



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN BARANG  
MENGUNAKAN MODEL VRP-*TIME WINDOWS* DENGAN  
METODE ALGORITMA *TABU SEARCH***

**SKRIPSI**

**FERI SETIAWAN  
0706201065**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
DEPOK  
DESEMBER 2009**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN BARANG  
MENGUNAKAN MODEL VRP-TIME WINDOWS DENGAN  
METODE ALGORITMA *TABU SEARCH***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
sarjana teknik**

**FERI SETIAWAN  
0706201065**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
DEPOK  
DESEMBER 2009**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Feri Setiawan**

**NPM : 0706201065**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : Desember 2009**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Feri Setiawan  
NPM : 0706201065  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : Penentuan Rute Pengiriman Barang Menggunakan Model VRP-  
*Time Windows* Dengan Metode Algoritma *Tabu Search*.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Amar Rachman, MEIM ( ..... )  
Penguji : Ir. Isti Surjandari, Ph.D ( ..... )  
Penguji : Ir. Boy Nurtjahyo M., MSIE ( ..... )  
Penguji : Arian Dhini, ST, MT ( ..... )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : Desember 2009

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Amar Rachman, MEIM sebagai dosen pembimbing skripsi atas segala bantuan dan pengarahannya kepada saya.
2. Seluruh staf administrasi Departemen Teknik Industri Universitas Indonesia yang memberikan seluruh informasi administrasi selama masa kuliah.
3. Bapak Aloy selaku pembimbing skripsi di *Distribution Center* PT Kawan Lama Sejahtera, yang telah membimbing dan memberikan wawasan.
4. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan doa, moril dan materil yang tak terhingga. Terimakasih atas kasih sayang yang tak terhingga yang telah diberikan.
5. Mutiara Fitriani yang telah memberikan dukungan dan doa dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Semua teman - teman TIUI 07 Ekstensi Salemba atas waktunya dalam membantu dan memberikan semangat selama saya melakukan penelitian.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan saudara-saudara semua. Dan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Desember 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Feri Setiawan  
NPM : 0706201065  
Program Studi : Teknik Industri  
Departemen : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Non- Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN BARANG MENGGUNAKAN  
METODE VRP-TIME WINDOWS DENGAN METODE TABU SEARCH**

berserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-ekklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : Desember 2009

Yang menyatakan

(Feri Setiawan)

## ABSTRAK

Nama : Feri Setiawan

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Penentuan rute pengiriman barang menggunakan model *VRP-Time Windows* dengan metode Algoritma *Tabu Search*.

Transportasi dan distribusi adalah dua kegiatan penting bagi perusahaan karena melalui kegiatan ini perusahaan memenuhi kebutuhan konsumen. Salah satu solusi untuk melakukan efisiensi tersebut adalah dengan menyusun rute pengiriman yang optimal dengan mencari jarak terpendek.

*Vehicle Routing Problem (VRP)* dikenal sebagai konsep yang dapat digunakan untuk mendapatkan rute terbaik bagi kendaraan. Tujuan dari VRP adalah mengatur urutan rute pemberhentian dalam pengiriman sehingga menghasilkan jarak tempuh total seminimal mungkin. *Tabu Search (TS)* adalah salah satu solusi metaheuristik yang berbasis pada pencarian lokal.

PT Kawan Lama Sejahtera adalah sebuah perusahaan penyedia peralatan teknik, industri, dan permesinan di Indonesia. Penentuan rute pengiriman barang yang sesuai instuisi sopir menyebabkan terjadinya ketidakefisien. Guna menyelesaikan masalah pengiriman barang di *Distribution Center* PT Kawan Lama Sejahtera tersebut, maka dikembangkan model penyelesaian VRP dengan metode *Tabu Search (TS)*. Dengan sistem usulan ini menghasilkan penurunan persentase sebesar 5,1 % dari sistem yang sekarang ada.

Kata kunci :

Penentuan Rute, *Vehicle Routing Problem*, Algoritma *Tabu Search*

## ABSTRACT

Name : Feri Setiawan  
Study Program : Industrial Engineering  
Title : Determination of the delivery route using a model VRP-Time Windows with Tabu Search Algorithm Method

Transportation and distribution are two important activity for the company because through these activities meet the needs of enterprise customer. One solution for such efficiency is to develop an optimal delivery route to find the shortest distance.

Vehicle Routing Problem ( VRP ) is known as a concept that can be used to obtain the best route for vehicle. The purpose of the VRP is to set the order of dismissal in the delivery route resulting in a total mileage to a minimum. Tabu Search ( TS) is one of metaheuristic solution based on local search.

Kawan Lama Sejahtera,pt is a company providing engineering equipment, industrial, and machinery in Indonesia. Determination of delivery routes in accordance driver instuisi. In order to solve problem in the delivery, then the model developed by the VRP Tabu Search. With this proposed system produce a percentage decrease 4,3 % of the existing system.

Keywords :

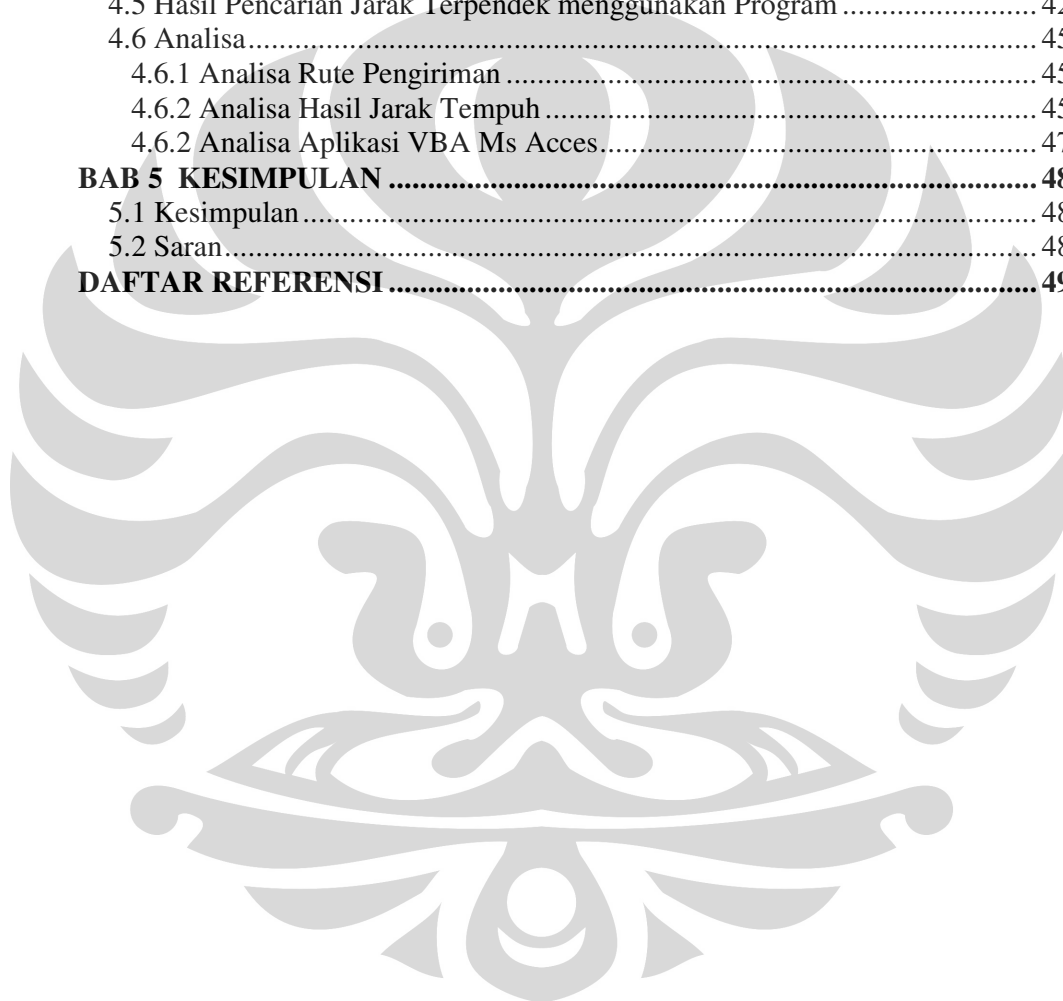
Determination of route, Vehicle Routing Problem, Algoritm Tabu Search



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah .....	3
1.3 Perumusan Permasalahan .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Batasan Permasalahan .....	4
1.6 Metodologi Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1 Pengiriman Barang.....	7
2.1.1 Definisi Pengiriman Barang.....	7
2.1.2 Saluran Distribusi .....	7
2.2 <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> .....	8
2.2.1 Definisi Umum.....	8
2.2.2 Formula <i>VRP</i> .....	10
2.2.3 Perencanaan <i>Rute</i> .....	11
2.3 Metode-Metode Penyelesaian <i>VRP</i> .....	11
2.3.1 Pendekatan Eksak.....	12
2.3.2 Heuristik.....	12
2.3.2.1 <i>Sweep Metode</i> .....	13
2.3.2.2 <i>Saving Metode</i> .....	14
2.3.3 <i>Metaheuristik</i> .....	15
2.3.4 <i>Tabu Search</i> .....	16
2.3.4.1 Pengertian Umum .....	16
2.3.4.2 Penggunaan Memori .....	17
2.3.4.3 Intensifikasi dan Diversifikasi.....	18
2.3.4.4 <i>Tabu Search</i> Pada <i>VRP</i> .....	19
2.3.4.4.1 Solusi Awal.....	19
2.3.4.4.2 Mekanisme Pembentukan Solusi Tetangga.....	20
2.3.4.4.3 Komponen <i>Tabu Search</i> .....	21
2.3.4.4.4 Prosedur Umum <i>Tabu Search</i> .....	22
<b>BAB 3 PENGUMPULAN DATA .....</b>	<b>24</b>
3.1 <i>Distribution Center</i> PT Kawan Lama Sejahtera .....	24
3.2 Data Armada dan Area .....	24
3.3 Data Pelanggan .....	25
3.4 Jarak Depot ke Pelanggan dan Jarak antar Pelanggan .....	27
3.5 Barang yang Dikirim sesuai Surat Jalan .....	28

3.4 <i>Report Delivery Order</i> ( RDO ) .....	29
<b>BAB 4 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA .....</b>	<b>30</b>
4.1 Rute Pengiriman.....	30
4.2 Pengerjaan Solusi Awal.....	30
4.2.1 Tahap Pengerjaan .....	31
4.2.2 Solusi Awal untuk Area KArawang dan Sekitarnya .....	32
4.3 Pengolahan Solusi Awal dengan Algoritma <i>Tabu Search</i> .....	35
4.3.1 <i>VBA Ms Acces</i> menggunakan Algoritma <i>Tabu Search</i> .....	35
4.4 Penggunaan Program VRP Ms Acces 2007 .....	37
4.4 Verifikasi dan Validasi Program.....	41
4.5 Hasil Pencarian Jarak Terpendek menggunakan Program .....	42
4.6 Analisa.....	45
4.6.1 Analisa Rute Pengiriman .....	45
4.6.2 Analisa Hasil Jarak Tempuh .....	45
4.6.2 Analisa Aplikasi VBA Ms Acces.....	47
<b>BAB 5 KESIMPULAN .....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
<b>DAFTAR REFERENSI .....</b>	<b>49</b>

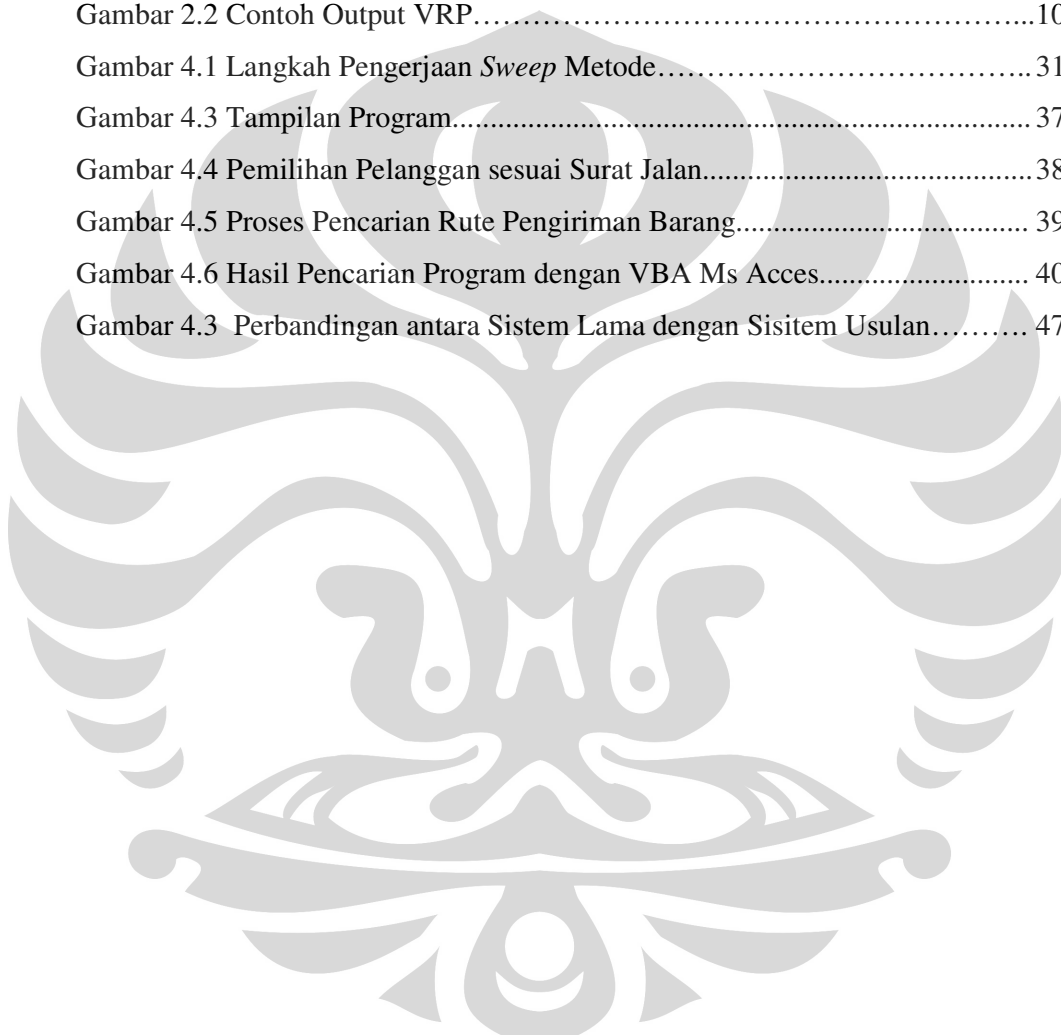


## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pembagian Armada dan Area.....	25
Tabel 3.2 Data Pelanggan PT Kawan Lama Sejahtera.....	25
Tabel 3.3 Matrik Jarak Area Cikarang dan Sekitar ( km ).....	27
Tabel 3.4 Item Barang yang Di Kirim tanggal 10 September 2009.....	28
Tabel 3.4 Report Delivery Order 10 September 2009.....	29
Table 4.1 Pelanggan area Karawang dan sekitarnya.....	32
Table 4.2 Pelanggan area Karawang dengan Urutan Sudut.....	32
Table 4.3 Hasil total jarak tempuh dengan <i>sweep metode</i> .....	32
Table 4.4 Solusi Awal menggunakan Sweep Metode.....	33
Tabel 4.5 Matrik Jarak Data <i>Dummy</i> Area Karawang (km).....	41
Table 4.6 Hasil Pengolahan Data menggunakan Program VBA Ms Acces.....	43
Table 4.7 Total jarak untuk 10 area pada Sistem Lama.....	45
Table 4.8 Total Jarak untuk 10 area menggunakan Program.....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah.....	3
Gambar 1.2 Diagram Metodologi Penelitian.....	5
Gambar 2.1 Contoh Input VRP.....	9
Gambar 2.2 Contoh Output VRP.....	10
Gambar 4.1 Langkah Pengerjaan <i>Sweep</i> Metode.....	31
Gambar 4.3 Tampilan Program.....	37
Gambar 4.4 Pemilihan Pelanggan sesuai Surat Jalan.....	38
Gambar 4.5 Proses Pencarian Rute Pengiriman Barang.....	39
Gambar 4.6 Hasil Pencarian Program dengan VBA Ms Acces.....	40
Gambar 4.3 Perbandingan antara Sistem Lama dengan Sisitem Usulan.....	47



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Pelanggan PT Kawan Lama Sejahtera

Lampiran 2 : Data Matrik Jarak antar Depot ke Pelanggan dan Antar Pelanggan

Lampiran 3 : Daftar barang yang di kirim pada tanggal 10 September 2009

Lampiran 4 : Report Delivery Order ( RDO ) tanggal 10 September 2009

Lampiran 5 : Program VBA Ms Acces dengan Algoritma *Tabu Search*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT Kawan Lama Sejahtera adalah sebuah perusahaan penyedia peralatan teknik, industri, dan permesinan di Indonesia. Dalam menjalankan bisnisnya, PT Kawan Lama mempunyai *Distribution Center* yang terletak pada kawasan Cikupa Mas – Tangerang. *Distribution Center* ini digunakan sebagai gudang dan proses pengiriman barang-barang ke pada pelanggan, Secara umum masalah yang dihadapi perusahaan dalam melakukan pengiriman barang antara lain kuantitas permintaan pengiriman yang berbeda-beda untuk setiap titik, keterbatasan kapasitas, batasan waktu pengiriman untuk suatu titik, lokasi pelanggan, dan permintaan yang berfluktuatif.

PT Kawan Lama Sejahtera mempunyai 10 armada angkut untuk melayani pengiriman barang Dalam Kota, dan rata-rata setiap armada melayani 7-10 titik pelanggan setiap harinya. Selama ini pertimbangan perusahaan dalam mengatur rute hanyalah keterbatasan kapasitas, berat barang yang diangkut dan lokasi, tidak pernah mempertimbangkan apakah jarak tempuh rute tersebut sudah minimal atau belum. Penentuan rute pengiriman diatur secara acak sesuai instuisi pengemudi. Untuk itu diperlukan suatu sistem pengiriman yang optimal sehingga perusahaan mampu bersaing dan meningkatkan efektifitas dan efisiensi yaitu dengan pengoptimalan transportasi. Masalah transportasi ini di modelkan sebagai permasalahan *Vehicle Route Problem* ( VRP ). Beberapa metode yang digunakan untuk menyelesaikan VRP antara lain adalah dengan pendekatan eksak, heuristik dan metaheuristik. Dibandingkan dengan heuristik klasik, metaheuristik menunjukkan pencarian solusi yang lebih teliti. Penelitian dalam metaheuristik ini lebih menunjukkan perkembangan yang hebat dalam dekade terakhir dan telah menghasilkan heuristic VRP yang lebih efektif dan fleksible<sup>1</sup>. *Tabu search* (TS) merupakan metode terbaik yang dapat diimplementasikan pada VRP dibanding

---

<sup>1</sup> Gendreau M, Laporte G and Potvin J-Y, "Metaheuristic for the capacitated VRP, 2002

metaheuristik yang lain seperti *simulated annealing*, *genetic search*, *ant system* dan *neural network*.

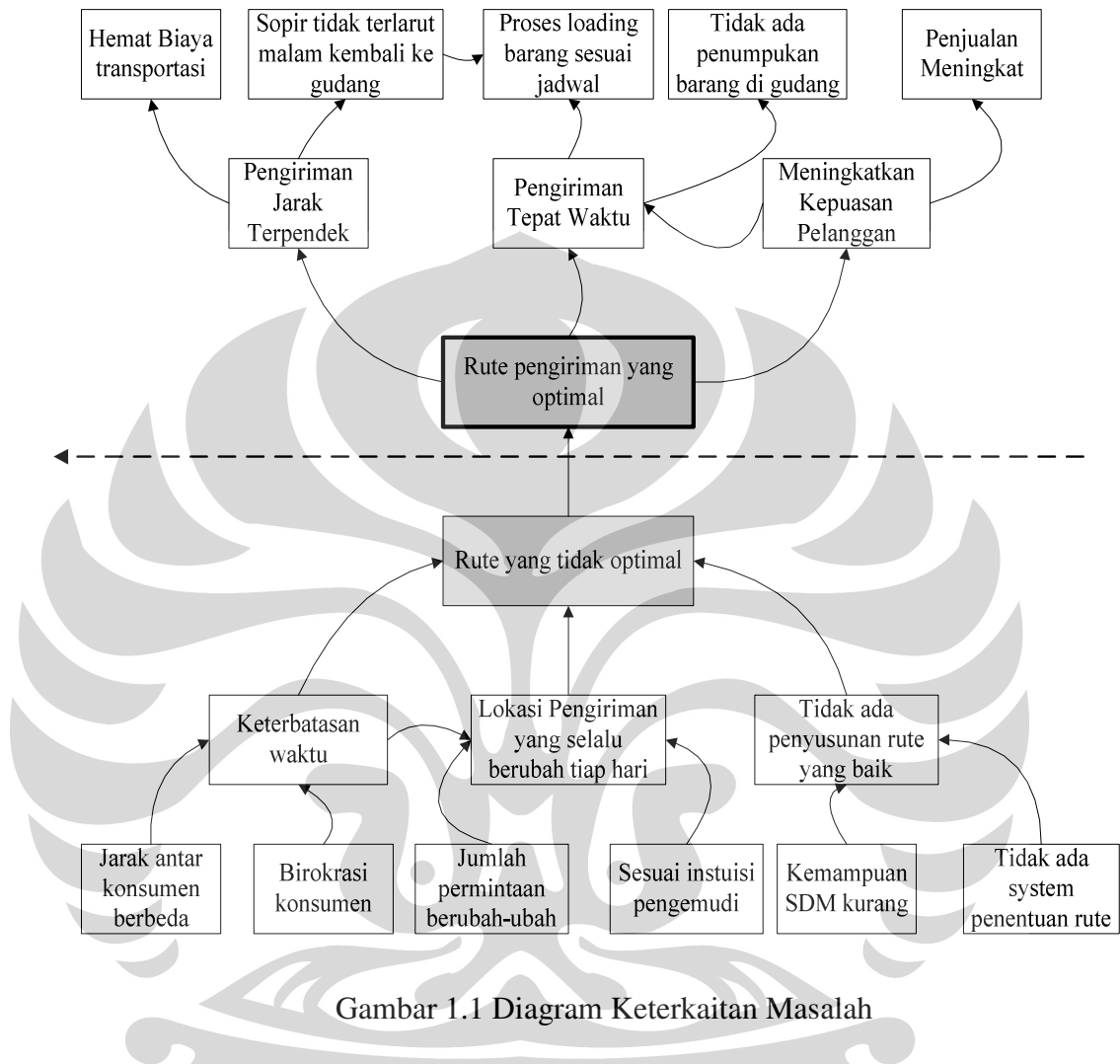
*Vehicle Routing Problem with time windows (VRPTW)* merupakan perluasan dari VRP konvensional dimana terdapat pengaruh batasan kapasitas dan masing-masing pelanggan  $i$  berhubungan dengan suatu interval waktu ( $a_i, b_i$ ), yang disebut *time window*. Waktu tersebut terdiri dari saat kendaraan meninggalkan depot, waktu perjalanan dan waktu pelayanan untuk masing-masing pelanggan. Waktu pelayanan untuk masing-masing pelanggan harus dimulai dalam kurun waktu *time window*, dan kendaraan harus berhenti pada lokasi pelanggan untuk waktu  $s_i$  ( waktu pelayanan pelanggan ). Jika kendaraan datang lebih awal pada pelanggan  $i$ , kendaraan tersebut secara umum menunggu sampai waktu  $a_i$ , sampai waktu pelayanan dimulai<sup>2</sup>.

