	15,5	10,9	3,6	13	12	11,3	0

#### b) Mengidentifikasi *Saving Matrix*

Mengidentifikasi *Saving Matrix* menggunakan persamaan :

$S(x,y)$  = jarak tempuh (pangkalan,x) + jarak tempuh (pangkalan,y) – jarak tempuh (x,y)  
Sehingga diperoleh tabel *saving matrix* sebagai berikut :

Sehingga diperoleh tabel *saving matrix* sebagai berikut :

Tabel.2. *Saving Matrix*

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0							
1	14,1	0						
2	16,3	27,2	0					
3	10,0	11,9	18,7	0				
4	19,2	31,3	31,9	19,6	0			
5	18,5	29,7	28,7	20,3	31,4	0		
6	17,6	24,3	25,4	20	33,2	34,4	0	
7	6,0	4,6	10,9	12,4	12,2	12,5	12,3	0

#### c) Membagi Pangkalan Dalam Rute

Berdasarkan nilai *savings matrix* yang terbesar sampai yang terkecil diperoleh urutan pasangan pangkalan sebagai berikut:

Tabel 3. Urutan Nilai *Savings*

No.	Pasangan Pangkalan	Nilai <i>savings</i>
1	5 dan 6	34,4
2	4 dan 6	33,2
3	2 dan 4	31,9
4	1 dan 4	31,3
5	3 dan 5	20,3
6	5 dan 7	12,5

Maka, diperoleh susunan rute pangkalan 5-6-4-2-1-3-7. Penyusunan pangkalan pada setiap rute didasarkan pada kapasitas muatan truk dan alokasi tabung gas pada setiap

pangkalan diperoleh 4 rute perjalanan seperti pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Rute Pengiriman

Rute	Truk	Urutan Pangkalan	Jumlah Muatan (tabung)
1	1	5 dan 6	644
2	2	4 dan 2	665
3	3	1 dan 3	665
4	4	7	266

#### d) Melakukan Pengurutan Pangkalan dalam Setiap Rute

##### ➤ Metode *Nearest Neighbour*

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- mencari jarak terdekat agen dengan pangkalan
- mencari jarak terdekat pangkalan terpilih dengan pangkalan berikutnya
- mengulangi langkah b sampai pangkalan habis
- menjumlahkan jarak dengan kembali lagi ke agen

Tabel 5. Rute Pengiriman Hari Pertama dengan *Nearest Neighbour*

Rute	Truk	Urutan Pangkalan	Jumlah Muatan (tabung)
1	1	6 dan 5	644
2	2	2 dan 4	665
3	3	1 dan 3	665
4	4	7	266

Kebijakan distribusi dengan menggunakan metode *nearest neighbour* sebagai metode pengurutan pangkalan pada setiap rute didapat total jarak 2765 km.

##### ➤ Metode *Sweep*

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- menarik garis lurus dari titik pusat
- menyapu garis berlawanan arah jarum jam
- garis mengenai pangkalan terlebih dahulu menjadi urutan pertama dan seterusnya



Tabel 6. Rute Pengiriman Hari Pertama dengan Sweep

Rute	Truk	Urutan Pangkalan	Jumlah Muatan (tabung)	Jarak (km)
1	1	5 dan 6	644	37,8
2	2	4 dan 2	665	39,1
3	3	3 dan 1	665	36
4	4	7	266	12

Kebijakan distribusi dengan menggunakan metode *sweep* sebagai metode pengurutan pangkalan pada setiap rute didapat total jarak **2822.8** km

➤ **Metode 2-opt, 3-opt**

Langkah-langkah dilakukan adalah sebagai berikut:

- menghapus 3 koneksi (atau tepi) dalam jaringan (atau tur)
- berhubungan kembali jaringan dalam semua cara lain mungkin
- mengevaluasi setiap metode rekoneksi untuk menemukan satu yang optimal

Tabel 7. Rute Pengiriman Hari Pertama dengan Metode 2 opt-3 opt

Rute	Truk	Urutan Pangkalan	Jumlah Muatan (tabung)	Jarak (km)
1	1	5	444	37
2	2	4 dan 2	665	39,1
3	3	1 dan 6	510	39,1
4	4	7 dan 3	621	19,6

Sehingga kebijakan distribusi dengan menggunakan metode 2-opt,3-opt sebagai metode pengurutan pangkalan pada setiap rute didapat total jarak **3036.9** km.