Berdasarkan hal tersebut diatas, penulis mengusulkan penentuan rute pengiriman barang yang optimal menggunakan model *Vehicle Routing Problem with Time Windows* dengan metode *Algoritma Tabu Search*.

---

<sup>2</sup> Daniele Vigo, 2002

## 1.2 Diagram Keterkaitan Masalah



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

## 1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan dasar pada penelitian ini adalah menentukan rute pengiriman barang yang optimal sehingga dapat meningkatkan efisiensi pengiriman barang di PT Kawan Lama Sejahtera.



#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah memperoleh rute pengiriman barang yang optimal, menggunakan model *Vehicle Routing Problem with Time Windows* dengan metode *Tabu Search*.

#### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini digunakan agar masalah yang diteliti lebih terarah dan terfokus sehingga penelitian dapat dilakukan sesuai dengan apa yang direncanakan dan memberikan hasil yang optimal. Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- ❖ Penelitian dilakukan di *Distribution Center* PT Kawan Lama Sejahtera.
- ❖ Pengiriman yang di ambil adalah pengiriman barang Dalam Kota meliputi ( Jakarta, Bogor, Cikarang, Karawang ).
- ❖ Kondisi armada dianggap sama untuk semua armada dan jumlahnya tetap untuk satu periode.
- ❖ Rute jalan yang dilalui merupakan jalan utama bukan jalan alternative atau jalan arteri.

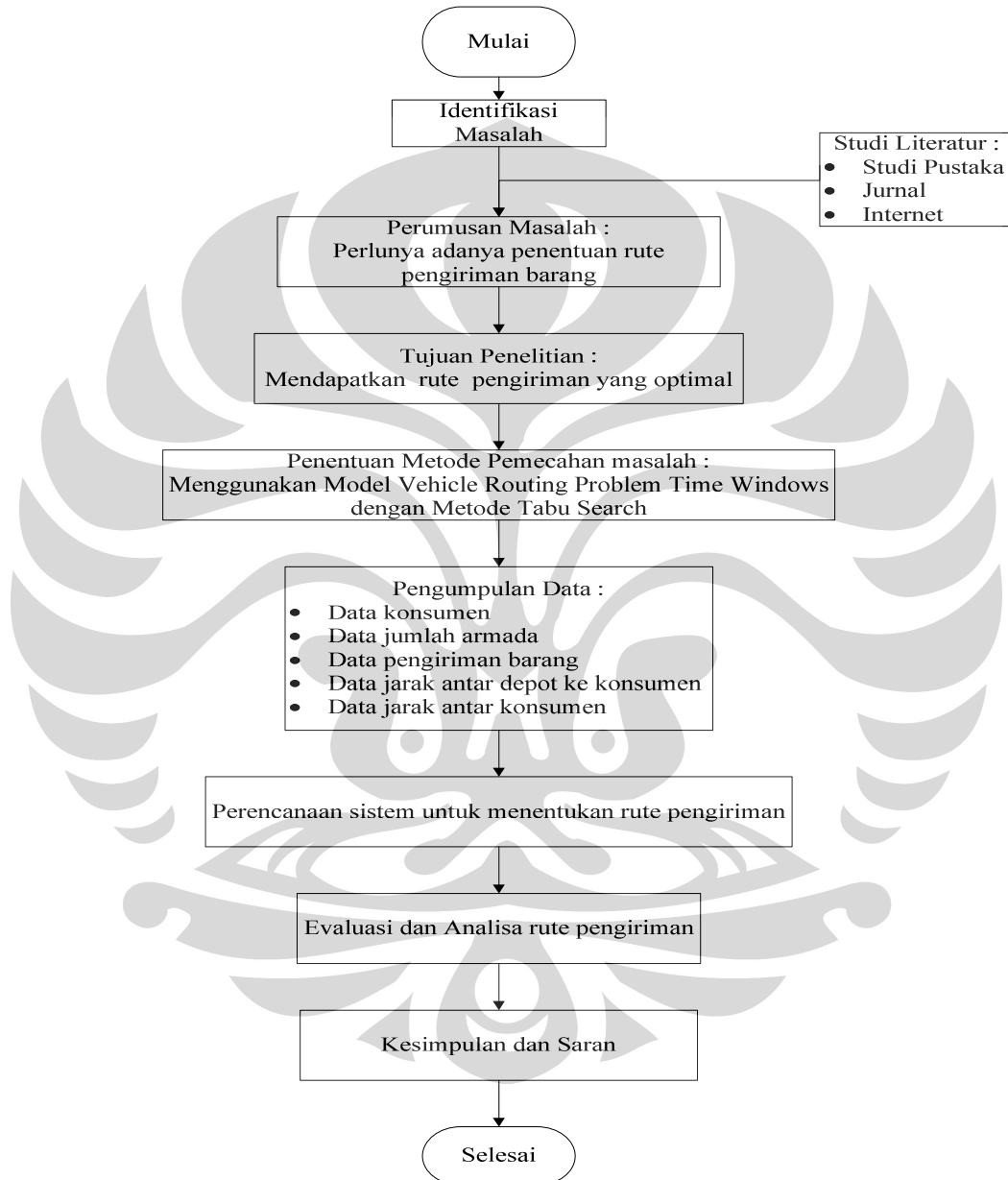
#### 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penulisan ini adalah :

1. Menentukan topik penelitian dan mengidentifikasi perumusan masalah yang akan dibahas selanjutnya.
2. Wawancara dengan pihak yang memahami tentang proses pengiriman barang di *Distribution Center* PT Kawan Lama Sejahtera.
3. Studi literatu, menelusuri teori yang berkaitan sistem distribusi, penjadwalan dan penyusunan rute distribusi dari internet, buku dan jurnal.
4. Pengumpulan data penelitian sesuai dengan pemilihan data yang dibutuhkan.
5. Mempelajari proses penyusunan rute pengiriman barang dan pola pengiriman yang sekarang diterapkan.
6. Melakukan pengembangan model VRP dan algoritma.

7. Melakukan pengolahan dan penghitungan data dengan metode *tabu search* guna memperoleh usulan tentang rute pengiriman barang.
8. Analisis dan evaluasi hasil penghitungan data.
9. Menarik kesimpulan.

Dapat di gambarkan sebagai berikut :



Gambar 1.2 Diagram Metodologi Penelitian

## 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini dibagi menjadi 5 bab yang saling berkaitan. Sistematika penulisannya dapat diuraikan sebagai berikut.

Bab 1 merupakan pengantar untuk menjelaskan isi penelitian secara garis besar. Pada dasarnya bab ini menjelaskan siapa, apa, bagaimana, kapan, di mana, dan mengapa penelitian ini dilakukan. Dalam bab ini terdapat uraian tentang latar belakang permasalahan, keterkaitan antar masalah, perumusan masalah, tujuan dan ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

Bab 2 merupakan landasan teori yang digunakan dalam penyusunan rute pengiriman barang. Secara umum pembahasan difokuskan pada VRP mulai dari definisi umum dan modelnya, teknik pencarian solusi melalui algoritma eksak heuristik dan metaheuristik. Dalam hal ini pembahasan mendalam diutamakan mengenai metode *tabu search* sebagai salah satu metaheuristik.

Bab 3 menjelaskan data-data yang dibutuhkan maupun yang telah dikumpulkan melalui observasi dan wawancara. Untuk mengusulkan rute pengiriman barang yang optimal, data-data yang diperlukan antara lain adalah jumlah armada yang digunakan, lokasi pengiriman barang, serta jarak pelanggan dari depot serta jarak antara pelanggan satu dengan yang lain.

Bab 4 adalah pengolahan data dan analisis. Menentukan rute pengiriman barang dengan metode *tabu search* guna memperoleh rute pengiriman barang yang optimal menghasilkan jarak tempuh total terpendek. Analisa dilakukan untuk membandingkan proses pengiriman yang diterapkan sekarang dengan proses hasil penelitian.

Bab 5 merupakan bab yang berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan merupakan ringkasan dari pembahasan yang telah dilakukan.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Pengiriman Barang

##### 2.1.1 Definisi Pengiriman Barang

Distribusi adalah suatu proses penyampaian barang atau jasa dari produsen ke konsumen dan para pemakai, sewaktu dan dimana barang atau jasa tersebut di perlukan. Proses distribusi pada dasarnya menciptakan faedah ( utility ) waktu, tempat, dan pengalihan hak milik. Dalam menciptakan ketiga faedah tersebut, terdapat dua aspek penting yang terlibat di dalamnya, yaitu :

1. Lembaga yang berfungsi sebagai saluran distribusi.
2. Aktivitas yang menyalurkan arus fisik barang atau jasa.

##### 2.1.2 Saluran Distribusi

Menurut Winardi (1989:299) yang dimaksud dengan saluran distribusi adalah sebagai berikut :

*“ Saluran distribusi merupakan suatu kelompok perantara yang berhubungan erat satu sama lain dan yang menyalurkan produk-produk kepada pembeli.”*

Sedangkan Philip Kotler (1997:140) mengemukakan bahwa :

*“ Saluran distribusi adalah serangkaian organisasi yang saling tergantung dan terlibat dalam proses untuk menjadikan suatu barang atau jasa siap untuk digunakan dan dikonsumsi.”*

Saluran distribusi pada dasarnya merupakan perantara yang menjembatani antara produsen dan konsumen. Perantara tersebut dapat digolongkan kedalam dua golongan, yaitu ; Pedagang perantara dan Agen perantara. Perbedaannya terletak pada aspek pemilikan serta proses negosiasi dalam pemindahan produk yang disalurkan tersebut.

## 2.2 *Vehicle Routing Problem (VRP)*

### 2.2.1 Definisi Umum

*Vehicle Routing Problem (VRP)* adalah nama umum untuk suatu metode yang digunakan untuk menentukan rute suatu armada kendaraan baik dari satu atau beberapa depot untuk melayani beberapa kota atau pelanggan yang tersebar secara geografis<sup>1</sup>. Tujuan dari VRP adalah melakukan pengiriman barang ke pelanggan sesuai dengan permintaan masing-masing dengan meminimalkan jarak tempuh kendaraan dan biaya transportasi dalam pengirimannya.

VRP muncul sebagai masalah utama dalam bidang transportasi, distribusi dan logistic. Dalam beberapa sektor pasar, transportasi memiliki persentase tinggi dalam penambahan nilai barang. Oleh karena itu, penggunaan metode komputerisasi dalam transportasi menghasilkan penghematan sebesar 5% hingga 20% dari total biaya<sup>2</sup>.

Pada umumnya, ditemukan variasi kendala berkaitan dengan VRP. Kendala-kendala tersebut adalah :

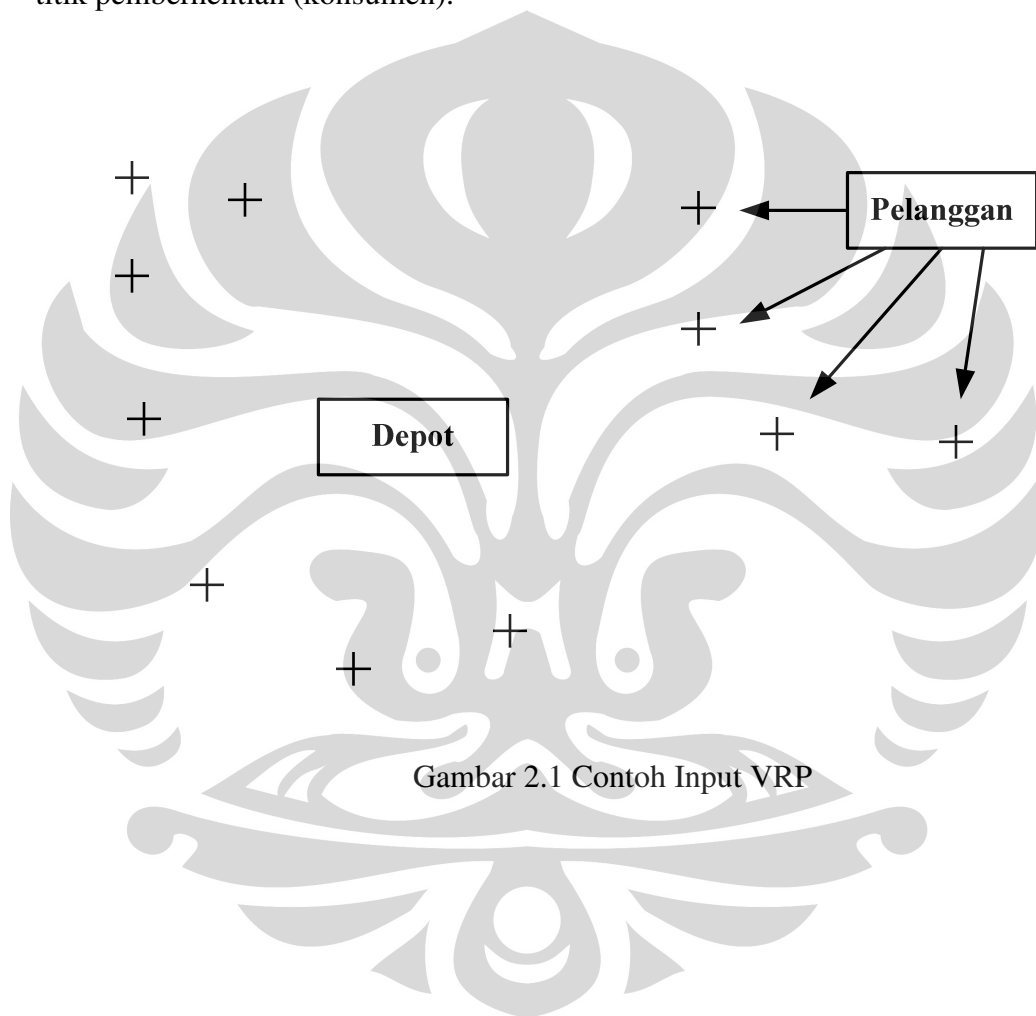
- Setiap kendaraan memiliki kapasitas terbatas (*Capacitated VRP-CVRP*)
- Setiap konsumen harus dikirim barang dalam waktu tertentu (*VRP with time windows-VRPTW*)
- Vendor menggunakan banyak depot untuk mengirimi konsumen (*Multiple depot VRP-MDVRP*)
- Konsumen dapat mengembalikan barang-barang kembali ke depot (*VRP with Pick-Up and Delivering-VRPPD*)
- Konsumen dilayani dengan menggunakan kendaraan yang berbeda-beda (*Split Delivery VRP-SDVRP*)
- Beberapa besaran (seperti jumlah konsumen, jumlah permintaan, waktu melayani dan waktu perjalanan) bersifat acak (*Stochastic VRP-SVRP*)

<sup>1</sup> Berbane Dorronsoro Diaz, What is VRP?, The VRP Web, Malaga Auren, 2002 : 1

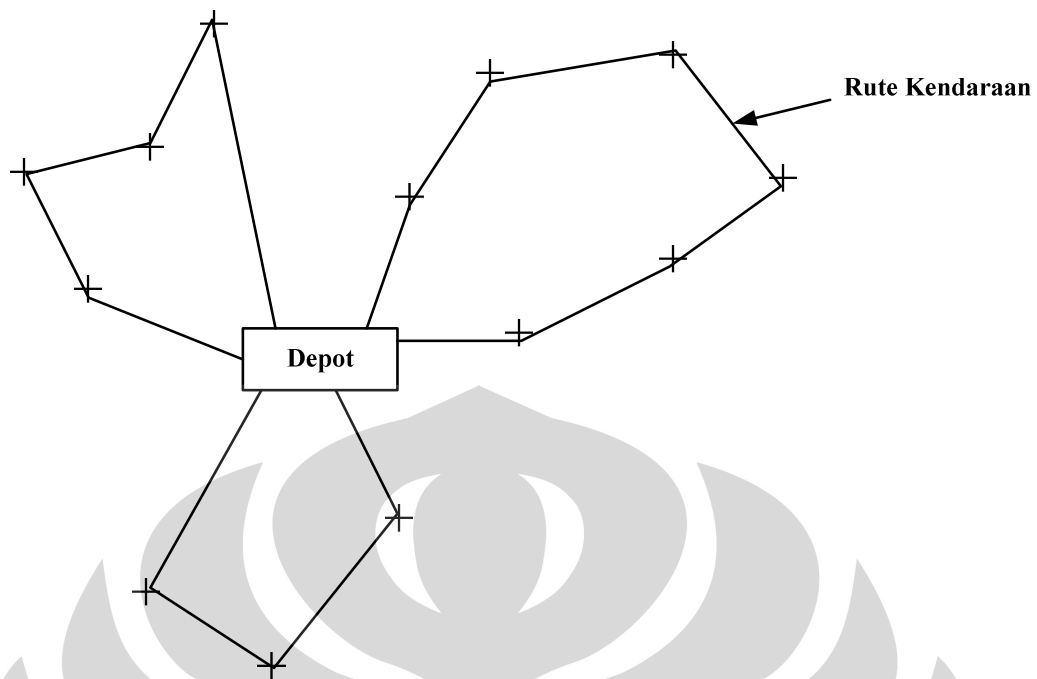
<sup>2</sup> Paolo Toth dan Daniel Vigo, The Vehicle Routing Problem., Society for Industrial and applied Mathematics, Philadelphia, 2001: 1

- Pengiriman harus dilakukan dalam beberapa hari (*Periodic VRP-PVRP*)

Gambar 2.1 adalah ilustrasi dari input sebuah permasalahan VRP yang mana terdapat satu depot dan beberapa pelanggan yang tersebar di berbagai tempat. Sedangkan gambar 2.2 adalah ilustrasi dari output permasalahan VRP yaitu adanya beberapa rute kendaraan yang mana setiap rute terdiri dari beberapa titik pemberhentian (konsumen).



Gambar 2.1 Contoh Input VRP



Gambar 2.2 Contoh Output VRP

### 2.1.2 Formula VRP

VRP merupakan permasalahan kombinatorial yang mana awal mulanya adalah ujung dari garis  $G(V,E)$ . Notasi yang digunakan untuk permasalahan ini adalah :

$V = \{V_0, V_1, \dots, V_n\}$  merupakan set vertex dimana :

- Anggap depot berlokasi di  $V_0$
- Anggap  $V' = V/\{V_0\}$  digunakan sebagai set dari  $n$  pemberhentian
- $A = \{(V_i, V_j)/V_i, V_j \in V ; i \neq j\}$ , merupakan set arah
- $C$  merupakan matrik non negatif yang merupakan biaya atau jarak  $C_{ij}$  antara konsumen  $V_i$  dan  $V_j$
- $D$  merupakan vektor permintaan konsumen
- $R_i$  merupakan rute dari kendaraan  $i$
- $m$  adalah jumlah kendaraan (semua identik)
- Satu rute diberikan kepada satu kendaraan

Dengan setiap vertex  $V_i$  dalam  $V'$  dihubungkan dengan jumlah kuantitas  $q_i$  barang yang harus dikirimkan menggunakan kendaraan. VRP bertugas mencari satu set  $m$  rute kendaraan dengan total biaya yang minimal, berawal dan berakhir di depot, sehingga setiap vertex dalam  $V'$  dikunjungi sekali.

### 2.1.3 Perencanaan Rute

Perencanaan rute pengiriman harus memperhatikan secara detail terhadap semua pilihan rute yang ada dan pemilihan rute yang mampu menghasilkan waktu pengiriman yang paling minimum atau jarak tempuh yang paling pendek dengan tingkat pelayanan yang cukup memuaskan. Selain itu juga perlu diperhatikan faktor keadaan lalu lintas, penugasan kendaraan sesuai dengan kapasitas pabrik dan kemampuan pengiriman masing-masing kendaraan..

Ketika memilih rute pengiriman, operator kendaraan dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya adalah keadaan jalan, rambu-rambu lalu lintas, pengalaman kerja, berita yang didengar dan pengetahuan personal. Penentuan rute pengiriman secara garis besar perlu memperhatikan beberapa faktor di antaranya total jarak pengiriman, keadaan lalu lintas, apakah diperlukan operator cadangan, lokasi pengiriman, batas kecepatan kendaraan, kecepatan rata-rata di beberapa tipe jalan, jarak antara lokasi pengiriman dengan pabrik, waktu pengiriman ke konsumen dan batasan berat kendaraan untuk melewati jalan tertentu.

### 2.3 Metode-Metode Penyelesaian *Vehicle Routing Problem*

Permasalahan untuk mendapatkan hasil solusi yang optimal dari pemecahan VRP akan semakin banyak apabila terdapat penambahan kendala pada kasus yang harus diselesaikan. Kendala-kendala tersebut di antaranya adalah batasan waktu, jenis kendaraan angkut yang berbeda-beda kapasitasnya, total waktu maksimum operator kendaraan untuk melakukan pengiriman, kecepatan yang berbeda untuk zona yang berbeda, hambatan-hambatan di jalan, waktu istirahat operator kendaraan ketika melakukan pengiriman, dan lain sebagainya. Ada beberapa teknik penyelesaian masalah VRP yaitu pendekatan eksak, *heuristic* dan *metaheuristic*.



### 2.3.1 Pendekatan Eksak

Pendekatan ini dimaksudkan untuk menghitung setiap solusi yang mungkin hingga didapatkan satu solusi terbaik.

- *Branch and bound* (sampai 100 titik) (Fisher 1994)
- *Branch and cut*

### 2.3.2 Heuristik

Metode ini melakukan eksplorasi pencarian rute relatif lebih terbatas dan biasanya menghasilkan solusi yang kualitasnya baik dengan waktu penyelesaian yang lebih cepat.

- Metode konstruktif : heuristik yang mekanismenya secara perlahan-lahan membangun solusi yang mungkin dengan terus memperhatikan besar biayanya, namun tidak disertai dengan perbaikan.
  - *Saving based*
  - *Matching based*
  - *Multiroute improvement heuristic*
    - ✓ Thompson dan Psaraftis (1993)
    - ✓ Van Breedam (1994)
    - ✓ Kinderwater dan Savelsbergh (1997)
- *2-Phase* Algoritma : permasalahan dipecah menjadi dua komponen alaminya
  1. Penggabungan vertex-vertex menjadi rute yang mungkin
  2. Membuat rute-rute yang sebenarnya

Dengan kemungkinan adanya umpan balik antara kedua langkah tersebut.