**4) Menentukan Biaya Pengiriman**

Menghitung biaya pengiriman dalam satu periode (bulan) dengan menggunakan empat buah truk.

a) Kebijakan perusahaan

Perusahaan melakukan sistem klaim dengan biaya bahan bakar sebesar Rp. 50.000 untuk setiap kali perjalanan, sehingga total biaya pengiriman ke tujuh pangkalan sebesar Rp. 17.686.000 dengan rincian sebagai berikut :

$$BB = \text{Rp. } 50.000 \times 7 \text{ pangkalan} \times 24$$

hari kerja

$$= \text{Rp. } 8.400.000$$

$$BP = BB + BM + PK + P + GS$$

$$= \text{Rp. } 8.400.000 + \text{Rp. } 5.040.000 +$$

$$\text{Rp. } 766.000 + \text{Rp. } 1.080.000 +$$

$$\text{Rp. } 2.400.000$$

$$= \text{Rp. } 17.686.000$$

b) Kebijakan dengan *Nearest Neighbour*

Menghitung total jumlah bahan bakar dengan rasio penggunaan bahan bakar. Pada kebijakan ini menempuh 2803,7 km, sehingga total biaya pengiriman ke tujuh pangkalan sebesar Rp. 15.507.250 dengan rincian sebagai berikut :

$$BB = \text{Rp. } 4500 \times \frac{1}{2} \times 2765 \text{ km}$$

$$= \text{Rp. } 6.221.250$$

$$BP = BB + BM + PK + P + GS$$

$$= \text{Rp. } 15.507.250$$

c) Kebijakan dengan *Sweep*

Menghitung total jumlah bahan bakar dengan rasio penggunaan bahan bakar. Pada kebijakan ini menempuh 2832,8 km, sehingga total biaya pengiriman ke tujuh pangkalan sebesar Rp. 15.637.300 dengan rincian sebagai berikut :

$$BB = \text{Rp. } 4500 \times \frac{1}{2} \times 2822.8 \text{ km}$$

$$= \text{Rp. } 6.351.300$$

$$BP = BB + BM + PK + P + GS$$

$$= \text{Rp. } 15.637.300$$

d) Kebijakan dengan Metode 2-OPT,3-OPT

Menghitung total jumlah bahan bakar dengan rasio penggunaan bahan bakar. Pada kebijakan ini menempuh 3036,9 km, sehingga total biaya pengiriman ke tujuh pangkalan sebesar Rp. 16.119.025 dengan rincian sebagai berikut :

$$BB = \text{Rp. } 4500 \times \frac{1}{2} \times 3036.9 \text{ km}$$

$$= \text{Rp. } 6.833.025$$

$$BP = BB + BM + PK + P + GS$$

$$= \text{Rp. } 16.119.025$$



Tabel 8. Perbandingan Biaya Pengiriman

No.	Rute	Biaya Pengiriman, Rp	Selisih terhadap Kebijakan Perusahaan, Rp
1	Kebijakan Perusahaan	17.686.000	0
2	Metode <i>Nearest Neighbour</i>	15.507.250	2.178.750
3	Metode <i>Sweep</i>	15.637.300	2.048.700
4	Metode 2-OPT,3-OPT	16.119.025	1.566.975