- *Cluster-First, Route-Second Algorithms*
  - ✓ Fisher dan Jaikumar (1981)
  - ✓ *The Petal Algorithm*
  - ✓ *The Sweep Algorithm*
  - ✓ Taillard (1993)

### 2.3.2.1 Sweep method

*Sweep method* adalah metode yang sederhana dalam perhitungannya, bahkan untuk memecahkan masalah dengan ukuran yang cukup besar. Keakuratan metode ini rata-rata kesalahan perhitungannya adalah sebesar 10 persen<sup>3</sup>.

Keakuratan metode ini adalah pada cara pembuatan jalur rutenya. Prosesnya terdiri dari dua tahap, pertama titik pemberhentian ditentukan untuk kendaraan yang ada. Tahap kedua adalah menentukan urutan titik pemberhentian pada rute. Karena melibatkan dua tahapan proses maka total waktu dalam suatu rute dan batasan waktu tidak dapat ditangani dengan baik oleh metode ini.

Metode ini termasuk di dalam jenis metode *cluster* atau pengelompokkan, yang mana pengelompokkan awal dilakukan dengan menggabungkan perhentian-perhentian yang setiap kelompok mengakomodasi volume masing-masing perhentian. Volume total perhentian dari satu *cluster* mungkin akan melebihi kapasitas kendaraan karenanya beberapa perhentian dipindahkan ke kendaraan yang kapasitasnya belum penuh. Relokasi seperti ini dilakukan dengan menggunakan metode transportasi *linear programming*.

Yang menarik dari metode ini adalah perhentian dikelompokkan berdasarkan kedekatan dan logikanya akan menghasilkan jarak total yang rendah. Ketika volume *cluster* melebihi kapasitas kendaraan realokasi perhentian ke *cluster* lain dilakukan untuk mendapatkan keseimbangan optimum di antara *cluster*. Karena pengelompokkan terpisah dari pengurutan (*sequencing*), kendala waktu tidak dapat diselesaikan menggunakan metode ini.

---

<sup>3</sup> Ronald h Ballou dan Yogesh K Agarwal." A Performance Comparison of Several Popular Algorithms for Vehicle Routing and Scheduling". *Journal of Business Logistics* 9, no.1.1998: 51-65

### 2.3.2.2 *Savings method*

Metode ini ditemukan oleh Clarke dan Wright. Ide awal dari metode ini adalah dengan mengasumsikan bahwa kendaraan tersedia untuk melakukan pengiriman ke setiap perhentian. Sehingga jumlah rute sama banyaknya dengan jumlah perhentian itu sendiri karena asumsinya satu truk berangkat dari depot menuju hanya satu perhentian dan kembali lagi ke depot. Ini merupakan solusi mungkin yang paling tidak efisien. Selanjutnya dua perhentian digabung dalam satu rute sehingga satu rute sekaligus satu kendaraan dapat dieliminasi. Penggabungan perhentian ini dilanjutkan terus sehingga tidak ada lagi penghematan yang dapat dilakukan lagi atau sampai kapasitas kendaraan tidak dapat lagi ditambah.

Keuntungannya dalam hal ini adalah hambatan-hambatan dalam praktek dapat diakomodir seperti pengambilan dan pengiriman dalam satu rute, adanya waktu khusus untuk pengiriman, dan tipe kendaraan yang beragam. Namun kekurangan metode ini adalah waktu perhitungan cenderung meningkat secara geometri seiring bertambahnya jumlah perhentian.

Metode ini cukup fleksible untuk menangani beberapa kendala nyata yang mempunyai cakupan luas, relatif cepat dalam perhitungan untuk persoalan dengan jumlah titik pemberhentian yang besar dan kemampuan untuk mendapatkan hasil pemecahan masalah yang mendekati optimal<sup>4</sup>. Sebuah studi perbandingan dengan solusi optimal untuk permasalahan sederhana dengan jumlah batasan terbatas telah menunjukkan bahwa pendekatan ini menghasilkan solusi dengan kisaran rata-rata 2 persen melebihi optimal<sup>5</sup>.

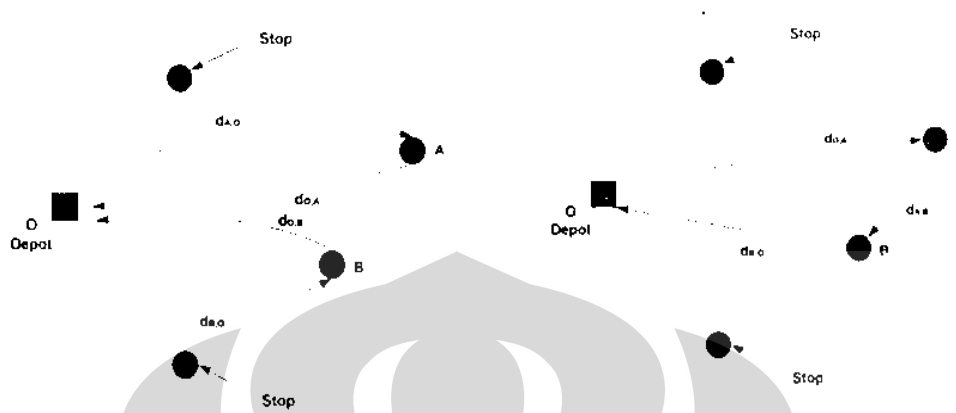
Tujuan dari metode *savings* adalah untuk meminimalkan total jarak yang harus ditempuh oleh seluruh kendaraan dan untuk meminimalkan secara tidak langsung jumlah kendaraan yang dibutuhkan untuk melayani semua titik pemberhentian.

---

<sup>4</sup> Ronald H. Ballou. *Op. Cit.* h. 204-205

<sup>5</sup> Ronald H. Ballou dan Yogesh K. Agarwal. *Op Cit.* h.51-65.

Berikut ini adalah gambaran metode *savings* untuk mengurangi jumlah total jarak yang ditempuh.



Gambar 2.3 Pengurangan Total Jarak Tempuh Melalui Penggabungan

Dengan menggunakan simbol  $S$  dan  $d$ , dilakukan penghematan jarak dari hasil kombinasi dua titik ( $A$  dan  $B$ ) tidak pada satu rute dengan pemberhentian yang lain diketahui dengan mengurangi jarak tempuh secara aljabar. Gambar 2.6 (a) menunjukkan kendaraan melayani titik pemberhentian  $A$  kemudian kembali ke depot, demikian juga untuk melayani titik pemberhentian  $B$ . Hal ini membuat jarak tempuh untuk melayani kedua titik pemberhentian tersebut tidak optimal. Pada gambar 2.6 (b), dilakukan penggabungan antara pengiriman ke titik  $A$  dan  $B$  yang mana kendaraan akan mengirim barang ke titik  $A$  kemudian dilanjutkan ke titik  $B$  dan berakhir di depot. Hal ini akan menghasilkan jarak tempuh total yang lebih optimal karena lebih singkat.

### 2.3.3 Metaheuristik

Dalam metaheuristik, solusi yang dihasilkan bersifat memperbaiki solusi awal yang sudah ada guna menghasilkan solusi baru yang lebih mendekati optimal.

- *Ant Algorithms*
- *Constraint Programming*
- *Deterministik Annealing*
- *Simulated Annealing*
- *Tabu Search*
  - *Granular Tabu*
  - *The Adaptive Memory Procedure*
  - Kelly and Xu (1999)

### 2.3.4 *Tabu Search*

#### 2.3.4.1 Pengertian umum

Tabu atau *taboo* berasal dari bahasa Tongan yang merupakan salah satu bahasa Polynesia yang berarti sesuatu yang tidak boleh disentuh karena merupakan sesuatu yang keramat<sup>6</sup>. Dalam kamus Webster kata *taboo* berarti larangan yang bersifat sosial yang ditujukan untuk menghindari sesuatu atau juga berarti larangan dari munculnya resiko. Pengertian yang terakhir ini yang mendekati dengan apa yang dimaksud dalam *tabu search*. Resiko yang akan dihindari adalah resiko dari jalan yang kontra produktif, antara lain jalan yang membawa kepada jebakan dan tidak adanya harapan untuk kabur. Asosiasi yang paling penting dengan penggunaan kata tabu secara tradisional adalah bahwa pada faktanya sesuatu yang tabu biasanya dipahami dengan disebarkan/diturunkan melalui ingatan sosial yang mengalami modifikasi dari waktu ke waktu. Penafsiran ini menciptakan hubungan yang erat dengan kata tabu dalam *tabu search*. Elemen yang dilarang dalam *tabu search* mendapatkan statusnya dengan kepercayaan pada ingatan yang berkembang, yang memungkinkan perubahan status tergantung pada waktu dan keadaan.

Lebih khusus lagi, *tabu search* didasarkan pada premis bahwa pemecahan masalah, jika ingin dikatakan cerdas, haruslah menggunakan memori yang adaptif (*adaptive memory*) dan eksplorasi yang responsif (*responsive exploration*). Fitur *adaptive memory* dan *responsive exploration* dalam *tabu search* membuat implementasi prosedur yang dapat melakukan pencarian himpunan solusi secara

<sup>6</sup> Glover, Fred and Manual Laguna. 1997. *Tabu Search*

ekonomis dan efektif. Pengertian ini yang menggambarkan bahwa TS berbasis pada *local search* atau pencarian solusi yang bersifat lokal. Karena *local search* diarahkan oleh informasi yang dikumpulkan selama pencarian, TS berbeda dengan desain tanpa memori yang sangat bergantung proses semi acak yang menggunakan bentuk *sampling*. Contoh dari metode tanpa memori adalah *heuristic greedy*, pendekatan *annealing* dan *genetic* terinspirasi oleh *metaphor* fisika dan biologi. *Adaptive memory* yang ada pada TS juga berbeda dengan desain tanpa memori yang kaku pada algoritma *branch and bound*.

Usaha untuk melakukan eksplorasi secara responsif dalam *tabu search*, baik itu *deterministic* ataupun *probabilistic* didasarkan pada ungkapan bahwa implementasi dengan strategi yang buruk dapat menghasilkan lebih banyak informasi dibanding dengan implementasi acak yang bagus sekalipun. Dalam sebuah sistem yang menggunakan memori, pilihan yang buruk berdasarkan strategi dapat memberikan petunjuk yang berguna untuk mengubah strategi menjadi lebih baik.

#### **2.3.4.2 Penggunaan memori**

Struktur memori dalam *tabu search* dijalankan dengan dasar pada empat prinsip yaitu *recency*, *frequency*, *quality*, dan *influence*. Dimensi kualitas merupakan kemampuan untuk mengetahui kelebihan dari solusi-solusi yang baru saja dikunjungi. Pada konteks, memori dapat digunakan untuk mengidentifikasi elemen-elemen yang membawa ke solusi yang baik atau ke jalan yang membawa ke solusi yang demikian. Pada prakteknya kualitas menjadi pondasi bagi *incentive-based learning* yang mana penghargaan diberikan untuk mendukung tindakan-tindakan yang membawa ke solusi yang lebih baik, dan pinalti diberikan untuk menghindari solusi yang lebih buruk. Fleksibilitas struktur memori seperti ini menjadikan pencarian diarahkan pada lingkungan dengan tujuan banyak (*multi objective environment*), yang mana arah pencarian dapat ditentukan dengan fungsi yang lebih dari satu. Konsep kualitas pada *tabu search* lebih luas dibandingkan dengan menggunakan konsep optimasi standar.

Ada dua macam memori dalam *tabu search* yaitu secara eksplisit dan yang bersifat atribut. Memori eksplisit merekam solusi secara lengkap, umumnya terdiri atas solusi-solusi penting yang dikunjungi selama pencarian. Perpanjangan dari memori ini adalah merekam solusi yang menarik yang merupakan solusi tetangga yang tidak tereksplorasi.

Dalam TS, penggunaan memori atribut untuk tujuan pengarahan. Memori seperti ini merupakan informasi mengenai atribut-atribut solusi yang berubah dalam pergerakan dari satu solusi ke solusi lainnya. Sebagai contoh, dalam permasalahan *graph and network setting*, atribut dapat berupa *node* atau arah yang ditambahkan, pengurangan atau reposisi oleh mekanisme pergerakan. Dalam *production scheduling*, index dari *jobs* dapat digunakan sebagai atribut untuk mencegah atau mendorong metode untuk mengikuti arah pencarian tertentu.

#### **2.3.4.3 Intensifikasi dan diversifikasi**

Dua komponen penting dalam TS adalah strategi intensifikasi dan diversifikasi. Strategi intensifikasi didasarkan pada pilihan untuk memodifikasi aturan untuk mendorong kombinasi pergerakan dan fitur-fitur solusi yang dikategorikan baik. Ini berarti juga memulai untuk kembali pada wilayah yang menarik untuk melakukan pencarian solusi yang lebih jauh. Karena solusi elit harus direkam sebagai bahan untuk menghasilkan solusi-solusi tetangga, memori eksplisit erat kaitannya dengan implementasi strategi intensifikasi ini. Perbedaan paling utama antara intensifikasi dan diversifikasi adalah pada saat tahap intensifikasi pencarian difokuskan pada melakukan pemeriksaan pada solusi elit.

Strategi intensifikasi membutuhkan cara untuk mengidentifikasi satu set solusi elit sebagai basis untuk menggabungkan atribut yang baik ke dalam solusi yang baru saja diciptakan. Keanggotaan dalam set elit seringkali ditentukan dengan membuat ambang batas yang dihubungkan pada nilai fungsi objektif solusi terbaik yang ditemukan selama pencarian.

### 2.3.4.4 *Tabu search* pada VRP

*Tabu search* adalah metaheuristik yang berbasis pada *local search*<sup>7</sup>. Dasar dari TS metaheuristik adalah dengan menggunakan strategi pengawalan yang agresif untuk memotong prosedur pencarian lokal untuk membawa keluar eksplorasi dari himpunan solusi dalam rangka menghindari keterjebakan dalam *local optimal*. Ketika *local optimal* ditemui, strategi agresif bergerak ke solusi terbaik di setiap tetangga walaupun mungkin akan mengakibatkan penurunan dalam nilai tujuan. Untuk menghindari pencarian ke tempat yang baru saja diperoleh, TS menggunakan struktur memori untuk menyimpan atribut dari solusi yang diterima yang baru saja ditemui dalam *tabu list*. Atribut yang disimpan dalam *tabu list* disebut dengan *tabu active*, dan solusi-solusi yang memiliki elemen *tabu active* dikatakan sebagai tabu. Sebuah atribut tetap *tabu active* selama durasi tertentu dikenal sebagai *tabu tenure* selama ini dibuat tidak *tabu active*. Algoritma TS melanjutkan pencariannya sampai iterasi tertentu sebelum ini diakhiri.

Dalam prosesnya, TS metaheuristik membutuhkan :

- a. Solusi awal
- b. Mekanisme pembentukan solusi tetangga
- c. *Data management structure*
- d. Set komponen untuk algoritma TS

#### 2.3.4.4.1 Solusi awal

Solusi awal yang digunakan untuk algoritma TS adalah solusi dari kelas yang lebih rendah dalam hal ini dapat melalui pendekatan eksak ataupun metode heuristik. Prosedur VRP digunakan untuk mendapatkan solusi awal secara cepat dan selanjutnya diperbaiki menggunakan algoritma TS. Untuk setiap kendaraan tipe  $t$ , beberapa solusi dihasilkan. Kemudian dipilih solusi awal terbaik dengan mempertimbangkan semua jenis kendaraan yang ada. Kendaraan yang berbeda-beda ditempatkan pada berbagai solusi, jika mungkin, untuk menghasilkan set rute solusi awal dalam rangka mengurangi biaya tetap dan biaya variabel.

<sup>7</sup> Braysy, Olli and Michel Gendreau. Tabu Search Heuristics for Vehicle Routing Problem with Time Windows. 2001:5



#### 2.3.4.4.2 Mekanisme pembentukan solusi tetangga

Anggap  $S = \{R_1, \dots, R_p, \dots, R_v\}$  adalah solusi masalah VRP yang mana  $v$  adalah jumlah kendaraan dari seluruh jenis. Mekanisme pembentukan solusi tetangga menentukan set operator yang dapat diaplikasikan pada  $S$  untuk menghasilkan *move* ke solusi lain  $S'$  dalam tetangga  $S$ ,  $N(S)$ . Untuk implementasi ini, dapat diadopsi mekanisme  $\lambda$ -interchange yang diperkenalkan oleh Osman untuk permasalahan *routing* dan *grouping*. Diketahui satu pasang set rute  $(R_p, R_q)$  dalam himpunan  $S$ ,  $\lambda$ -interchange yang dapat digunakan adalah :

##### 1. 1-interchange mechanism

Proses pada mekanisme ini ada dua yaitu proses pindah (*shift*) dan proses tukar (*exchange*). Proses pindah berdasarkan operator  $(1,0)$  dan  $(0,1)$ , sedangkan proses tukar berdasarkan operator  $(1,1)$ . Operator pindah  $(1,0)$  memindahkan satu konsumen dari rute  $R_p$  ke  $R_q$  sedangkan operator pindah  $(0,1)$  memindahkan satu konsumen dari rute  $R_q$  ke  $R_p$ . Operator  $(1,1)$  menukar masing-masing satu konsumen dari rute  $R_p$  ke  $R_q$  secara serentak.

##### 2. 2-interchange mechanism

Mekanisme ini menggunakan semua operator pada 1-interchange mechanism ditambah operator pindah  $(2,0)$  dan  $(0,2)$  dan operator tukar  $(2,1)$ ,  $(1,2)$  dan  $(2,2)$ . Cara kerja operator-operator tersebut sama dengan pada 1-interchange mechanism hanya saja jumlah konsumen yang dipindahkan atau dipertukarkan berbeda. Pada operator tambahan tadi yang berpindah atau dipertukarkan sebanyak dua konsumen, yang mana dua konsumen tersebut berurutan atau tidak berurutan.

##### 3. 2-consecutive node interchange mechanism

Mekanisme ini merupakan pengetatan untuk 2-interchange mechanism yang mana hanya dua konsumen yang berurutan yang dipindahkan atau dipertukarkan untuk operator pindah  $(2,0)$  dan  $(0,2)$  dan operator tukar  $(2,1)$ ,  $(1,2)$  dan  $(2,2)$ .

### 2.3.4.4.3 Komponen *tabu search*

1. *Tabu list*

Merupakan memori jangka pendek yang digunakan untuk menyimpan beberapa atribut dari *move* yang sedang dilakukan untuk menentukan status tabu di *move* selanjutnya.

2. *Tabu restriction*

Kriteria yang menentukan status *move* yang tabu. Ada beberapa arahan yang dapat digunakan untuk membuat *tabu restriction*. Misalnya untuk *2-interchange mechanism* dan *2-consecutive node interchange mechanism*, *move* dikatakan tabu jika konsumen  $i$  dan  $j$  dan konsumen  $l$  dan  $s$  kembali ke rute semula.

3. *Aspiration criteria*

*Aspiration criteria* mengesampingkan status tabu dari sebuah *move* yang merupakan *tabu active* dan membuat *move* tersebut diijinkan jika *move* tersebut menghasilkan solusi terbaik baru.

4. *Stopping rule*

Merupakan aturan atau kriteria untuk menghentikan seluruh proses *tabu search*.

5. Skema *tabu tenure*

Merupakan durasi suatu atribut dikatakan *tabu active*, setelah melewati *tabu tenure* ini maka atribut tersebut tidak lagi *tabu active*. Skema yang digunakan untuk melakukan kontrol *tabu tenure* adalah :

a. Skema *Fixed TS* (F-tabu)

Merupakan cara yang pertama kali dikenal dan digunakan untuk menerapkan nilai tertentu selama proses.

b. Skema *Robust TS* (Rb-tabu)

Menggunakan nilai tertentu secara acak pada kisaran tertentu. Selama pencarian nilai tertentu secara periodik berubah setelah melakukan sebanyak  $m$  iterasi. Nilai  $m$  sendiri didapat secara acak.

c. Skema *Periodic TS* (P-tabu)

Menerapkan nilai tertentu yang berubah secara periodik dari nilai yang kecil hingga besar. Perubahan tersebut dilakukan setelah melakukan iterasi sebanyak  $m$  iterasi.

d. Skema *Reversed Deterministic TS* (Rd-tabu)

Merupakan skema baru yang diusulkan dengan mekanisme mengubah dan membalikkan nilai tertentu yang tetap yang sebelumnya telah ditentukan, yang mana nilai tersebut sama dengan  $n/p$  dan nilai  $p$  diambil dari kisaran 2 hingga 7. Skema Rd-tabu secara dinamis mengubah nilai tertentu selama proses pencarian. Nilai tersebut diambil dari perhitungan dengan membagi jumlah konsumen ( $n$ ) dengan suatu nilai  $p$ , setelah iterasi sejumlah  $m$ , yaitu nilai tertentu =  $n/p$  dan  $m = T_{itr}/n \times p$ ,  $T_{itr}$  adalah jumlah total iterasi yang harus diselesaikan selama pencarian. Pada awal pencarian, nilai  $p$  adalah 9 lalu diturunkan satu setelah melakukan iterasi sejumlah  $m$ . Setelah mencapai nilai 1, lalu nilai  $p$  diulang lagi dari 9, proses berlanjut hingga pencarian dihentikan. Dengan cara ini kita dapat melakukan kontrol terhadap proses diversifikasi dengan memberikan nilai  $p$  yang terkecil, dan melakukan kontrol terhadap proses intensifikasi dengan memberikan nilai  $p$  yang besar.

#### 2.3.4.4.4 Prosedur umum TS

1. Menentukan solusi awal

- Solusi awal diperoleh dari hasil pengolahan data menggunakan algoritma kelas heuristik.
- Tentukan  $S_{best} = S$ ,  $C_{itr} = 0$  (*current iteration counter*)

2. Inisialisasi *tabu search*

- Tentukan skema *tabu tenure* serta nilai untuk tiap parameternya
- Tentukan jumlah total iterasi  $T_{itr}$  dan  $B_{itr} = 0$  (*best iteration counter*)

### 3. Lakukan iterasi

- Lakukan *move* untuk membuat solusi tetangga, dan pilih solusi  $S'$  terbaik yang diijinkan dari daftar kandidat.
- Tentukan solusi saat ini (*current solution*)  $S$  menjadi  $S'$ ,  $C_{itr} = C_{itr} + 1$
- Lakukan heuristik *2-opt* untuk memperbaiki urutan dalam rute tersebut

### 4. Perbaharui skema *tabu search*

- Perbaharui daftar dalam *tabu list*
- Perbaharui komponen skema *tabu tenure* jika diperlukan

### 5. Perbaharui solusi baru

- Jika  $C(S) < C(S_{best})$ , maka tentukan  $S_{best} = S$  dan  $B_{itr} = C_{itr}$

### 6. Penghentian

- Jika  $C_{itr} = T_{itr}$  maka pencarian dihentikan, laporkan  $S_{best}$  dan  $B_{itr}$ , jika tidak kembali ke langkah 3.

## BAB III

### PENGUMPULAN DATA

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh rute pengiriman yang optimal dengan mencari jumlah jarak terpendek. Untuk memperoleh jarak rute pengiriman yang terpendek maka diperlukan data yang berkaitan dengan lokasi gudang dan lokasi tiap pelanggan, jarak depot ke pelanggan dan jarak antar pelanggan, area pelanggan, jumlah dan kapasitas mobil yang tersedia.

#### **3.1 *Distribution Center* PT Kawan Lama Sejahtera**

PT Kawan Lama Sejahtera adalah sebuah perusahaan *trading* peralatan teknik untuk industry dan rumahan. Dalam menjalankan usahanya PT Kawan Lama Sejahtera mempunyai *Distibusi Center* (DC) yang berlokasi di Kawasan Industri Cikupa Mas, sedangkan kantor pusat beralamat Jl. Puri Kencana no 1, Kembangan, Meruya, Jakarta Barat. DC ini merupakan gudang penerimaan dari luar dan barang yang akan di kirim ke pelanggan. Proses pengiriman ke pelanggan adalah berangkat dari kantor pusat dan berakhir di gudang. Armada pengiriman barang Dalam Kota tersebut di bagi menjadi 10 area yang tersebar di Sukabumi, Karawang, Purwakarta, Jakarta dan sekitarnya. Masing-masing armada di tuntut untuk menyelesaikan pengiriman barang menghindari terjadinya penundaan pengiriman yang dapat mengakibatkan penambahan armada untuk menyelesaikan pengiriman.

#### **3.2 Data Armada dan Area**

PT Kawan Lama Sejahtera mempunyai 10 armada untuk melayani pengiriman Dalam Kota. Armada tersebut di lengkapi dengan sopir dan 1 kenek dimana mempunyai area masing-masing yang tetap. Mobil yang di gunakan adalah jenis Mitsubishi Box dengan kapasitas 3000 x 173 x 137 mm. Tabel 3.1 menunjukkan data armada dan pembagian area untuk masing-masing sopir dan kenek:

Tabel 3. 1 Pembagian Armada dan Area

Mobil	Rute	Sopir	Kenek	Area
B 9509 KC	1	Abdul Kholid	Supri	Bogor, Cibinong, Gn Putri, Sentul, Ciawi, Sukabumi
B 9135 OV	2	Adhi S	Wanto	Karawang, Subang, Purwakarta, Klari, Cikampek
B 9388 OV	3	Bactiar	Bambang	Cikarang, Cibitung, Tambun, Jl. Raya Bekasi KM 28 <
B 9046 UC	4	Hisom	Darsiman	Sunter, Tanjung Priok, Pegangsaan, Kelapa Gading, Cacing
B 9095 UC	5	Solikun	Dedy	Slipi Kavling, Sudirman, Gatot Subroto, Menteng, Jatinegara
B 9382 OV	6	Sukemi	Djasman	Daan mogot, Cengkareng, Dadap, Serpong, Taman Techno
B 9318 OM	7	Supriono	Ahmad	Slipi, Grogol, Pluit, Ancol, Kemayoran, Gunung Sahari
B 9387 OV	8	Teguh	Robby	Pondok Indah, Kaibata, Cileduk, Depok, Bintaro, Depok
B 9057 UC	9	Yusuf	Masri	Jl. Raya Bekasi KM 28 >, Pulogadung, Cakung
B 9512 KC	10	Yuyung	Sigit	Jatake, Jl. Raya Serang, Balaraja, Tigaraksa, Cikupa

### 3.3 Data pelanggan

Pelanggan PT Kawan Lama Sejahtera tersebar berbagai lokasi di Jakarta maupun di luar Jakarta. Pelanggan di-*record* oleh PT Kawan Lama Sejahtera, sehingga setiap akan transaksi tinggal memanggil no ID pelanggan tersebut. Untuk pelanggan baru diwajibkan mengisi aplikasi pelanggan, tetapi untuk case tertentu misalnya pelanggan tersebut membeli langsung, pembayaran tunai dan membawa sendiri barangnya, maka tidak di perlukan pengisian aplikasi pelanggan. Tabel 3.2 merupakan Data Pelanggan yang sudah menjadi pelanggan tetap PT Kawan Lama Sejahtera.

Tabel 3.2 Data Pelanggan PT Kawan Lama Sejahtera

NO ID	Nama Customer	Area	Alamat
0	HO	MERUYA	Jl. Puri Kencana No 1 Kembangan
1	PT. AQUA GOLDEN MISSISSIP	SUKABUMI	Blok Nyangkowek Rt 1/6 Ds Mekarsari Cicurug
2	PT. BINATAMA AKRINDO	GN. PUTRI	Kp. Kedep Ds. Tlajung Udik Gunung Putri Bogor
3	PT. BUKAKA FORGING INDUST	CILEUNGSI	Jl. Raya Bekasi Cibinong Cileungsi Km 19,5
4	PT. ELANGPERDANA TYRE IND	CITEURER	Jl. Elang Ds Sukahati Citeureup
5	PT. INDOKONVERTA INDAH	CILEUNGSI	Jl. Raya Jonggol Cileungsi Km 2
6	PT. INDOLAKTO	CICURUG	Jl. Raya Siliwangi Cicurug Sukabumi
7	PT. TIRTA FRESINDO JAYA	CIMANDE	Jl. Cimande Raya No 88 Cimande
8	PT. TIRTAMAS MEGAH	SUKABUMI	Ds. Nyangkowek Cicurug Sukabumi
9	PT. ASIAN ISUZU CASTING C	KARAWANG	Jl. Tol Jakarta Cikampek Km 47 KIIC Lot N
10	PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	KARAWANG	Jl. Maligi lot M6 KIIC Karawang
11	PT. GS BATTERY	KARAWANG	Kawasan Surya Cipta Karawang
12	PT. SICPA PERURI SECURINK	KARAWANG	Jl. Tanjung Barat Kawasan Peruri

Tabel 3.2 Data Pelanggan PT Kawan Lama Sejahtera ( lanjut )

NO ID	Nama Customer	Area	Alamat
13	PT. SOUTH PACIFIC VISCOSE	PURWAKARTA	Ds. Cicadas Purwakarta
14	PT. TOYOTA MOTOR MANUFACT	KARAWANG	Jl. Permata Raya Lot DD-1 KIIC
15	PT. DENSO INDONESIA	CIKARANG	Jl. Kalimantan Blok E1-2 MM2100
16	PT. FAJAR SURYA WISESA Tb	CIKARANG	Gardu Sawang Kalijaya Cibitung
17	PT. FUJI PRESISI TOOL IND	CIKARANG	EJIP Industrial Park Plot 3B-2
18	PT. GUNUNG GARUDA	CIKARANG	Jl. Iman Bonjol Warung Bengkong Sukadanau
19	PT. GUNUNG RAJA PAKSI	CIKARANG	Jl. Iman Bonjol Warung Bengkong Sukadanau
20	PT. KASEN INDONESIA	CIKARANG	EJIP Industrial Park 8K-11
21	PT. KAYABA INDONESIA	CIBITUNG	Jl. Jawa Blok II No 4 MM 2100
22	PT. MITRA SEJATI beribu	CIBITUNG	Jl. Iman Bonjol Rt 1/3 Telagaasih
23	PT. NARA SUMMIT INDUSTRY	LEMAH ABANG	Jl. Meranti 3 Delta Silicon
24	PT. SAMUDRA MONTAZ	CIKARANG	Jl. Jati Raya no 1 Newton Techno Park
25	PT. SUMMITPLAST, Tbk	LEMAH ABANG	Jl. Kruing 3 Blok L 8-5A Delta Silikon
26	PT. SCHNEIDER INDONESIA	LEMAH ABANG	MM2100 Industrial Town Blk. B-3
27	PT. ASANO GEAR INDONESIA	PEGANGSAAN II	Jl. Pegangsaan 2 Blok A1 Km1,6
28	PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	SUNTER	Jl. Gaya Motor III No 5 Sunter
29	PT. ASTRA OTOPARTS Tbk	PEGANGSAAN II	Jl. Pegangsaan 2 Km 2,1 Kelapa Gading
30	PT. INKOASKU	SUNTER	Jl. Gaya Motor II Sunter
31	PT. KOMATSU REMAN INDONES	CACING	KBN Cakung Cilincing
32	PT. SUMMARECON AGUNG, Tbk	KELAPA GADING	Jl. Perintis Kemerdekaan No 42
33	YUDA NUR	KELAPA GADING	Jl. Kelapa Gading Blok C5
34	JAKARTA INTERNATIONAL HOT	LAP. BANTENG	Jl. Lapangan Benteng Selatan
35	PT. CASTROL INDONESIA	TEBET	Jl. Tebet Timur no 44
36	PT. JAKARTA SETIABUDI INT	KUNINGAN	Jl. HR Rasuna Said Kav 62
37	PT. JAYA MANDARIN AGUNG	JL. MH. THAMRIN	Jl. MH Thamrin Menteng
38	PT. KOIN PRATAMA	KB. JERUK	Jl. Perjuang Plaza Kbn. Jeruk
39	PT. MENARA PENINSULA	SLIPI	Jl. Letjen S Parman Kav 78
40	PT. PERUSAHAAN GAS NEGARA	GAMBIR	Jl. M I Ridwan Rais 2
41	PT. SMART Tbk	JL. MH. THAMRIN	Plaza BII Menara no 51 Kav 22
42	PT. WISMA RESORTAMA PROPE	JOGLO	Jl. Pos Pengumben No 52
43	ANRO	MAUK	Jl. Rejeg Raya Km 10
44	BKL BUBUT CIPTA MANDIRI	KARAWACI	Jl. Imam Bonjol Km 5 Karawaci
45	PT. GARUDA METALINDO	KAPUK KAMAL	Jl. Raya Kapuk No 23 Kapuk Muara
46	PT. GRIYA TRITUNGGAL ABAD	TEGAL ALUR	Jl. Kayu Besar 6D 8H Rawa Melati
47	PT. IKEDA INDONESIA	SERPONG	Penunggangan, Cibodas, Tangerang
48	PT. INDAHVARIA EKA SELARA	SERPONG	Jl. Bayangkara No 12 Serpong
49	PT. KAKAO MAS GEMILANG	TANGERANG	Jl. Pelita no 16 Tanggerang

Data Pelanggan di atas merupakan data sebagian pelanggan PT Kawan Lama Sejahtera yang tersebar di beberapa wilayah. Pelanggan tersebut merupakan pelanggan tetap, sehingga data detail pelanggan telah di miliki PT Kawan Lama Sejahtera. Untuk pelanggan baru, di PT Kawan Lama Sejahtera menerapkan seperti halnya registrasi yaitu dengan mengisi Data Aplikasi Pelanggan. Untuk data pelanggan PT Kawan Lama Sejahtera selengkapnya terdapat di Lampiran 1.

### 3.4 Jarak Depot ke Pelanggan dan Jarak antar Pelanggan

Jarak depot ke pelanggan dan jarak antar pelanggan diperoleh melalui pengukuran secara langsung. Pelanggan di kelompokkan sesuai dengan area masing-masing. Guna mempermudah pembacaan, data jarak dibuat dalam bentuk sebuah matrik jarak dan di kelompokkan sesuai area masing-masing seperti yang terlihat pada Tabel 3.3 Matrik Jarak Area Cikarang dan sekitarnya berikut ini.

Tabel 3.3 Matrik Jarak Area Cikarang dan Sekitar ( km )

	HO	MITRA CITRA MAKMUR, PT	PT. CENTRAL SOLE AGENCY	PT. CIPTA KEMAS ABADI	PT. EDS MANUFACTURING IND	PT. FORISA NUSAPERSADA	PT. GAJAH TUNGGAL Tbk	PT. METALTECH INDONESIA	PT. OSRAM INDONESIA	PT. RODA PRIMA LANCAR	PT. SATYARAYA KERAMINDOIN	PT. SELAMAT SEMPURNA Tbk	PT. SPECTRUM KIND	PT. SURYA JAYA TEKNIK	PT. SURYA TOTO INDONESIA	PT. TUNAS KOIN JAYA	PT. WOONGJIN TEXTILES	DC Cikupa
HO		33	27	31	48	37	32	36	35	32	43	28	31	37	36	38	30	35
MITRA CITRA MAKMUR, PT	33		14	5	13	11	12	16	14	15	10	8	12	10	4	1	3	3
PT. CENTRAL SOLE AGENCY	27	14		8	17	9	4	6	2	1	12	16	6	9	11	14	12	10
PT. CIPTA KEMAS ABADI	31	5	8		10	14	12	15	14	12	5	3	14	4	3	4	2	8
PT. EDS MANUFACTURING IND	48	13	17	10		16	15	17	16	18	3	12	18	10	12	8	14	12
PT. FORISA NUSAPERSADA	37	11	9	14	16		5	6	5	15	16	9	11	7	9	4	10	10
PT. GAJAH TUNGGAL Tbk	32	12	4	12	15	5		4	4	14	11	10	3	5	14	12	9	13
PT. METALTECH INDONESIA	36	16	6	15	17	6	4		5	4	14	12	5	12	15	14	11	14
PT. OSRAM INDONESIA	35	14	2	14	16	5	4	5		12	12	10	7	3	12	12	8	10
PT. RODA PRIMA LANCAR	32	15	1	12	18	15	14	4	12		15	7	6	3	15	13	10	11
PT. SATYARAYA KERAMINDOIN	43	10	12	5	3	16	11	14	12	15		11	14	18	8	8	18	12
PT. SELAMAT SEMPURNA Tbk	28	8	16	3	12	9	10	12	10	7	11		9	8	7	5	8	9
PT. SPECTRUM KIND	31	12	6	14	18	11	3	5	7	6	14	9		14	11	9	7	7
PT. SURYA JAYA TEKNIK	37	10	9	4	10	7	5	12	3	3	18	8	14		7	3	8	6
PT. SURYA TOTO INDONESIA	36	4	11	3	12	9	14	15	12	15	8	7	11	7		4	3	4
PT. TUNAS KOIN JAYA	38	1	14	4	8	4	12	14	12	13	8	5	9	3	4		4	5
PT. WOONGJIN TEXTILES	30	3	12	2	14	10	9	11	8	10	18	8	7	8	3	4		4
DC Cikupa	35	3	10	8	12	10	13	14	10	11	12	9	7	6	4	5	4	

Matrik Jarak di atas merupakan jarak yang di lalui oleh sopir dengan melalui rute jalan utama bukan jalan alternative atau jalan arteri. Data matrik jarak pelanggan yang telah di kelompokkan ke area masing-masing di tujukkan pada Lampiran 2.



### 3.5 Barang yang Dikirim sesuai Surat Jalan

Barang yang dikirim adalah barang-barang peralatan teknik yang berupa macam-macam tool, peralatan pembersih, alat ukur, dan alat teknik lainnya. Tabel 3.4 menunjukan item barang yang di kirim ke pelanggan pada tanggal 10 September 2009.

Tabel 3.4 Item Barang yang Di Kirim tanggal 10 September 2009

No SJ	No Order	MS	Customer	Kd. Brg.	Nama Brg.	Qty	Whs
3027		YULI1	PT. AQUA GOLDEN MISSISSIP	KC0001416	619811002 OIL FILTER CARTRIDGE	2	36
				KC0001416	619811002 OIL FILTER CARTRIDGE	1	36
				KC0003184	619792 OIL FILTER	2	36
				KC0003184	619792 OIL FILTER	1	36
3028				KC0001944	948900 FILTER ELEMENT E- G-107	2	36
3313248		SUPIN	PT. BINATAMA AKRINDO	KW1400328	KW14-328 SPOT WELDING F/STAINLESS STEEL 32KVA	1	70
5010860		ELY MARCHITA	PT. BUKAKA FORGING INDUST	KW1800082	BUCKET WRINGER MINI ONE PAIL YELLOW	1	N300
				MT0000043	500-152-20 DIG CALIPER 0-200/0.01MM	1	88
				MT0000999	182-111 WIDE RIGID RULE 150MM	1	88
5010851			PT. ELANGPERDANA TYRE IND	KW0200120	STRAIGHT SHANK TWIST DRILL 11.50MM	2	70
				MT0000041	500-197-20 DIG CALIPER 0- 8"/0.01MM	1	70
				PF0001488	233863 WKN0307/3 TUNGSTEN CARBIDE BURR	2	88
27846		ELY		MB0003182	02580.00 W8-100 ANGLE GRINDER 100MM	1	70
				TJ0000037	MI-17P / MI-17HE IMPACT WRENCH 1/2" PISTOL GRIP	2	70
5010844		ELY MARCHITA	PT. INDOKONVERTA INDAH	KW0101973	KW01-1973 CRIMPING PLIER	2	88
203731		YUNI KIASTUTI	PT. INDOLAKTO	KW0600280	KW06-280 INFRARED THERMOMETER GUN TYPE	2	88
203739			PT. TIRTA FRESINDO JAYA	KW1800103	KW18-103 HIGH PRESSURE CLEANER	1	88
3007		YULI1	PT. TIRTAMAS MEGAH	KC0000042	620130 OIL SEPARATOR CARTRIDGE F/ CS 75 - 10	1	36
				KC0000553	620850 AIR INLET FILTER CARTRIDGE	3	36
				KC0002923	729741 PRESSURE SWITCH	1	36
27771		ELINE	PT. ASTRA OTOPARTS Tbk	JC0000771	LC6-200 CHRISTAL PHILLIPS S/DRIVER #2X6X200MM	8	N300
				PR0000425	310-1001 EAR CLASSIC UNCORDED EARPLUG	11	88
203741		YUNI KIASTUTI	PT. CAPSUGEL INDONESIA	KW1300002	COMPRESSOR 1/4HP 30L 220V 1PH 8BAR	1	88
203745		YUNI KIASTUTI	PT. TIRTA FRESINDO JAYA	KW0600291	KW06-291 4 IN 1 ENVIRONMENT METER	1	88
203751			PT. TIRTA INVESTAMA	KW0600270	KW06-270 DIGITAL MULTIMETER W/HOLSTER	1	70
				KW0600286	KW06-286 CLAMP METER, MINI AC AUTORANGING 400A	1	70
056127		NOVALINA	PT. ASIAN ISUZU CASTING C	FU0000080	G-103208-00 ROTOR BLADE F/FA-4C	33	I80
				FU0000378	A-093208-00 ROTOR BLADE F/FG-4H-2/4HL-1	32	I80
				FU0000975	** FRD-6S-3 AIR DRILL 8MM	1	I88

Selanjutnya untuk barang yang di kirim pada tanggal 10 September 2009 terdapat pada lampiran 3.

### 3.6 Report Delivery Order ( RDO )

*Report Delivery Order* ( RDO ) adalah sebuah laporan aktifitas pengiriman barang yang di buat oleh setiap sopir. Masing-masing sopir mencatat urutan pengiriman dan mencatat jarak pada setiap tujuan pengiriman. RDO ini di catat secara manual kemudian di rekap kembali ke dalam komputer kemudian dilaporkan ke manajemen, hal ini di lakukan supaya manajemen mudah dalam mengontrol apabila terjadi kesalahan-kesalahan maupun kecurangan saat proses pengiriman. Tabel 3.4 menunjukkan RDO pada pengiriman pada tanggal 10 September 2009.

Tabel 3.4 Report Delivery Order 10 September 2009

#### REPORT DELIVERY ORDER

HARI / TGL : KAMIS, 10 SEPTEMBER 2009  
 PENGEMUDI : BACHTIAR  
 NO POLISI : B 9388 OV

KM AWAL : 130555  
 KM AKHIR : 130801  
 TRUK NO : D 21

JML BBM : 34,26  
 KM ISI BBM : 130784 (harus full)

DO / SJ #	CUSTOMER	DARI	TUJUAN	BERANGKAT		TIBA		BONGKAR	SELESAI	TOTAL	TOTAL	WAKTU
				JAM	KM	JAM	KM					
58129	PT. FUJI FRESISI	HO	EJIP	07:55	130558	09:30	130520	09:38	09:55	02:00	64	00:08
794398	PT. SCHNIDER INDONESIA	EJIP	EJIP	09:55	130520	10:15	130521	10:23	10:48	00:53	1	00:08
104589	PT. KASEN INDONESIA	EJIP	EJIP	10:48	130521	11:00	130523	11:10	11:45	00:57	2	00:10
3015	PT. NARA SUMMIT	EJIP	DELTA SILICON	11:45	130523	13:10	130528	13:15	13:45	02:00	5	00:06
3026	PT. NARA SUMMIT	EJIP	DELTA SILICON	11:45	130523	13:10	130528	13:15	13:45	00:00	0	00:00
3020	PT. SUMMIT PLAST	DELTA SILICON	DELTA SILICON	13:45	130528	14:05	130529	14:12	14:30	00:45	1	00:07
794385	PT. GUNUNG GARUDA	DELTA SILICON	SUKA DANAU	14:30	130529	14:55	130540	15:13	15:28	00:58	11	00:18
794386	PT. GUNUNG RAJAPAKSI	DELTA SILICON	SUKA DANAU	14:30	130529	15:10	130540	15:13	15:28	00:00	0	00:00
794387	PT. GUNUNG RAJAPAKSI	DELTA SILICON	SUKA DANAU	14:30	130529	15:10	130540	15:13	15:28	00:00	0	00:00
27819	PT. KAYABA INDONESIA	SUKA DANAU	MM 2100	15:28	130540	15:55	130545	16:00	16:15	00:47	5	00:05
27820	PT. DENSO INDONESIA	MM 2100	MM 2100	16:15	130545	16:27	130547	16:30	16:45	00:30	2	00:03
27821	PT. DENSO INDONESIA	MM 2100	MM 2100	16:15	130545	16:27	130547	16:30	16:45	00:00	0	00:00
	TOTAL	MM 2100	CIKUPA	16:45	130561	18:15	130783	-	-	01:30	102	00:00
											193	

Report Delivery Order pengiriman tanggal 10 september 2009 untuk setiap area pengiriman terdapat pada Lampiran 4.

## BAB IV

### PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA

#### 4.1 Rute Pengiriman

Rute pengiriman diperoleh dengan mencari solusi awal menggunakan metode *sweep* yang termasuk dalam *cluster methods*. Pengerjaannya dilakukan secara manual dengan melakukan pengelompokan pelanggan ke area lokasi tertentu dengan mengurutkan dari sudut terkecil terhadap titik pusat ( kantor pusat). Selanjutnya ditentukan beberapa titik pemberhentian yaitu pengiriman ke beberapa pelanggan sampai semua pelanggan yang berada area tertentu di hubungkan dan berakhir di gudang Cikupa.