Tabel 9. Jadwal Pengiriman Gas LPG 3 kg

Tanggal	Truk	Rute	Jarak (km)	Waktu (menit)	Tiba (jam)	Bongkar Muat (Menit)	Selesai (jam)
1	1	0-5	18,5	28	08.28	30	08.58
		5-0	18,5	28	09.26	30	09.56
	2	0-2	16,3	25	08.25	30	08.55
		2-4	3,6	6	09.01	30	09.31
		4-6	3,6	6	09.37	30	10.07
		6-0	17,6	27	10.34	30	11.04
	3	0-3	10	15	08.15	30	08.45
		3-1	12	18	09.03	30	09.33
		1-0	14,1	22	09.55	30	10.25
	4	0-7	6	9	08.09	30	08.39
		7-0	6	9	08.48	30	09.18

#### 4. ANALISIS HASIL

##### 1) Penentuan Kelayakan Rute Kebijakan Usulan

Menentukan layak tidaknya rute usulan dengan menghitung selisih antara biaya pengiriman kebijakan awal perusahaan dengan biaya kebijakan usulan. Jika biaya pengiriman rute usulan lebih kecil dari biaya pengiriman kebijakan awal, maka rute usulan dinyatakan layak.

Berdasarkan tabel 8 menunjukkan bahwa metode *nearest neighbour* memiliki selisih terbesar terhadap kebijakan perusahaan, menunjukkan bahwa biaya pengiriman kebijakan tersebut termurah. Maka rute dengan metode *nearest neighbour* yang terpilih untuk selanjutnya dijadikan dasar dalam membuat jadwal pengiriman ke tujuh pangkalan. Pada tabel 9 diberikan jadwal pengiriman gas LPG 3 kg ke tujuh pangkalan untuk tanggal 1.

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penentuan waktu interval pemesanan optimal dan penentuan rute maka didapat rute dan jadwal yang optimal. Sehingga perusahaan dapat menghemat biaya pengiriman sebesar Rp 2.178.750 atau sebesar 12.31 % dan pada penjadwalannya terdapat beberapa hari yang hanya menggunkan 3 buah truk.

##### 5.2 Saran

Perusahaan menerapkan sistem persentasi permintaan untuk alokasi tabung dan menerapkan kebijakan rute distribusi usulan yang disusun menggunakan *Clark and Wright Savings Heuristics* dengan metode *nearest neighbour* sebagai metode pengurutan rutanya sehingga didapat biaya pengiriman minimal.



## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2011. *Metode Savings Matrix*.  
[http://digilib.itelkom.ac.id/index.php?option=com\\_content&review=article&id=784;metode-saving-matrix&catid=25:industri&itemid=14](http://digilib.itelkom.ac.id/index.php?option=com_content&review=article&id=784;metode-saving-matrix&catid=25:industri&itemid=14), diakses 10 April 2013.
- Bowersox, D. J., 2003, *Supply Chain Logistic Management*. Singapore; MC Graw Hill.
- Chopra, S., 2004, *Supply Chain Management Strategi, Planing, and Operation*. New Jersey; Pearson Education International.
- Fogarty., 1991, *Production and Inventory Management*. Ohio; South-Western Publishing Co.
- Nurwidiana, 2011, Usulan Penentuan Jadwal dan Rute Distribusi untuk Minimasi Biaya Transportasi, *Seminar Nasional, Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung*.
- Pujawan, I.N., 2010, *Supply Chain Management*. Surabaya; Guna Widya.
- Sutopo, W. (2007). *Penentuan Rute dan Jadwal Pengiriman Galon Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan Menggunakan Metode Clark And Wright Saving Heuristic*. *Seminar Nasional, Teknik Industri UNS*.
- Tias. (2009). Bab 2.  
<http://thesis.binus.ac.id/Doc/Bab2/2009-2-00466-TIAS%20Bab%202.pdf>, diakses 26 April 2013.





# Algorithm Hybrid untuk Menentukan Rute dan Jadwal Pengiriman Produk di PT Mitra Gas Abadi Karawang

## ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	1%
2	Submitted to UPN Veteran Yogyakarta Student Paper	1%
3	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
4	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	1%
5	Submitted to University of the West Indies Student Paper	<1%
6	Submitted to Universitas Pelita Harapan Student Paper	<1%
7	Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Student Paper	<1%

---

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off