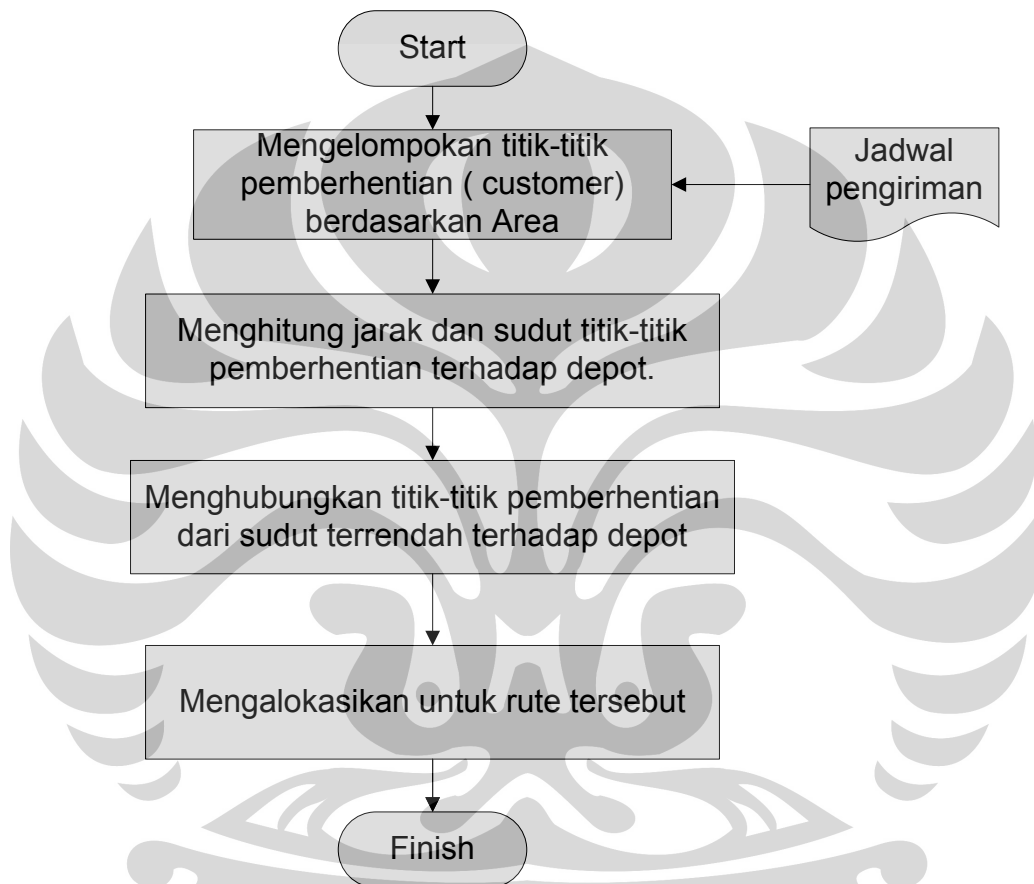
Dari rute pengiriman yang dihasilkan dengan metode ini, nantinya didapatkan total jarak yang di tempuh oleh setiap armada pada masing-masing area. Rute pengiriman ini merupakan solusi awal untuk menyelesaikan permasalahan VRP ini dengan menggunakan metode *tabu search*. Setelah dilakukan pengolahan data terhadap solusi awal dengan algoritma *tabu search* selanjutnya solusi yang didapat dengan algoritma *tabu search* ini merupakan rute optimal dengan mendapatkan jarak terpendek dari beberapa kombinasi yang di peroleh antar pelanggan yang berdekatan.

#### 4.2 Pengerjaan Solusi Awal

Setelah pelanggan di kelompokkan ke dalam area-area sesuai pembagian area masing-masing, kemudian di cari solusi awal secara manual dengan metode *sweep*. Solusi awal di peroleh dengan mencari sudut antara titik pelanggan terhadap titik pusat ( kantor pusat ). Dari titik-titik pelanggan kemudian di urutkan dari sudut terkecil sampai terbesar, sehingga di dapat urutan rute pengiriman dengan metode *sweep*.

#### 4.2.1 Tahap Pengerjaan

Berikut ini adalah diagram alir langkah pengerjaan solusi awal dengan metode *sweep*. Langkah pengerjaan solusi awal ini bertujuan untuk memperoleh rute pengiriman awal berdasarkan area yang telah ditentukan.



Gambar 4.1 Langkah Pengerjaan *Sweep Metode*

#### 4.2.2 Solusi Awal untuk Area Karawang dan sekitarnya

Table 4.1 Pelanggan area Karawang dan sekitarnya

No ID	Nama Customer	Area	Alamat	Lintang Selatan	Bujur Barat	Sudut
1	HO	MERUYA	Jl.Puri Kencana No 1 Kembangan	6°11.454	106°44.593	0,000
9	PT. ASIAN ISUZU CASTING C	KARAWANG	Jl. Tol Jakarta Cikampek Km 47 KIIC	6°21.837	107°17.770	351,920
10	PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	KARAWANG	Jl. Maligi lot M6 KIIC Karawang	6°21.665	107°18.077	352,085
11	PT. GS BATTERY	KARAWANG	Kawasan Surya Cipta Karawang	6°22.813	107°20.061	351,436
12	PT. SICPA PERURI SECURINK	KARAWANG	Jl. Tanjung Barat Kawasan Peruri	6°19.340	107°17.395	353,815
13	PT. SOUTH PACIFIC VISCOSE	PURWAKARTA	Ds. Cicadas Purwakarta	6°30.264	107°24.823	346,799
14	PT. TOYOTA MOTOR MANUFACT	KARAWANG	Jl. Permata Raya Lot DD-1 KIIC	6°21.786	107°16.604	351,831
107	DC CIKUPA	CIKUPA	Kawasan Cikupa Mas	6°12.413	106°30.982	184,032

Dari data posisi untuk area Karawang dan sekitar, kemudian di urutkan dari sudut terkecil sampai sudut terbesar.

Table 4.2 Pelanggan area Karawang dengan Urutan Sudut

No ID	Nama Customer	Area	Alamat	Lintang Selatan	Bujur Barat	Sudut
1	HO	MERUYA	Jl.Puri Kencana No 1 Kembangan	6°11.454	106°44.593	0,000
13	PT. SOUTH PACIFIC VISCOSE	PURWAKARTA	Ds. Cicadas Purwakarta	6°30.264	107°24.823	346,799
11	PT. GS BATTERY	KARAWANG	Kawasan Surya Cipta Karawang	6°22.813	107°20.061	351,436
14	PT. TOYOTA MOTOR MANUFACT	KARAWANG	Jl. Permata Raya Lot DD-1 KIIC	6°21.786	107°16.604	351,831
9	PT. ASIAN ISUZU CASTING C	KARAWANG	Jl. Tol Jakarta Cikampek Km 47 KIIC Lot N	6°21.837	107°17.770	351,920
10	PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	KARAWANG	Jl. Maligi lot M6 KIIC Karawang	6°21.665	107°18.077	352,085
12	PT. SICPA PERURI SECURINK	KARAWANG	Jl. Tanjung Barat Kawasan Peruri	6°19.340	107°17.395	353,815
107	DC CIKUPA	CIKUPA	Kawasan Cikupa Mas	6°12.413	106°30.982	184,032

Setelah di urutkan dari sudut terkecil sampai sudut terbesar, kemudian di cari total jarak yang di tempuh dengan menggunakan matrik jarak area Karawang dan sekitarnya, sehingga mendapatkan solusi awal sebagai berikut :

Table 4.3 Hasil total jarak tempuh dengan *sweep metode*

No ID	Nama Customer	Sudut	Jarak
1	HO	0,000	0
13	PT. SOUTH PACIFIC VISCOSE	346,799	98
11	PT. GS BATTERY	351,436	35
14	PT. TOYOTA MOTOR MANUFACT	351,831	7
9	PT. ASIAN ISUZU CASTING C	351,920	4
10	PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	352,085	3
12	PT. SICPA PERURI SECURINK	353,815	37
107	DC CIKUPA	184,032	114
		<b>Total Jarak</b>	<b>298</b>

Table 4.4 Solusi Awal menggunakan Sweep Metode

RUTE 1 ( SUKABUMI )		RUTE 2 ( KARAWANG )		RUTE 3 ( CIKARANG )		RUTE 4 ( SUNTER )		RUTE 5 ( JAKARTA )	
Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak
HO	0	HO	0	HO	0	HO	0	HO	0
PT. TIRTAMAS MEGAH	98	PT. SOUTH PACIFIC VISC	98	PT. SCHNEIDER INDONESIA	66	PT. ASANO GEAR INDO	36	PT. SMART Tbk	18
PT. AQUA GOLDEN MISSIS	2	PT. GS BATTERY	16	PT. KASEN INDONESIA	2	YUDA NUR	3	PT. SARI BERGER	12
PT. INDOLAKTO	4	PT. TOYOTA MOTOR MA	18	PT. FUJI PRESISI TOOL IND	3	PT. SUMMARECON AGI	3	PT. PERUSAHAAN GAS NEG	12
PT. TIRTA FRESINDO JAYA	32	PT. ASIAN ISUZU CASTIN	4	PT. KAYABA INDONESIA	14	PT. ASTRA OTOPARTS T	10	JAKARTA INTERNATIONAL H	14
PT. ELANGPERDANA TYRE	33	PT. ASTRA DAIHATSU M	3	PT. SUMMITPLAST, Tbk	22	PT. KOMATSU REMAN I	9	PT. WISMA RESORTAMA PR	22
PT. BINATAMA AKRINDO	13	PT. SICPA PERURI SECUR	37	PT. NARA SUMMIT INDUSTRI	1	PT. INKOASKU	16	PT. JAKARTA SETIABUDI INT	13
PT. INDOKONVERTA INDA	32	DC Cikupa	124	PT. DENSO INDONESIA	7	PT. ASTRA DAIHATSU M	6	PT. CASTROL INDONESIA	15
PT. BUKAKA FORGING IND	5			PT. GUNUNG GARUDA	16	DC Cikupa	54	PT. JAYA MANDARIN AGUN	14
DC Cikupa	82			PT. GUNUNG RAJA PAKSI	0			DC Cikupa	48
				DC Cikupa	116				
Total Jarak	301	Total Jarak	300	Total Jarak	247	Total Jarak	137	Total Jarak	168

Table 4.4 Solusi Awal menggunakan Sweep Metode ( lanjutan )

RUTE 6 ( TANGERANG )		RUTE 7 ( ANCOL )		RUTE 8 ( JAK-SEL )		RUTE 9 ( PULOGADUNG )		RUTE 10 ( CIKUPA )	
Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak
HO	0	HO	0	HO	0	HO	0	HO	0
PT. KAKAO MAS GEMILA	14	PT. AUTOMOBIL BOR	26	PT. METROPOLITAN KEN	28	PT. MITSUBISHI KRAMA YU	38	PT. METALTECH INDONESIA	36
PT. GRIYA TRITUNGGA	5	PT. KINOCARE ERA K	3	PT. STERLING PRODUCT IN	25	PT. GRUNDFOS POMPA	8	PT. OSRAM INDONESIA	5
ANRO	24	DUTA CARAGO - UDA	8	PT. MEDIFARMA LABORA	2	PT. JOHNSON HOME HYG	4	PT. GAJAH TUNGGAL Tbk	4
BKL BUBUT CIPTA MAND	17	UD, MITRA SUKSES	5	PT. COGNIS INDONESIA	2	PT. SANGGAR SARANA BA	3	PT. SPECTRUM KIND	7
PT. IKEDA INDONESIA	6	YULIUS WINATA	0	PT. HALLIBURTON INDON	15	PT. TORISHIMA GUNA IND	0	PT. WOONGJIN TEXTILES	7
PT. SURYA TOTO INDON	8	DANA DAUNAWATI	3	PT. FRISIAN FLAG INDON	14	PT. YAMAHA MUSIC MAN	5	PT. RODA PRIMA LANCAR	10
PT. XAB INDUSTRIAL-SER	4	IBU YUNG-YUNG	0	DC Cikupa	76	PT. AUTOLIV INDONESIA	1	PT. CIPTA KEMAS ABADI	12
PT. SK KERIS	9	PT. EUROASIATIC HE	24			PT. BINTANG TOEDJOE	2	PT. SURYA JAYA TEKNIK	4
PT. MULADATU	12	PT. TIMES PRIMA	11			PT. SANKIN INDONESIA	3	PT. SELAMAT SEMPURNA Tbk	8
DC Cikupa	21	DC Cikupa	38			DC Cikupa	69	DC Cikupa	9
Total Jarak	120	Total Jarak	118	Total Jarak	162	Total Jarak	133	Total Jarak	102

Hasil dari tahap pengerjaan awal ini berupa rute distribusi awal yang menjadi solusi awal bagi tahap pengerjaan selanjutnya yaitu menggunakan algoritma *tabu search*.

### **4.3 Pengolahan Solusi Awal dengan Algoritma *Tabu Search***

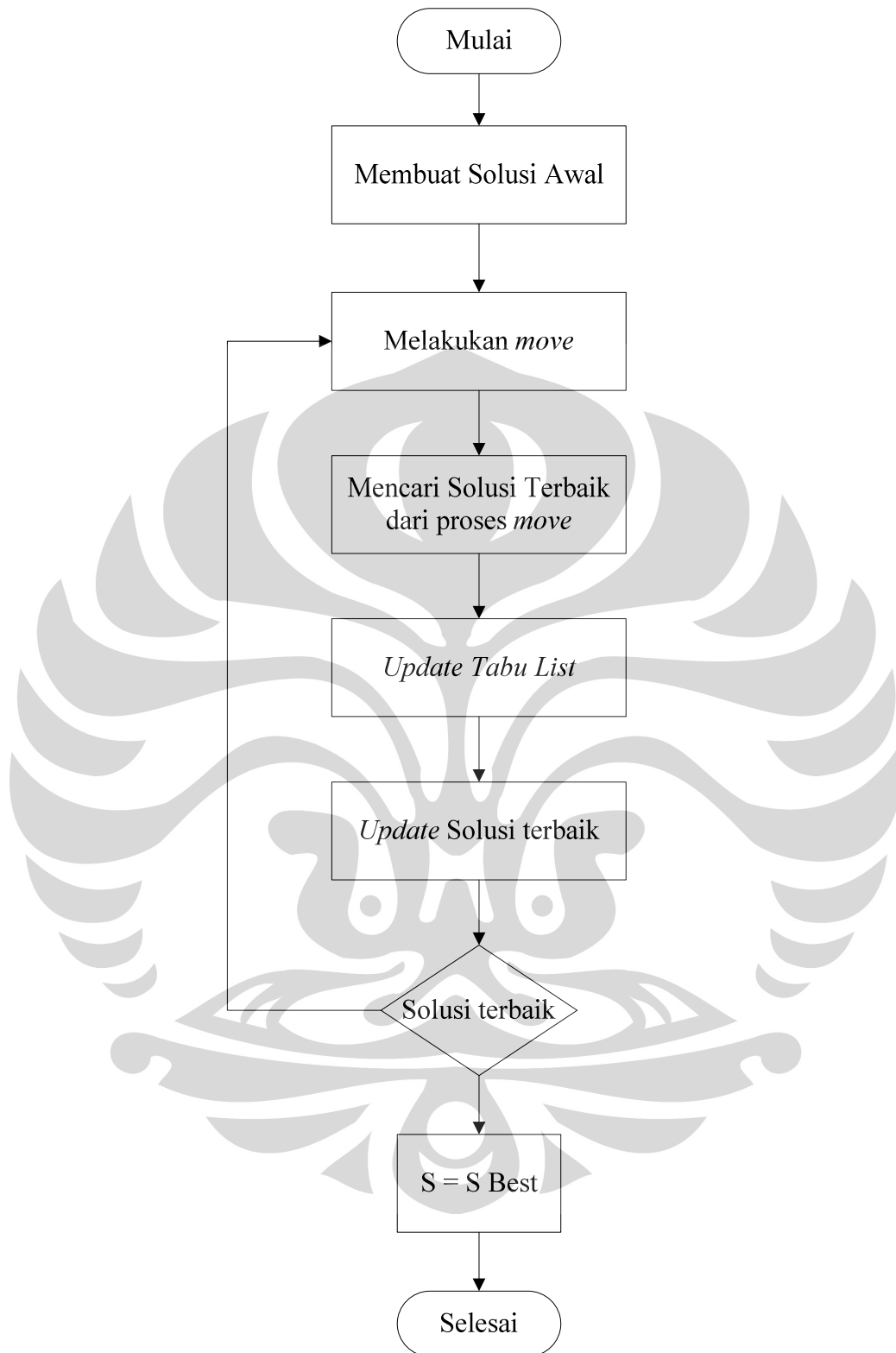
#### **4.3.1 VBA Ms. Acces menggunakan Algoritma *Tabu Search***

Untuk melakukan pengolahan data lebih lanjut terhadap solusi awal yang sudah didapat, dibuatlah program dengan menggunakan VBA Ms. Acces dengan menerapkan algoritma *tabu search*. Secara lengkap, *encoding* program yang telah dibuat dapat dilihat pada Lampiran 5 .

Data yang diperlukan untuk membuat program ini antara lain adalah matrik jarak antara depot ke pelanggan dan jarak antar pelanggan. Data tersebut dimasukkan dalam bentuk *database*. Pada setiap proses pengerjaan atau *run* program, data yang perlu dimasukkan adalah data pelanggan yang akan di lakukan pengiriman barang disesuaikan dengan surat jalan yang telah terbit. Untuk melakukan satu kali *run program*, data pelanggan yang dibutuhkan adalah rute pengiriman per hari, sehingga data yang dimasukkan akan berbeda untuk mengolah data pada masing-masing hari yang berbeda pula.

Selanjutnya data pelanggan yang dimasukkan pada proses *run* program ini akan diolah sesuai dengan tahap algoritma *tabu search* yang secara skematis terlihat pada Gambar 4.2. Data pelanggan yang akan diproses dimasukan secara manual karena program tidak dapat menentukannya sendiri. Gambar 4.2 menunjukkan langkah pengerjaan menggunakan program VBA-Ms Acces.



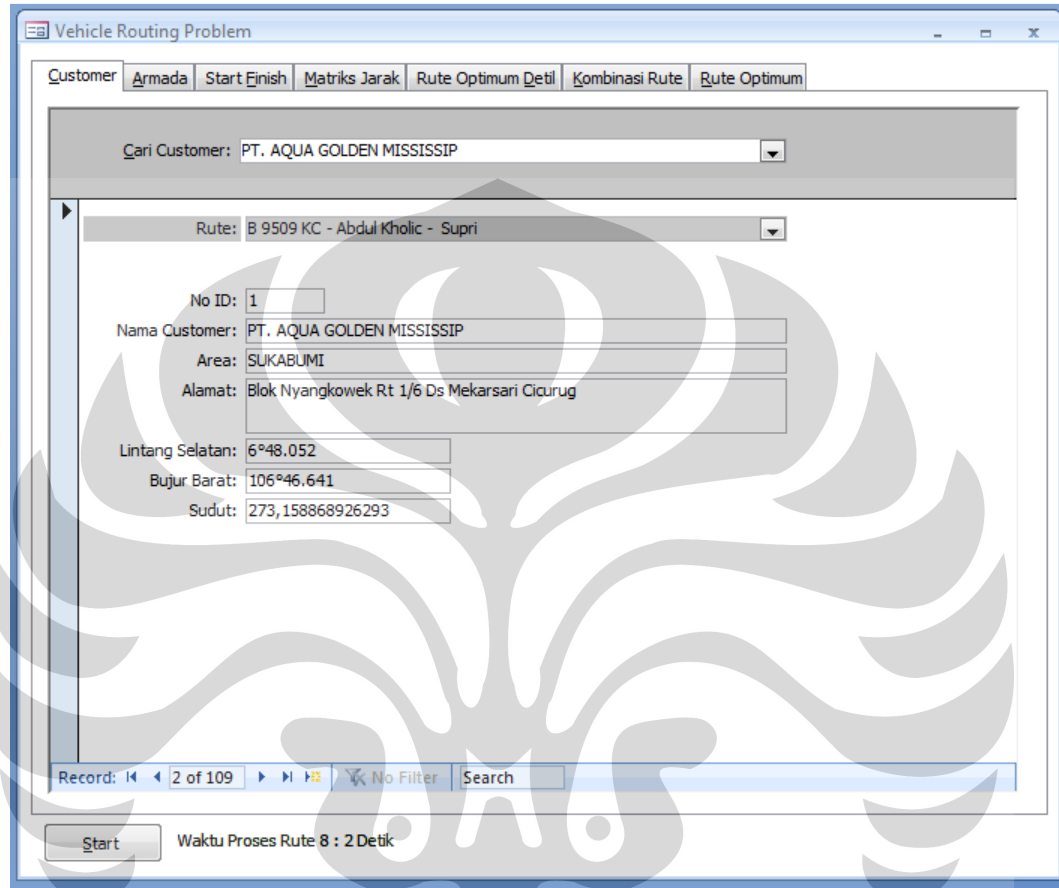


Gambar 4.2 Langkah pengerjaan dalam VBA Ms Acces

#### 4.4 Penggunaan Program VBA Ms Acces 2007

Langkah penggunaan program sebagai berikut :

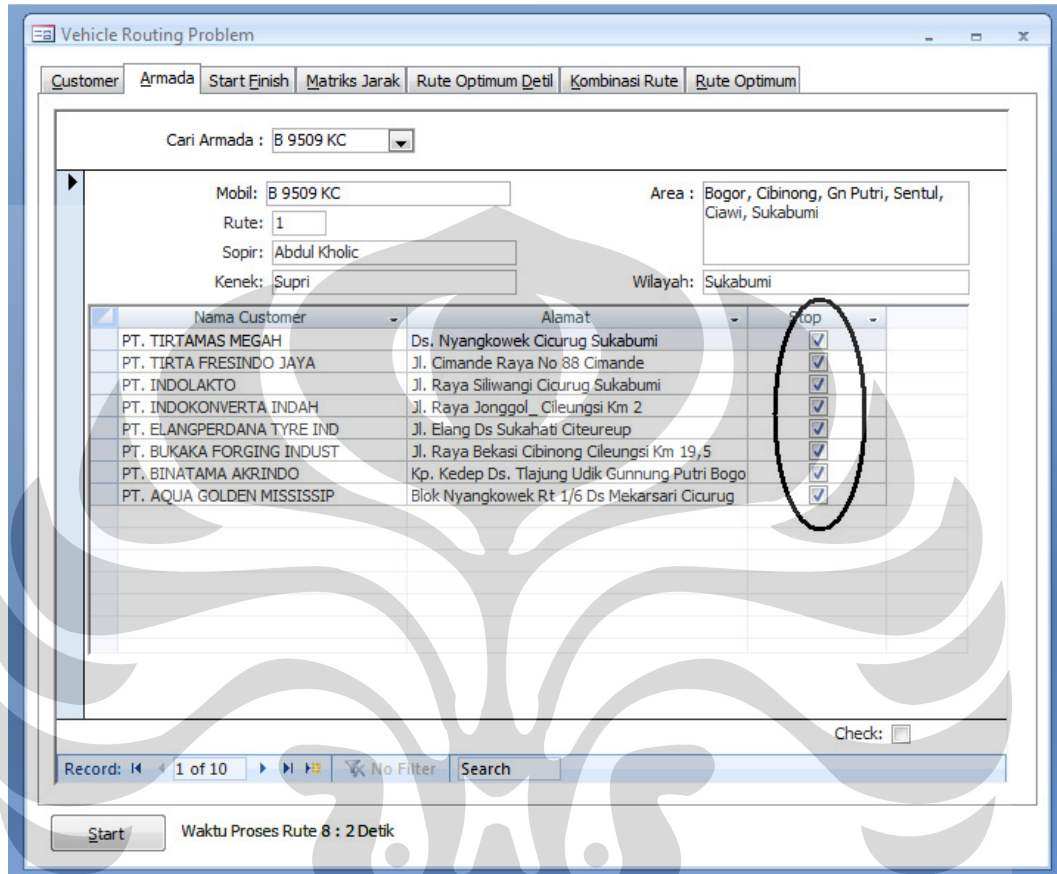
1. *Open* Progm Ms Acces, tampilan program sebagai berikut :



Gambar 4.3 Tampilan Program

Tampilan Aplikasi di atas dapat di sesuaikan kebutuhan, apabila perlu adanya penambahan informasi yang masih kurang masih memungkinkan untuk di tambahkan. Aplikasi ini merupakan hasil desain sendiri, sehingga penentuan layout atau desain tampilan bisa di sesuaikan keinginan. Yang utama dari tampilan aplikasi adalah sederhana mungkin tetapi mencakup informasi sebanyak mungkin.

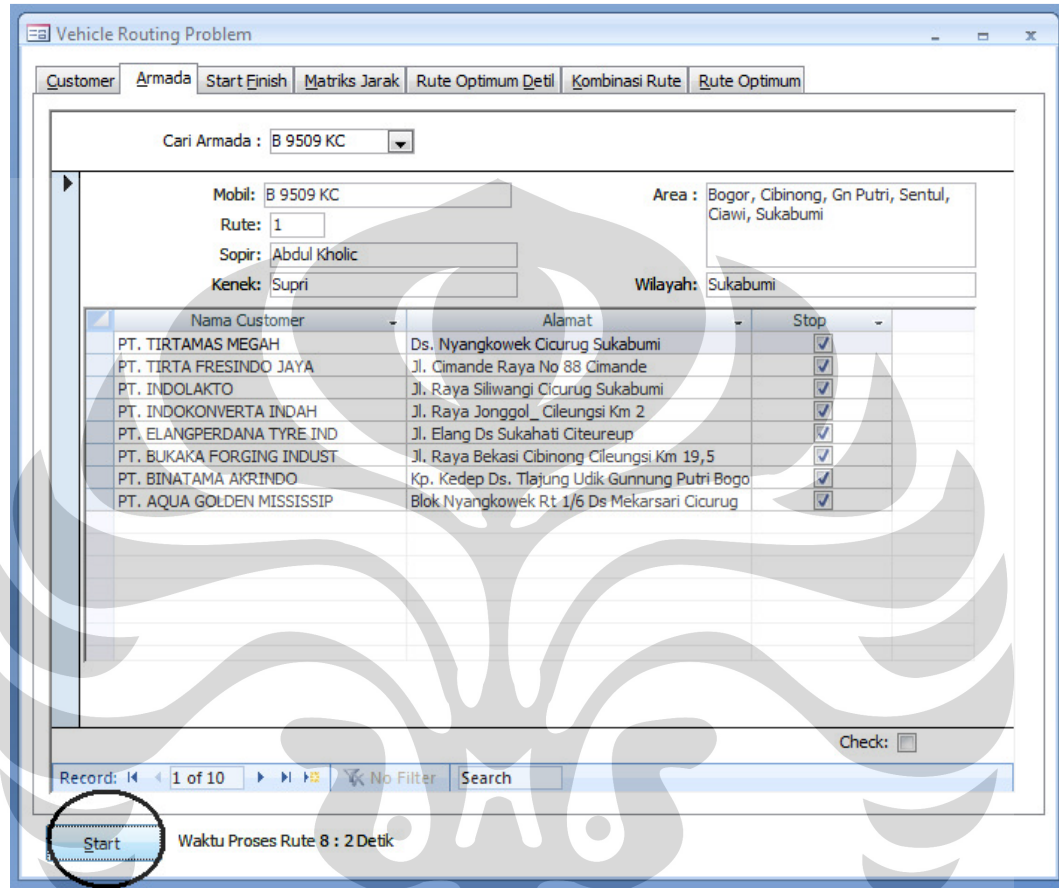
2. Pilih pelanggan yang akan dilakukan pengiriman barang sesuai dengan surat jalan yang di buat.



Gambar 4.4 Pemilihan Pelanggan sesuai Surat Jalan

Pelanggan di kelompokkan ke 10 wilayah pengiriman dalam kota, sehingga apabila ada proses pengiriman ke wilayah tertentu pelanggan di pilih dengan cara *check list* pada bagian yang telah di sediakan. Pemilihan pelanggan sesuai dengan surat jalan yang di terbitkan pada hari sebelumnya. Untuk jarak antar pelanggan terus di-update dengan membandingkan *Report Delivery Order* yang di buat oleh para sopir.

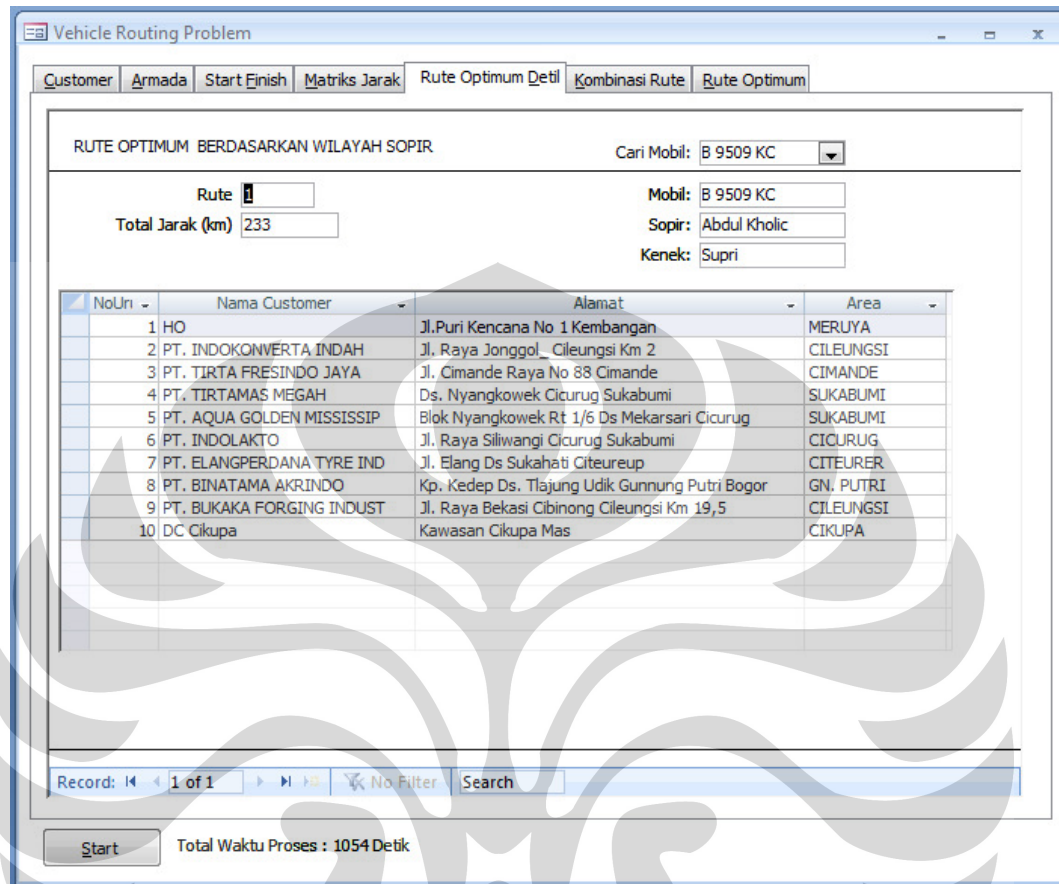
- Setelah pelanggan di pilih, kemudian klik Start maka program akan proses pencarian solusi yang terbaik.



Gambar 4.5 Proses Pencarian Rute Pengiriman Barang

Setelah pelanggan di pilih semua yang telah di sesuaikan dengan Surat Jalan, klik tombol Start, sehingga aplikasi akan memproses beberapa kombinasi yang mungkin bisa terjadi. Jumlah interaksi yang akan terjadi bisa di batasi, semakin banyak jumlah semakin optimal jarak yang di peroleh, namun semakin lama proses pencarian solusinya. Aplikasi ini dapat membantu Distribution Center PT Kawan Lama Sejahtera dalam memberikan perkiraan urutan pengiriman meskipun nantinya akan terjadi hal-hal yang terjadi di luar dugaan, misalnya : macet, ada demo, jalan di tutup, dan lain-lain yang dapat menghambatnya proses pengiriman.

4. Setelah beberapa waktu proses, program akan menampilkan hasil pencarian rute pengiriman dengan jarak tempuh yang terpendek.



Gambar 4.6 Hasil Pencarian Program dengan VBA Ms Acces

Setelah beberapa waktu, aplikasi akan menampilkan hasil pencarian solusi terbaik dari beberapa iterasi yang terjadi. Informasi yang di peroleh selain solusi terbaik, aplikasi ini juga menampilkan berapa lama aplikasi tersebut run. Dapat di ketahui bahwa waktu proses pencarian solusi terbaik juga mempengaruhi dalam penentuan rute yang optimal. Waktu proses yang lama menyebabkan terjadinya penundaan proses pengiriman, karena harus menunggu hasil pencarian solusi terbaik dari aplikasi.

#### 4.6 Verifikasi dan Validasi Program

Sebelum menggunakan program untuk mengolah pencarian jarak terpendek, perlu dilakukan verifikasi dan validasi terhadap program. dengan menggunakan data *dummy*. Tujuannya adalah untuk memverifikasi apakah program sudah berjalan sesuai aturan dan membandingkan hasil pengerjaan program dengan pengerjaan manual.

Data *dummy* yang digunakan adalah data dari area Karawang dengan tiga pelanggan yang di pilih. Table 4.5 menunjukkan data matrik jarak untuk area Karawang.

Tabel 4.5 Matrik Jarak Data *Dummy* Area Karawang (km)

	HO	PT. ASIAN ISUZU CASTING C	PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	PT. GS BATTERY	DC Cikupa
HO		78	74	82	35
PT. ASIAN ISUZU CASTING C	78		3	20	112
PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	74	3		26	110
PT. GS BATTERY	82	20	26		122
DC Cikupa	35	112	110	122	

Verifikasi dilakukan dengan cara me-*run* program untuk mengolah data *dummy*, sedangkan validasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil *run* program dan pengerjaan secara manual. Hasil *run* program menunjukkan angka 215 km, dengan urutan rute HO – PT. GS – PT. Asian – PT. Astra – DC Cikupa.

Berikut ini adalah langkah pengerjaan dan hasil secara manual :

- Menentukan solusi awal yaitu total jarak adalah 215
- Melakukan beberapa kombinasi yang terjadi :
  1. HO - PT. Asian - PT. Astra - PT. GS - DC Cikupa = 229
  2. HO - PT. Asian - PT. GS - PT. Astra - DC Cikupa = 234
  3. HO - PT. GS - PT. Asian - PT. Astra - DC Cikupa = 215
  4. HO - PT. GS - PT. Astra - PT. Asian - DC Cikupa = 223
  5. HO - PT. Astra - PT. GS - PT. Asian - DC Cikupa = 232
  6. HO - PT. Astra - PT. Asian - PT. GS - DC Cikupa = 219
- Solusi terbaik adalah 215 km dengan rute  
HO - PT. GS - PT. Asian - PT. Astra - DC Cikupa

Hasil ini sama dengan hasil *run* program, sehingga dapat dikatakan bahwa program telah terverifikasi.

#### 4.5 Hasil Pencarian Jarak Terpendek Menggunakan Program

Pengolahan data dengan menggunakan algoritma *tabu search* adalah urutan pelanggan baru pada masing-masing area dengan total jarak tempuh yang lebih pendek daripada total jarak tempuh solusi awal dan juga total jarak tempuh dengan metode yang saat ini diterapkan di PT. Kawan Lama Sejahtera. Setelah semua pelanggan di check list pada program yang telah di sesuaikan dengan jadwal pengiriman barang pada hari tersebut sesuai dengan area masing-masing, kemudian program di *run*. Program akan mencari solusi terbaik dengan mencari kombinasi-kombinasi urutan pelanggan dengan menampilkan kombinasi urutan pelanggan yang mempunyai jumlah jarak terpendek. Berikut ini Table 4.6 memperlihatkan hasil dari program yang menerapkan Algoritma *tabu search*. Data pelanggan yang di ambil adalah data proses pengiriman pada tanggal 10 September 2009 di *Distribution Center* PT Kawan Lama Sejahtera.



Table 4.6 Hasil Pengolahan Data menggunakan Program VBA Ms Acces

RUTE 1 ( SUKABUMI )		RUTE 2 ( KARAWANG )		RUTE 3 ( CIKARANG )		RUTE 4 ( SUNTER )		RUTE 5 ( JAKARTA )	
Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak
HO	0	HO	0	HO	0	HO	0	HO	0
PT. INDOKONVERTA	41	PT. ASTRA DAIHATSU	74	PT. DENSO INDONESIA	58	PT. SUMARECON	32	PT. WISMA RESORTAMA	6
PT. TIRTA FRESINDO	28	PT. TOYOTA MOTOR	7	PT. KAYABA INDONESIA	2	BP. YUDHA	3	PT. PERUSAHAAN GAS	14
PT. TIRTA MEGAH	13	PT. ASIAN ISUZU	4	PT. GUNUNG RAJAPAKSI	5	PT. ASANO GEAR	3	PT. SMART	5
PT. AQUA GOLDEN	2	PT. SCIPA	7	PT. GUNUNG GARUDA	0	PT. ASTRAOTOPARTS	3	PT. JAYA MANDARIN	3
PT. INDOLAKTO	4	PT. GS BATTERY	13	PT. SUMMIPLAST	11	PT. KOMATSU REMAN	9	JAKARTA INTERNATIONAL	10
PT. ELANG PERDANA	36	PT. SOUTH PACIFIC	16	PT. KASEN INDONESIA	4	PT. INKOASKU	16	PT. CASTROL INDONESIA	9
PT. BINATAMA AKRINDO	13	DC CIKUPA	130	PT. FUJI FRESISI	3	PT. ASTRA DAIHATSU	6	PT. JAKARTA SETIA	15
PT. BUKAKA FORGING	14			PT. SCHNIDER INDONESIA	1	DC CIKUPA	54	PT. SARI BURGER	15
DC CIKUPA	82			PT. NARA SUMMIT	3			DC Cikupa	38
				DC CIKUPA	97				
<b>Total Jarak</b>	<b>233</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>251</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>184</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>126</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>115</b>



Table 4.6 Hasil Pengolahan Data menggunakan Program VBA Ms Acces  
(lanjutan)

ROUTE 6 (TANGERANG)		ROUTE 7 (ANCOOL)		ROUTE 8 (JAK-SEL)		ROUTE 9 (PULOGADUNG)		ROUTE 10 (CIKUPA)	
Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak
HO	0	HO	0	HO	0	HO	0	HO	0
PT. KAKAO MAS	14	PT. TIMES PRIMA	4	PT. FRISIAN FLAG	38	PT. JHONSON HOME	36	PT. SELAMAT SEMPURNA	28
PT. GRIYA TRITUNGGAL	5	PT. EUROASIA TIC	11	PT. STERLING	6	PT. TORISHIMA GUNA	1	PT. RODA PRIMA	7
PT. MULADATU	9	YULIUS WINATA	14	PT. COGNIS INDONESIA	5	PT. SANGGAR SARANA	0	PT. METALTECH INDONESIA	4
PT. XAB INDUSTRIAL	8	UD. MITRA SUKSES	0	PT. MEDIFARMA	6	PT. BINTANG TOEDJOE	1	PT. SPECTRUM KIND	5
PT. SURYA TOTO	4	AUTO MOBIL	6	PT. HALLIBRUTON	8	PT. GRANDFOS POMPA	2	PT. GAJAH TUNGGAL	3
PT. SK KERIS	8	PT. KINOCARE	3	PT. METROPOLITAN	10	PT. SANKIN INDONESIA	3	PT. OSRAM INDONESIA	4
PT. IKEDA INDONESIA	8	DUTA CARGO	8	DC CIKUPA	68	PT. AUTOLIV INDONESIA	2	PT. SURYA JAYA	3
PT. CIPTA MANDIRI	6	DANA DAUNAWATI	2			PT. YAMAHA MUSIC	1	PT. CIPTA KEMAS	4
ANRO	17	IBU YUNG - YUNG	0			PT. MITSUBISHI KRAMA	5	PT. WOONGJIN	2
DC CIKUPA	16	DC CIKUPA	44			DC CIKUPA	66	DC CIKUPA	4
<b>Total Jarak</b>	<b>95</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>92</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>136</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>117</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>64</b>

## 4.6 Analisa

Analisis dilakukan dengan membandingkan sistem yang diterapkan di *Distribution Center* PT Kawan Lama Sejahtera sekarang ini dengan sistem baru yang diusulkan sebagai langkah dalam rangka perbaikan dan optimalisasi.

### 4.6.1 Analisis Rute Distribusi

Rute pengiriman barang yang sekarang digunakan oleh *Distribution Center* PT Kawan Lama Sejahtera disesuaikan dengan pengalaman dan intuisi sopir, sehingga SDM sopir sangat di tutut untuk penguasaan area dan produk. Hal ini menjadi kendala apabila terjadi kesalahan ( sopir keluar ), perusahaan kesulitan mencari SDM yang baru. Dengan adanya alat pencarian rute pengiriman barang ini, di harapkan rute-rute penentuan urutan pengiriman barang dapat di selesaikan dengan optimal karena memperoleh jarak terpendek.

### 4.6.2 Analisis Hasil Jarak Tempuh

Analisis hasil perbaikan dilakukan dengan membandingkan total jarak tempuh dalam satu hari proses pengiriman untuk 10 area pengiriman antara sistem lama dengan sistem baru yang diusulkan dan mencari prosentase perbedaan antara kedua system tersebut.

Table 4.7 menunjukkan total jarak yang di tempuh oleh 10 mobil angkut pengiriman barang pada sistem lama:

Table 4.7 Total jarak untuk 10 area pada Sistem Lama

RUTE 1 ( SUKABUMI )		RUTE 2 ( KARAWANG )		RUTE 3 ( CIKARANG )		RUTE 4 ( SUNTER )		RUTE 5 ( JAKARTA )	
Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak
HO	0	HO	0	HO	0	HO	0	HO	0
PT. INDOKONVERTA	41	PT. ASTRA DAIHATSU	74	PT. FUJI FRESISI	64	PT. INKOASKU	37	PT. WISMA RESORTAMA	6
PT. BUKAKA FORGING	5	PT. ASIAN ISUZU	3	PT. SCHNIDER INDONESIA	1	PT. INKOASKU	0	PT. SARI BURGER	10
PT. BINATAMA AKRINDO	14	PT. TOYOTA MOTOR	4	PT. KASEN INDONESIA	2	PT. INKOASKU	0	PT. JAKARTA SETIA	15
PT. ELANG PERDANA	13	PT. GS BATTERY	18	PT. NARA SUMMIT	5	PT. ASTRA DAIHATSU	6	PT. JAYA MANDARIN	3
PT. ELANG PERDANA	0	PT. SCIPA	13	PT. NARA SUMMIT	0	PT. ASTRA DAIHATSU	0	PT. SMART	3
PT. TIRTA FRESINDO	33	PT. SCIPA	0	PT. SUMMITPLAST	1	PT. SUMARECON	8	PT. PERUSAHAAN GAS	5
PT. TIRTA MEGAH	13	PT. SOUTH PACIFIC	33	PT. GUNUNG GARUDA	11	BP. YUDHA	3	PT. CASTROL INDONESIA	11
PT. AQUA GOLDEN	2	DC CIKUPA	130	PT. GUNUNG RAJAPAKSI	0	PT. ASANO GEAR	3	JAKARTA INTERNATIONAL	9
PT. INDOLAKTO	24			PT. GUNUNG RAJAPAKSI	0	PT. ASTRAOTOPARTS	3	DC Cikupa	54
DC CIKUPA	122			PT. KAYABA INDONESIA	5	PT. KOMATSU REMAN	9		
				PT. DENSO INDONESIA	2	DC CIKUPA	58		
				PT. DENSO INDONESIA	0				
				DC CIKUPA	104				
<b>Total Jarak</b>	<b>267</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>275</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>195</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>127</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>116</b>

Table 4.7 Total jarak untuk 10 area pada Sistem Lama ( lanjutan )

RUTE 6 ( TANGERANG )		RUTE 7 ( ANCOL )		RUTE 8 ( JAK-SEL )		RUTE 9 ( PULOGADUNG )		RUTE 10 ( CIKUPA )	
Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak
HO	0	HO	0	HO	0	HO	0	HO	0
PT. GRIYA TRITUNGGAL	42	PT. TIMES PRIMA	4	PT. COGNIS INDONESIA	42	PT. MITSUBISHI KRAMA	38	PT. SELAMAT SEMPUKNA	28
PT. MULADATU	9	PT. EUROASIATIC	11	PT. MEDIFARMA	2	PT. YAMAHA MUSIC	5	PT. CIPTA KEMAS	3
PT. MULADATU	0	DUTA CARGO	18	PT. STERLING	2	PT. AUTOLIV INDONESIA	1	PT. WOONGJIN	2
PT. KAKAO MAS	7	DANA DAUNAWATI	2	PT. FRISIAN FLAG	6	PT. BINTANG TOEDJOE	2	PT. SPECTRUM KIND	7
ANRO	16	IBU YUNG – YUNG	0	PT. HALLIBRUTON	14	PT. SANGGAR SARANA	1	PT. GAJAH TUNGGAL	3
PT. CIPTA MANDIRI	17	YULIUS WINATA	6	PT. METROPOLITAN	10	PT. TORISHIMA GUNA	0	PT. SURYA JAYA	5
PT. IKEDA INDONESIA	6	YULIUS WINATA	0	PT. METROPOLITAN	0	PT. JHONSON HOME	1	PT. OSRAM INDONESIA	3
PT. XAB INDUSTRIAL	7	YULIUS WINATA	0	DC CIKUPA	63	PT. SANKIN INDONESIA	2	PT. RODA PRIMA	12
PT. SK KERIS	9	UD. MITRA SUKSES	0			PT. GRANDFOS POMPA	3	PT. METALTECH INDONESIA	4
PT. SURYA TOTO	8	UD. MITRA SUKSES	0			DC CIKUPA	65	DC CIKUPA	14
DC CIKUPA	22	AUTO MOBIL	6						
		PT. KINOCARE	3						
		DC CIKUPA	52						
<b>Total Jarak</b>	<b>143</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>102</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>139</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>118</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>81</b>

Sedangkan Table 4.8 menunjukan hasil pencarian solusi dengan menggunakan Program VBA Ms Acces

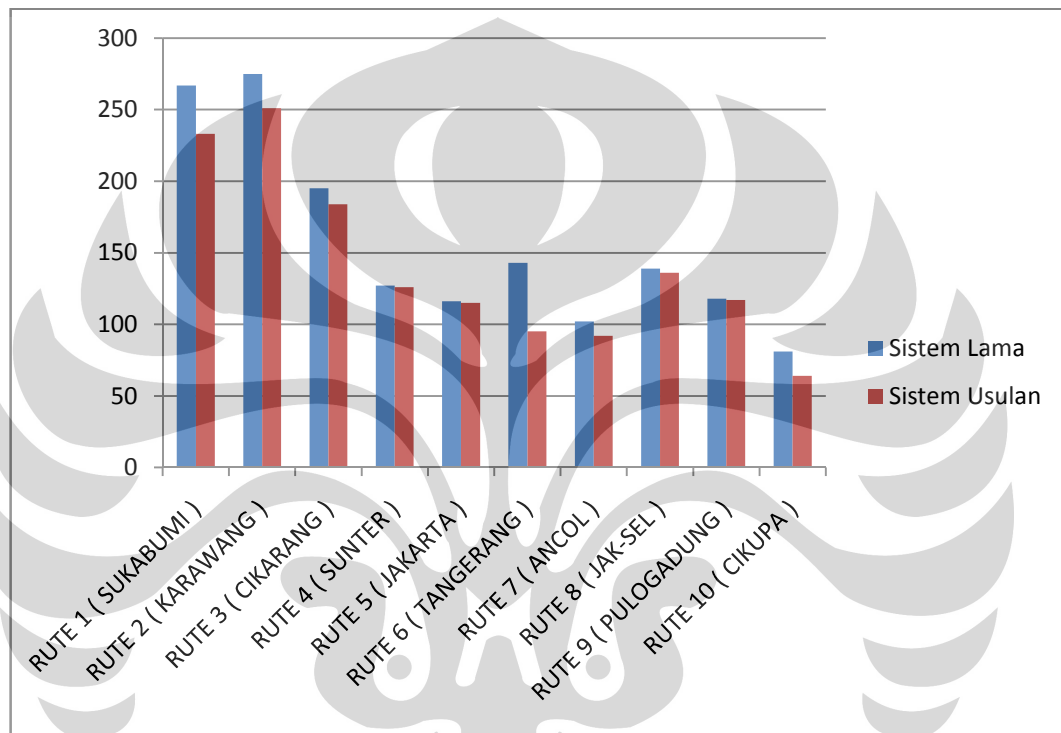
Table 4.8 Total Jarak untuk 10 area menggunakan Aplikasi

RUTE 1 ( SUKABUMI )		RUTE 2 ( KARAWANG )		RUTE 3 ( CIKARANG )		RUTE 4 ( SUNTER )		RUTE 5 ( JAKARTA )	
Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak
HO	0	HO	0	HO	0	HO	0	HO	0
PT. INDOKONVERTA	41	PT. ASTRA DAIHATSU	74	PT. DENSO INDONESIA	58	PT. SUMARECON	32	PT. WISMA RESORTAMA	6
PT. TIRTA FRESINDO	28	PT. TOYOTA MOTOR	7	PT. KAYABA INDONESIA	2	BP. YUDHA	3	PT. PERUSAHAAN GAS	14
PT. TIRTA MEGAH	13	PT. ASIAN ISUZU	4	PT. GUNUNG RAJAPAKSI	5	PT. ASANO GEAR	3	PT. SMART	5
PT. AQUA GOLDEN	2	PT. SCIPA	7	PT. GUNUNG GARUDA	0	PT. ASTRAOTOPARTS	3	PT. JAYA MANDARIN	3
PT. INDOLAKTO	4	PT. GS BATTERY	13	PT. SUMMITPLAST	11	PT. KOMATSU REMAN	9	JAKARTA INTERNATIONAL	10
PT. ELANG PERDANA	36	PT. SOUTH PACIFIC	16	PT. KASEN INDONESIA	4	PT. INKOASKU	16	PT. CASTROL INDONESIA	9
PT. BINATAMA AKRINDO	13	DC CIKUPA	130	PT. FUJI FRESISI	3	PT. ASTRA DAIHATSU	6	PT. JAKARTA SETIA	15
PT. BUKAKA FORGING	14			PT. SCHNIDER INDONESIA	1	DC CIKUPA	54	PT. SARI BURGER	15
DC CIKUPA	82			PT. NARA SUMMIT	3			DC Cikupa	38
				DC CIKUPA	97				
<b>Total Jarak</b>	<b>233</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>251</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>184</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>126</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>115</b>

Table 4.8 Total Jarak untuk 10 area menggunakan Aplikasi ( lanjutan )

RUTE 6 ( TANGERANG )		RUTE 7 ( ANCOL )		RUTE 8 ( JAK-SEL )		RUTE 9 ( PULOGADUNG )		RUTE 10 ( CIKUPA )	
Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak	Nama Customer	Jarak
HO	0	HO	0	HO	0	HO	0	HO	0
PT. KAKAO MAS	14	PT. TIMES PRIMA	4	PT. FRISIAN FLAG	38	PT. JHONSON HOME	36	PT. SELAMAT SEMPUKNA	28
PT. GRIYA TRITUNGGAL	5	PT. EUROASIATIC	11	PT. STERLING	6	PT. TORISHIMA GUNA	1	PT. RODA PRIMA	7
PT. MULADATU	9	YULIUS WINATA	14	PT. COGNIS INDONESIA	5	PT. SANGGAR SARANA	0	PT. METALTECH INDONESIA	4
PT. XAB INDUSTRIAL	8	UD. MITRA SUKSES	0	PT. MEDIFARMA	6	PT. BINTANG TOEDJOE	1	PT. SPECTRUM KIND	5
PT. SURYA TOTO	4	AUTO MOBIL	6	PT. HALLIBRUTON	8	PT. GRANDFOS POMPA	2	PT. GAJAH TUNGGAL	3
PT. SK KERIS	8	PT. KINOCARE	3	PT. METROPOLITAN	10	PT. SANKIN INDONESIA	3	PT. OSRAM INDONESIA	4
PT. IKEDA INDONESIA	8	DUTA CARGO	8	DC CIKUPA	63	PT. AUTOLIV INDONESIA	2	PT. SURYA JAYA	3
PT. CIPTA MANDIRI	6	DANA DAUNAWATI	2			PT. YAMAHA MUSIC	1	PT. CIPTA KEMAS	4
ANRO	17	IBU YUNG – YUNG	0			PT. MITSUBISHI KRAMA	5	PT. WOONGJIN	2
DC CIKUPA	16	DC CIKUPA	44			DC CIKUPA	66	DC CIKUPA	4
<b>Total Jarak</b>	<b>95</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>92</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>136</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>117</b>	<b>Total Jarak</b>	<b>64</b>

Total jarak tempuh pada sistem lama adalah 1563 km, sedangkan total jarak tempuh dengan system yang di usulkan adalah 1413 km. Proses pencarian rute dengan program dapat menurunkan jumlah jarak tempuh 150 km atau 9,5 %. Gambar 4. menunjukkan perbedaan jarak tempuh antara sitem lama dan sistem yang di usulkan.



Gambar 4.3 Perbandingan antara Sistem Lama dengan Sisitem Usulan

#### 4.6.3 Analisa Aplikasi VBA Ms Acces

Aplikasi di buat menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic for Application Ms Acces*. Dalam program ini terjadi proses pencarian solusi terbaik dengan mencari jarak terpendek dari beberapa kombinasi yang terjadi. Kombinasi ini bergantung pada jumlah titik yang dipilih. Semakin banyak titik-titik yang di pilih, semakin banyak jumlah kombinasinya. Dalam aplikasi ini, semakin banyak jumlah kombinasi dilakukan semakin tinggi tingkat ketelitiannya. Namun, semakin banyak kombinasi yang di lakukan semakin lama waktu proses pencarian solusi. Waktu yang dibutuhkan untuk mengolah data pada penelitian ini dengan

menggunakan algoritma *tabu search* dan perangkat lunak *visual basic* rata-rata adalah 13 menit. Total waktu ini adalah waktu untuk mengolah data satu area rute yang rata-rata terdiri dari 6 hingga 9 konsumen yang terbagi atas 10 area. Waktu proses ini masih dapat dipersingkat dengan cara memperbaiki bahasa pemrograman yang digunakan. Dalam proses pengolahan data mungkin juga terjadi perbedaan hasil untuk setiap proses *run* program walaupun rute input, jumlah iterasi dan *tabu tenure* sama. Hal ini disebabkan karena penggunaan prosedur acak atau random untuk menentukan atribut *move* atau ID konsumen yang akan ditukar pada setiap kali iterasi.

Yang menjadikan metode ini kurang efisien dari segi waktu pengolahan data adalah bahwa untuk mengolah data menggunakan metode *tabu search* memerlukan solusi awal. Sedangkan pada kasus ini, solusi awal belum ada karena pengiriman yang dilakukan oleh *Distribution Center* PT Kawan Lama Sejahtera tidak dapat dikatakan sebagai model VRP sehingga langkah pertama yang harus dilakukan adalah merancang ulang fasilitas pengiriman agar *Distribution Center* PT Kawan Lama Sejahtera dapat melakukan pengiriman dengan menggunakan model VRP. Untuk selanjutnya menyusun jadwal pengiriman dan membuat solusi awal dengan metode *sweep*. Pengerjaan metode *sweep* pada kasus ini dilakukan secara manual. Hal ini yang mengakibatkan waktu pengolahan data secara keseluruhan menjadi kurang efisien. Waktu pengerjaan dapat dikurangi dengan cara menggabungkan langkah pengerjaan metode *sweep* dan algoritma *tabu search* ke dalam suatu bahasa pemrograman. Sehingga dalam proses pengerjaan cukup dengan menginput data berupa jadwal pengiriman per hari untuk kemudian diperoleh output berupa urutan rute pengiriman per hari.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan rute pengiriman barang dengan sistem pengiriman baru yang berbeda dengan dengan sistem pengiriman lama yang sekarang diterapkan oleh perusahaan. Berdasarkan pencarian jarak terpendek yang diperoleh melalui pengolahan data dengan menggunakan algoritma *tabu search*, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada sistem pengiriman usulan didapat bahwa pada sistem ini model yang digunakan adalah model pengiriman yang fleksibel dan sesuai dengan pola permintaan konsumen PT. Kawan Lama Sejahtera yang fluktuatif, sehingga pengolahan data dapat dilakukan dalam berbagai keadaan dan situasi. Proses pengolahan data juga lebih mudah karena hanya memanggil data pelanggan yang akan memesan maka akan keluar rute pengiriman
2. Total jarak yang dihasilkan oleh sistem yang di usulkan adalah 1413 km.
3. Prosentase antara system lama dan sistem yang di usulkan adalah 9,5 %.

Berikut adalah saran untuk penelitian selanjutnya:

Untuk penelitian yang akan datang, akan lebih baik bila sistem pengiriman yang akan diusulkan, juga terintegrasi dengan sistem lain, seperti sistem keuangan, sistem pemesanan, sehingga akan lebih memudahkan bagi perusahaan. Juga peningkatan penggunaan metode atau bahasa pemograman yang lebih maju dari yang sekarang.

## DAFTAR REFERENSI

- Ballou, Ronald H., 1992, *Business Logistics Management*, 4<sup>th</sup> ed., Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- Braysy, Olli dan Michel Gendreau, 2001, “Tabu Search Heuristics for Vehicle Routing Problem with Time Windows”, *Journal of SINTEF*, hal.5
- Chase, Richard B., Nicholas J. Aquilano dan F. Robert Jacobs, 2001, *Operations Management for Competitive Advantage* 9<sup>th</sup> ed., New York: McGraw-Hill Co.
- Cordeau, Jean Francois dan Gilbert Laporte, 2002, “Tabu Search Heuristics for The Static Multi Vehicle Dial –a-Ride Problem”, *Transportation Research*, bag. B 37, hal. 579-594
- Lee, Tzong-Ru dan Ji-Hwa Ueng., 1999, “A Study of Vehicle Routing Problem with Load-Balancing”, *International Journal of Physical Distribution and Logistics management*, vol. 29, no. 10, hal.646-658
- Liu, F. H. dan S Y. Shen, 1999, “The Fleet Size and Mix Vehicle Routing Problem with Time Windows”, *Journal of Operational Research Society*, hal. 721-732
- Rizolli, AE dkk, 2004, “Ant Colony Optimisation for Vehicle Routing Problems: from Theory to Applications”, Switzerland.
- Shiho, Sodekoda, 2004, “Vehicle Route Planning System Based on Combinatorial Optimization Techniques”, *Engineering review*, vol. 37, no.1.
- Taha, Hamdy A., 1997, *Operation Research An Introduction* 6<sup>th</sup> ed., Prentice-Hall, Inc. New Jersey
- Toth, Paolo dan Daniel Vigo, 2001, *The Vehicle Routing Problem*, Philadelphia : Society for Industrial and Applied Mathematics

Lampiran 1 : Data Pelanggan PT Kawan Lama Sejahtera

ID	Nama Customer	Area	Alamat
0	HO	MERUYA	Jl.Puri Kencana No 1 Kembangan
1	PT. AQUA GOLDEN MISSISSIP	SUKABUMI	Blok Nyangkowek Rt 1/6 Ds Mekarsari
2	PT. BINATAMA AKRINDO	GN. PUTRI	Ds. Tlajung Udik Gunung Putri Bogor
3	PT. BUKAKA FORGING INDUST	CILEUNGSI	Jl. Raya Bekasi Cibinong Cileungsi Km 19,5
4	PT. ELANGPERDANA TYRE IND	CITEURER	Jl. Elang Ds Sukahati Citeureup
5	PT. INDOKONVERTA INDAH	CILEUNGSI	Jl. Raya Jonggol_ Cileungsi Km 2
6	PT. INDOLAKTO	CICURUG	Jl. Raya Siliwangi Cicurug Sukabumi
7	PT. TIRTA FRESINDO JAYA	CIMANDE	Jl. Cimande Raya No 88 Cimande
8	PT. TIRTAMAS MEGAH	SUKABUMI	Ds. Nyangkowek Cicurug Sukabumi
9	PT. ASIAN ISUZU CASTING C	KARAWANG	Jl. Tol Jakarta Cikampek Km 47 KIIC Lot N
10	PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	KARAWANG	Jl. Maligi lot M6 KIIC Karawang
11	PT. GS BATTERY	KARAWANG	Kawasan Surya Cipta Karawang
12	PT. SICPA PERURI SECURINK	KARAWANG	Jl. Tanjung Barat Kawasan Peruri
13	PT. SOUTH PACIFIC VISCOSE	PURWAKARTA	Ds. Cicadas Purwakarta
14	PT. TOYOTA MOTOR MANUFACT	KARAWANG	Jl. Permata Raya Lot DD-1 KIIC
15	PT. DENSO INDONESIA	CIKARANG	Jl. Kalimantan Blok E1-2 MM2100
16	PT. FAJAR SURYA WISESA Tb	CIKARANG	Gardu Sawang Kalijaya Cibitung
17	PT. FUJI PRESISI TOOL IND	CIKARANG	EJIP Industrial Park Plot 3B-2
18	PT. GUNUNG GARUDA	CIKARANG	Jl. Iman B Warung Bengkok Sukadanau
19	PT. GUNUNG RAJA PAKSI	CIKARANG	Jl. Iman B Warung Bengkok Sukadanau
20	PT. KASEN INDONESIA	CIKARANG	EJIP Industrial Park 8K-11
21	PT. KAYABA INDONESIA	CIBITUNG	Jl. Jawa Blok II No 4 MM 2100
22	PT. MITRA SEJATI beribu	CIBITUNG	Jl. Iman Bonjol Rt 1/3 Telagaasih
23	PT. NARA SUMMIT INDUSTRY	LEMAH ABANG	Jl. Meranti 3 Delta Silicon
24	PT. SAMUDRA MONTAZ	CIKARANG	Jl. Jati Raya no 1 Newton Techno Park
25	PT. SUMMITPLAST,Tbk	LEMAH ABANG	Jl. Kruing 3 Blok L 8-5A Delta Silikon
26	PT.SCHNEIDER INDONESIA	LEMAH ABANG	MM2100 Industrial Town Blk. B-3
27	PT. ASANO GEAR INDONESIA	PEGANGSAAN II	Jl. Pegangsaan 2 Blok A1 Km1,6
28	PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	SUNTER	Jl. Gaya Motor III No 5 Sunter
29	PT. ASTRA OTOPARTS Tbk	PEGANGSAAN II	Jl. Pegangsaan 2 Km 2,1 Kelapa Gading
30	PT. INKOASKU	SUNTER	Jl. Gaya Motor II Sunter
31	PT. KOMATSU REMAN INDONES	CACING	KBN Cakung Cilincing
32	PT. SUMMARECON AGUNG, Tbk	KELAPA GADING	Jl. Perintis Kemerdekaan No 42
33	YUDA NUR	KELAPA GADING	Jl. Kelapa Gading Blok C5
34	JAKARTA INTERNATIONAL HOT	LAP. BANTENG	Jl. Lapangan Benteng Selatan

Universitas Indonesia



35	PT. CASTROL INDONESIA	TEBET	Jl. Tebet Timur no 44
36	PT. JAKARTA SETIABUDI INT	KUNINGAN	Jl. HR Rasuna Said Kav 62
37	PT. JAYA MANDARIN AGUNG	JL. MH. THAMRIN	Jl. MH Thamrin Menteng
38	PT. KOIN PRATAMA	KB. JERUK	Jl. Perjuang Plaza Kbn. Jeruk
39	PT. MENARA PENINSULA	SLIPI	Jl. Letjen S Parman Kav 78
40	PT. PERUSAHAAN GAS NEGARA	GAMBIR	Jl. M I Ridwan Rais 2
41	PT. SMART Tbk	JL. MH. THAMRIN	Plaza BII Menara no 51 Kav 22
42	PT. WISMA RESORTAMA PROPE	JOGLO	Jl. Pos Pengumben No 52
43	ANRO	MAUK	Jl. Rejeg Raya Km 10
44	BKL BUBUT CIPTA MANDIRI	KARAWACI	Jl. Imam Bonjol Km 5 Karawaci
45	PT. GARUDA METALINDO	KAPUK KAMAL	Jl. Raya Kapuk No 23 Kapuk Muara
46	PT. GRIYA TRITUNGGAL ABAD	TEGAL ALUR	Jl. Kayu Besar 6D 8H Rawa Melati
47	PT. IKEDA INDONESIA	SERPONG	Penunggan, Tangerang
48	PT. INDAHVARIA EKA SELARA	SERPONG	Jl. Bayangkara No 12 Serpong
49	PT. KAKAO MAS GEMILANG	TANGERANG	Jl. Pelita no 16
50	PT. MAYORA INDAH Tbk	TANGERANG	Jl. Telesonic no 23 Bitung
51	PT. MULADATU	TANGERANG	Jl. Huseinsastranegara 18
52	PT. MULTI BINTANG INDONES	DAAN MOGOT	Jl. Daan Mogot KM 19
53	PT. SK KERIS	PAGEDANGAN	Ds. Cihuni Rt 002/03 legok
54	PT. SURYA RENGU CONTAINER	TANGERANG	Jl. KH Agus Salim no 4 Cipondoh
55	PT. SURYA TOTO INDONESIA	SERPONG	Jl. Raya Serpong Km 7
56	PT. ULTRA PRIMA ABADI	DAAN MOGOT	Jl. Daan Mogot KM 19
57	PT. XAB INDUSTRIAL SERVIC	SERPONG	Jl. Raya Serpong Km 7 Tangerang
58	DANA DAUNAWATI	PINANGSIA	Jl. Asem Pinangsia
59	DUTA CARAGO - UDARA	P.JAYAKARTA	Jl. Pangeran Jayakarta no 80
60	IBU YUNG-YUNG	BANDENGAN	Jl. Bandengan Utara, Penjarangan
61	PT. AUTOMOBIL BORNEO PERD	KEMAYORAN	Jalan Garuda No 61 E
62	PT. EUROASIATIC HEAT & PO	DAAN MOGOT	Jl. Daan Mogot no 44
63	PT. INTERNUSA JAYA SEMEST	KARTINI	Jl. Kartini 7A
64	PT. TIMES PRIMA	PURI	Jl. Puri Indah Raya no 95
65	PT. KINOCARE ERA KOSMETIN	KEMAYORAN	Gdg. Data Script Kawasan Niaga
66	PT. MULTI BINA TEKNIKA UT	CIDENG	Jl. Lematang no 27A Cideng
67	UD. MITRA SUKSES	H.W.I	Jl. Hayam Wuruk Blo E3 87
68	YULIUS WINATA	H.W.I	Jl. Hayam Wuruk Blok J1 72
69	PT. COGNIS INDONESIA	CIMANGGIS	Jl. Raya Bogor Km 31,2
70	PT. FRISIAN FLAG INDONESIA	PS. REBO	Jl. Raya Bogor Km 5
71	PT. HALLIBURTON INDONESIA	CILANDAK	Jl. Cilandak KKO
72	PT. MEDIFARMA LABORATORIE	CIMANGGIS	Jl. Raya Bogor Km 33
73	PT. MENARA PRAMBANAN	CILANDAK	Jl. TB Simatupang Point Square
74	PT. METROPOLITAN KENTJANA	PD.INDAH	Jl. Metro Duta Niaga Blok B5
75	PT. STERLING PRODUCT INDONESIA	DEPOK	Jl. Raya Bogor Km 35

Universitas Indonesia

76	PT.SYDNA FARMA	BINTARO	Jl. RC Veteran Bintaro No 89
77	PT. AUTOLIV INDONESIA	PULO GADUNG	Jl. Pulo Buaran IV Blok JJ 4
78	PT. BINTANG TOEDJOE	PULO GADUNG	Jl. Pulomas Kayu Putih No 71
79	PT. DESTA JAYA MANDIRI	KLENDER	Jl. Kp Buaran No 10 Duren sawit
80	PT. GERAK MITRA TANGGUH	BANTAR GEBANG	Jl. Narogong Km 12,5 Cikiwul
81	PT. GRUNDFOS POMPA	PULO GADUNG	Jl. Rawa Sumur III Blok III
82	PT. HEMPEL INDONESIA	BEKASI	Jl. Sultan Agung Km 27
83	PT. INTAN PRIMA KALORINDO	CAKUNG	Jl. Raya Bekasi Timur Km 17
84	PT. JOHNSON HOME HYGIENE	PULO GADUNG	Jl. Rawa Sumur No 12
85	PT. LION METAL WORKS Tbk	CAKUNG	Jl. Raya Bekasi Km 24,5
86	PT. MITSUBISHI KRAMA YUDH	PULO GADUNG	Jl. Raya Bekasi Km 21
87	PT. SANGGAR SARANA BAJA	PULO GADUNG	Jl. Rawa Sumur No 10
88	PT. SANKIN INDONESIA	PULO GADUNG	Jl. Pilogadung No 8
89	PT. TORISHIMA GUNA INDONE	PULO GADUNG	Jl. Rawa Sumur Timur No 1
90	PT. YAMAHA MUSIC MANUFACT	PULO GADUNG	Jl.Pulo Buaran No 1
91	MITRA CITRA MAKMUR, PT	CIKUPA	Jl. Telagamas I 7
92	PT. CENTRAL SOLE AGENCY	JATAKE	Jl. Gatot Subroto Kav 8
93	PT. CIPTA KEMAS ABADI	CIKUPA	Jl. Citra raya No 45
94	PT. EDS MANUFACTURING IND	BALARAJA	Jl. Raya Serang Km 24
95	PT. FORISA NUSAPERSADA	CIKUPA	Jl. Bumi Mas II No 7
96	PT. GAJAH TUNGGAL Tbk	JATI UWUNG	Jl. Gajah Tunggal Plant A
97	PT. METALTECH INDONESIA	JATI UWUNG	Jl. Raya Pasar Kemis KM 10
98	PT. OSRAM INDONESIA	JATI UWUNG	Jl. Siliwangi Km 1
99	PT. RODA PRIMA LANCAR	JATI UWUNG	Jl. Industri Manis no 79
100	PT. SATYARAYA KERAMINDOIN	BALARAJA	Jl. Raya Serang KM 25
101	PT. SELAMAT SEMPURNA Tbk	BITUNG	Jl. PLP Curug No 88
102	PT. SPECTRUM KIND	JATI UWUNG	Jl Telesonic no 7
103	PT. SURYA JAYA TEKNIK	CIKUPA	Glodok Jaya
104	PT. SURYA TOTO INDONESIA	CIKUPA	Jl. Tigaraksa Raya No 1
105	PT. TUNAS KOIN JAYA	CIKUPA	Kp. Telaga Cikupa
106	PT. WOONGJIN TEXTILES	CIKUPA	Jl. Cikupa Raya No 43
107	DC CIKUPA	CIKUPA	Kawasan Cikupa Mas

Lampiran 2 : Data Matrik Jarak antar Depot ke Pelanggan dan Antar Pelanggan

Matrik Jarak Area Karawang dan Sekitarnya ( km )

	HO	PT. ASIAN ISUZU CASTING C	PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	PT. GS BATTERY	PT. SICPA PERURI SECURINK	PT. SOUTH PACIFIC VISCOSE	PT. TOYOTA MOTOR MANUFACT	DC Cikupa
HO		78	74	82	90	98	79	35
PT. ASIAN ISUZU CASTING C	78		3	20	7	28	4	112
PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	74	3		26	37	35	7	110
PT. GS BATTERY	82	20	26		13	16	18	122
PT. SICPA PERURI SECURINK	90	7	37	13		33	24	124
PT. SOUTH PACIFIC VISCOSE	98	28	35	16	33		36	130
PT. TOYOTA MOTOR MANUFACT	79	4	7	18	24	36		114
DC Cikupa	35	112	110	122	124	130	114	

Matrik Jarak Area Sukabumi dan Sekitarnya ( km )

	HO	PT. AQUA GOLDEN MISSISSIP	PT. BINATAMA AKRINDO	PT. BUKAKA FORGING INDUST	PT. ELANGPERDANA TYRE IND	PT. INDOKONVERTA INDAH	PT. INDOLAKTO	PT. TIRTA FRESINDO JAYA	PT. TIRTAMAS MEGAH	DC Cikupa
HO		98	54	46	52	41	94	108	98	35
PT. AQUA GOLDEN MISSISSIP	98		48	52	54	53	4	22	2	137
PT. BINATAMA AKRINDO	54	48		14	13	32	36	44	44	96
PT. BUKAKA FORGING INDUST	46	52	14		22	5	44	46	38	82
PT. ELANGPERDANA TYRE IND	52	54	13	22		28	36	33	36	88
PT. INDOKONVERTA INDAH	41	53	32	5	28		42	28	43	78
PT. INDOLAKTO	94	4	36	44	36	42		32	24	122
PT. TIRTA FRESINDO JAYA	108	22	44	46	33	28	32		13	138
PT. TIRTAMAS MEGAH	98	2	44	38	36	43	24	13		126
DC Cikupa	35	137	96	82	88	78	122	138	126	

Matrik Jarak Area Cikarang dan Sekitarnya ( km )

	HO	PT. DENSO INDONESIA	PT. FAJAR SURYA WISESA Tb	PT. FUJI PRESISI TOOL IND	PT. GUNUNG GARUDA	PT. GUNUNG RAJA PAKSI	PT. KASEN INDONESIA	PT. KAYABA INDONESIA	PT. MITRA SEJATI beribu	PT. NARA SUMMIT INDUSTRY	PT. SAMUDRA MONTAZ	PT. SUMMITPLAST,Tbk	PT.SCHNEIDER INDONESIA	DC Cikupa
HO		58	62	64	68	68	66	64	59	57	65	67	66	35
PT. DENSO INDONESIA	58		14	22	16	16	3	2	11	7	7	9	12	104
PT. FAJAR SURYA WISESA Tb	62	14		18	14	14	15	4	3	12	2	24	4	102
PT. FUJI PRESISI TOOL IND	64	22	18		19	19	3	14	21	6	3	12	1	104
PT. GUNUNG GARUDA	68	16	14	19		0	20	5	14	12	8	11	14	116
PT. GUNUNG RAJA PAKSI	68	16	14	19	0		20	5	14	12	5	11	14	116
PT. KASEN INDONESIA	66	3	15	3	20	20		14	21	5	9	4	2	108
PT. KAYABA INDONESIA	64	2	4	14	5	5	14		12	16	8	11	10	102
PT. MITRA SEJATI beribu	59	11	3	21	14	14	21	12		24	14	22	16	98
PT. NARA SUMMIT INDUSTRY	57	7	12	6	12	12	5	16	24		14	1	3	97
PT. SAMUDRA MONTAZ	65	7	2	3	8	5	9	8	14	14		10	5	109
PT. SUMMITPLAST,Tbk	67	9	24	12	11	11	4	11	22	1	10		8	113
PT.SCHNEIDER INDONESIA	66	12	4	1	14	14	2	10	16	3	5	8		108
DC Cikupa	35	104	102	104	116	116	108	102	98	97	109	113	108	

Matrik Jarak Area Sunter dan Sekitarnya

	HO	PT. ASANO GEAR INDONESIA	PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	PT. ASTRA OTOPARTS Tbk	PT. INKOASKU	PT. KOMATSU REMAN INDONES	PT. SUMMARECON AGUNG, Tbk	YUDA NUR	DC Cikupa
HO		36	35	38	37	38	32	33	35
PT. ASANO GEAR INDONESIA	36		3	3	12	13	8	3	56
PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	35	3		14	6	24	8	10	54
PT. ASTRA OTOPARTS Tbk	38	3	4		10	9	10	3	58
PT. INKOASKU	37	12	6	10		16	12	14	55
PT. KOMATSU REMAN INDONES	38	13	24	9	16		14	12	58
PT. SUMMARECON AGUNG, Tbk	32	8	8	10	12	14		3	53
YUDA NUR	33	3	10	3	14	12	3		54
DC Cikupa	35	56	54	58	55	58	53	54	

Matrik Jarak Area Jakarta Pusat dan Sekitarnya ( km )

	HO	JAKARTA INTERNATIONAL HOT	PT. CASTROL INDONESIA	PT. JAKARTA SETIABUDI INT	PT. JAYA MANDARIN AGUNG	PT. KOIN PRATAMA	PT. SARI BERGER	PT. PERUSAHAAN GAS NEGARA	PT. SMART Tbk	PT. WISMA RESORTAMA PROPE	DC Cikupa
HO		26	28	18	16	18	12	23	18	6	34
JAKARTA INTERNATIONAL HOT	26		9	8	10	4	16	14	10	22	54
PT. CASTROL INDONESIA	28	9		15	14	12	9	11	16	18	56
PT. JAKARTA SETIABUDI INT	18	8	15		3	11	15	8	6	13	50
PT. JAYA MANDARIN AGUNG	16	10	14	3		14	14	4	3	18	48
PT. KOIN PRATAMA	18	4	12	11	14		21	5	9	18	42
PT. SARI BERGER	12	16	9	15	14	21		12	12	10	32
PT. PERUSAHAAN GAS NEGARA	23	14	11	8	4	5	12		5	14	47
PT. SMART Tbk	18	10	16	6	3	9	12	5		16	44
PT. WISMA RESORTAMA PROPE	6	22	18	13	16	18	10	14	16		40
DC Cikupa	34	54	56	50	48	42	38	47	44	40	

Matrik Jarak Area Tangerang dan Sekitarnya ( km )

	HO	ANRO	BKL BUBUT CIPTA MANDIRI	PT. GARUDA METALINDO	PT. GRIYA TRITUNGGAL ABADI	PT. IKEDA INDONESIA	PT. INDAHVARIA EKA SELARA	PT. KAKAO MAS GEMILANG	PT. MAYORA INDAH Tbk	PT. MULADATU	PT. MULTI BINTANG INDONESIA	PT. SK KERIS	PT. SURYA RENGO CONTAINER	PT. SURYA TOTO INDONESIA	PT. ULTRA PRIMA ABADI	PT. XAB INDUSTRIAL SERVIC	DC Cikupa
HO		34	21	22	17	27	21	14	21	24	17	18	26	16	15	17	34
ANRO	34		17	21	24	22	28	16	14	16	34	26	32	21	32	21	16
BKL BUBUT CIPTA MANDIRI	21	17		24	14	6	12	14	12	22	21	17	16	14	24	27	15
PT. GARUDA METALINDO	22	21	24		8	17	13	16	16	18	12	20	24	22	13	20	25
PT. GRIYA TRITUNGGAL ABADI	17	24	14	8		13	15	5	13	9	11	18	21	26	10	18	42
PT. IKEDA INDONESIA	27	22	6	17	13		3	8	8	14	24	8	23	8	22	7	12
PT. INDAHVARIA EKA SELARA	21	28	12	13	15	3		12	10	10	28	4	6	2	26	24	16
PT. KAKAO MAS GEMILANG	14	16	14	16	5	8	12		5	7	9	10	26	10	12	10	14
PT. MAYORA INDAH Tbk	21	14	12	16	13	8	10	5		9	11	10	12	14	15	21	18
PT. MULADATU	24	16	22	18	9	14	10	7	9		8	12	23	16	10	8	21
PT. MULTI BINTANG INDONESIA	17	34	21	12	11	24	28	9	11	8		23	14	20	5	25	21
PT. SK KERIS	18	26	17	20	18	8	4	10	10	12	23		17	8	25	9	17
PT. SURYA RENGO CONTAINER	26	32	16	24	21	23	6	26	12	23	14	17		24	13	21	13
PT. SURYA TOTO INDONESIA	16	21	14	22	26	8	2	10	14	16	20	8	24		18	4	22
PT. ULTRA PRIMA ABADI	15	32	24	13	10	22	26	12	15	10	5	25	13	18		12	19
PT. XAB INDUSTRIAL SERVIC	17	21	27	20	18	7	24	10	21	8	25	9	21	4	12		18
DC Cikupa	34	16	15	25	42	12	16	14	18	21	21	17	13	22	19	18	

Matrik Jarak Area Ancol dan Sekitarnya ( km )

	HO	DANA DAUNAWATI	DUTA CARAGO - UDARA	IBU YUNG-YUNG	PT. AUTOMOBIL BORNEO PERD	PT. EUROASIATIC HEAT & PO	PT. INTERNUSA JAYA SEMEST	PT. TIMES PRIMA	PT. KINOCARE ERA KOSMETIN	PT. MULTI BINA TEKNIKA UT	UD. MITRA SUKSES	YULIUS WINATA	DC Cikupa
HO	20	16	18	26	12	24	4	21	17	21	21	33	
DANA DAUNAWATI	20	2	0	10	16	14	24	11	9	3	3	42	
DUTA CARAGO - UDARA	16	2	6	12	18	28	22	8	4	5	5	47	
IBU YUNG-YUNG	18	0	6	10	24	14	18	14	5	6	6	44	
PT. AUTOMOBIL BORNEO PERD	26	10	12	10	25	12	28	3	11	6	8	58	
PT. EUROASIATIC HEAT & PO	12	16	18	24	25	22	11	21	9	14	14	46	
PT. INTERNUSA JAYA SEMEST	24	14	28	14	12	22	30	5	18	12	12	56	
PT. TIMES PRIMA	4	24	22	18	28	11	30	26	20	25	25	38	
PT. KINOCARE ERA KOSMETIN	21	11	8	14	3	21	5	26	6	10	10	52	
PT. MULTI BINA TEKNIKA UT	17	9	4	5	11	9	18	20	16	16	16	48	
UD. MITRA SUKSES	21	3	5	6	6	14	12	25	10	16	0	54	
YULIUS WINATA	21	3	5	6	6	14	12	25	10	16	0	51	
DC Cikupa	33	42	47	44	58	46	56	38	52	48	54	51	



Matrik Area Jakarta Selatan dan Sekitarnya

	HO	PT. COGNIS INDONESIA	PT. FRISIAN FLAG INDONESIA	PT. HALLIBURTON INDONESIA	PT. MEDIFARMA LABORATORIE	PT. MENARA PRAMBANAN	PT. METROPOLITAN KENTJANA	PT. STERLING PRODUCT INDONESIA	PT. SYDNA FARMA	DC Cikupa
HO	42	38	32	45	31	28	46	18	35	
PT. COGNIS INDONESIA	42	8	15	2	17	28	5	28	82	
PT. FRISIAN FLAG INDONESIA	38	8	14	12	14	24	6	12	76	
PT. HALLIBURTON INDONESIA	32	15	14	8	4	10	18	10	73	
PT. MEDIFARMA LABORATORIE	45	2	12	8	16	29	2	28	78	
PT. MENARA PRAMBANAN	31	17	14	4	16	17	16	18	78	
PT. METROPOLITAN KENTJANA	28	28	24	10	29	17	25	16	63	
PT. STERLING PRODUCT INDONESIA	46	5	6	18	2	16	25	32	75	
PT. SYDNA FARMA	18	28	12	10	28	18	16	32	77	
DC Cikupa	35	82	76	73	78	78	63	75	77	



Matrik Jarak Area Pulogadung dan Sekitarnya ( km )

	HO	PT. AUTOLIV INDONESIA	PT. BINTANG TOEDJOE	PT. DESTA JAYA MANDIRI	PT. GERAK MITRA TANGGUH	PT. GRUNDFOS POMPA	PT. HEMPEL INDONESIA	PT. INTAN PRIMA KALORINDO	PT. JOHNSON HOME HYGIENE	PT. LION METAL WORKS Tbk	PT. MITSUBISHI KRAMA YUDH	PT. SANGGAR SARANA BAJA	PT. SANKIN INDONESIA	PT. TORISHIMA GUNA INDONE	PT. YAMAHA MUSIC MANUFACT	DC Cikupa
HO		38	39	43	68	38	42	37	36	47	38	39	40	38	35	35
PT. AUTOLIV INDONESIA	38		2	8	27	4	13	14	3	9	10	4	2	3	1	62
PT. BINTANG TOEDJOE	39	2		7	29	2	8	11	3	10	7	1	3	2	5	64
PT. DESTA JAYA MANDIRI	43	8	7		18	7	14	10	11	15	8	9	8	10	8	68
PT. GERAK MITRA TANGGUH	68	27	29	18		27	19	32	28	24	27	29	28	27	28	79
PT. GRUNDFOS POMPA	38	4	2	7	27		15	13	4	10	8	5	3	2	4	65
PT. HEMPEL INDONESIA	42	13	8	14	19	15		10	11	4	9	6	7	9	8	76
PT. INTAN PRIMA KALORINDO	37	14	11	10	32	13	10		16	12	11	14	15	13	12	67
PT. JOHNSON HOME HYGIENE	36	3	3	11	28	4	11	16		8	8	3	2	1	3	64
PT. LION METAL WORKS Tbk	47	9	10	15	24	10	4	12	8		10	12	10	11	15	78
PT. MITSUBISHI KRAMA YUDH	38	10	7	8	27	8	9	11	8	10		9	8	6	5	66
PT. SANGGAR SARANA BAJA	39	4	1	9	29	5	6	14	3	12	9		2	0	4	67
PT. SANKIN INDONESIA	40	2	3	8	28	3	7	15	2	10	8	2		2	3	69
PT. TORISHIMA GUNA INDONE	38	3	2	10	27	2	9	13	1	11	6	0	2		5	65
PT. YAMAHA MUSIC MANUFACT	35	1	5	8	28	4	8	12	3	15	5	4	3	5		63
DC Cikupa	35	62	64	68	79	65	76	67	64	78	66	67	69	65	63	

Matrik Jarak Area Cikupa dan Sekitarnya

	HO	MITRA CITRA MAKMUR, PT	PT. CENTRAL SOLE AGENCY	PT. CIPTA KEMAS ABADI	PT. EDS MANUFACTURING IND	PT. FORISA NUSAPERSADA	PT. GAJAH TUNGGAL Tbk	PT. METALTECH INDONESIA	PT. OSRAM INDONESIA	PT. RODA PRIMA LANCAR	PT. SATYARAYA KERAMINDOIN	PT. SELAMAT SEMPURNA Tbk	PT. SPECTRUM KIND	PT. SURYA JAYA TEKNIK	PT. SURYA TOTO INDONESIA	PT. TUNAS KOIN JAYA	PT. WOONGJIN TEXTILES	DC Cikupa
HO	33	27	31	48	37	32	36	35	32	43	28	31	37	36	38	30	35	
MITRA CITRA MAKMUR, PT	33	14	5	13	11	12	16	14	15	10	8	12	10	4	1	3	3	
PT. CENTRAL SOLE AGENCY	27	14	8	17	9	4	6	2	1	12	16	6	9	11	14	12	10	
PT. CIPTA KEMAS ABADI	31	5	8	10	14	12	15	14	12	5	3	14	4	3	4	2	8	
PT. EDS MANUFACTURING IND	48	13	17	10	16	15	17	16	18	3	12	18	10	12	8	14	12	
PT. FORISA NUSAPERSADA	37	11	9	14	16	5	6	5	15	16	9	11	7	9	4	10	10	
PT. GAJAH TUNGGAL Tbk	32	12	4	12	15	5	4	4	14	11	10	3	5	14	12	9	13	
PT. METALTECH INDONESIA	36	16	6	15	17	6	4	5	4	14	12	5	12	15	14	11	14	
PT. OSRAM INDONESIA	35	14	2	14	16	5	4	5	12	12	10	7	3	12	12	8	10	
PT. RODA PRIMA LANCAR	32	15	1	12	18	15	14	4	12	15	7	6	3	15	13	10	11	
PT. SATYARAYA KERAMINDOIN	43	10	12	5	3	16	11	14	12	15	11	14	18	8	8	18	12	
PT. SELAMAT SEMPURNA Tbk	28	8	16	3	12	9	10	12	10	7	11	9	8	7	5	8	9	
PT. SPECTRUM KIND	31	12	6	14	18	11	3	5	7	6	14	9	14	11	9	7	7	
PT. SURYA JAYA TEKNIK	37	10	9	4	10	7	5	12	3	3	18	8	14	7	3	8	6	
PT. SURYA TOTO INDONESIA	36	4	11	3	12	9	14	15	12	15	8	7	11	7	4	3	4	
PT. TUNAS KOIN JAYA	38	1	14	4	8	4	12	14	12	13	8	5	9	3	4	4	5	
PT. WOONGJIN TEXTILES	30	3	12	2	14	10	9	11	8	10	18	8	7	8	3	4	4	
DC Cikupa	35	3	10	8	12	10	13	14	10	11	12	9	7	6	4	5	4	

Lampiran 3 : Daftar barang yang di kirim pada tanggal 10 September 2009

No SJ	No Order	MS	Customer	Kd. Brg.	Nama Brg.
3027		YULI1	PT. AQUA GOLDEN MISSISSIP	KC0001416	619811002 OIL FILTER CARTRIDGE
				KC0001416	619811002 OIL FILTER CARTRIDGE
				KC0003184	619792 OIL FILTER CARTRIDGE
				KC0003184	619792 OIL FILTER CARTRIDGE
3028				KC0001944	948900 FILTER ELEMENT E-G-107
3313248		SUPIN	PT. BINATAMA AKRINDO	KW1400328	KW14-328 SPOT WELDING F/STAINLESS STEEL 32KVA
5010860		ELY MARCHITA	PT. BUKAKA FORGING INDUST	KW1800082	BUCKET WRINGER MINI ONE PAIL YELLOW
				MT0000043	500-152-20 DIG CALIPER 0-200/0.01MM
				MT0000999	182-111 WIDE RIGID RULE 150MM
5010851			PT. ELANGPERDANA TYRE IND	KW0200120	STRAIGHT SHANK TWIST DRILL 11.50MM
				MT0000041	500-197-20 DIG CALIPER 0-8"/0.01MM
				PF0001488	233863 WKN0307/3 TUNGSTEN CARBIDE BURR #3P
27846		ELY		MB0003182	02580.00 W8-100 ANGLE GRINDER 100MM
				TU0000037	MI-17P / MI-17HE IMPACT WRENCH 1/2" PISTOL GRIP
5010844		ELY MARCHITA	PT. INDOKONVERTA INDAH	KW0101973	KW01-1973 CRIMPING PLIER 9"
203731		YUNI KIASTUTI	PT. INDOLAKTO	KW0600280	KW06-280 INFRARED THERMOMETER GUN TYPE
203739			PT. TIRTA FRESINDO JAYA	KW1800103	KW18-103 HIGH PRESSURE CLEANER
3007		YULI1	PT. TIRTAMAS MEGAH	KC0000042	620130 OIL SEPARATOR CARTRIDGE F/ CS 75 - 10
				KC0000553	620850 AIR INLET FILTER CARTRIDGE
				KC0002923	729741 PRESSURE SWITCH
27771		ELINE	PT. ASTRA OTOPARTS Tbk	JC0000771	LC6-200 CHRISTAL PHILLIPS S/DRIVER #2X6X200MM
				PR0000425	310-1001 EAR CLASSIC UNCORDED EARPLUG
203745		YUNI KIASTUTI	PT. TIRTA FRESINDO JAYA	KW0600291	KW06-291 4 IN 1 ENVIRONMENT METER
203751			PT. TIRTA INVESTAMA	KW0600270	KW06-270 DIGITAL MULTIMETER W/HOLSTER
				KW0600286	KW06-286 CLAMP METER, MINI AC AUTORANGING 400A
56127		NOVALINA	PT. ASIAN ISUZU CASTING C	FU0000080	G-103208-00 ROTOR BLADE F/FA-4C

Universitas Indonesia

				FU0000378	A-093208-00 ROTOR BLADE F/FG-4H-2/4HL-1
				FU0000975	** FRD-6S-3 AIR DRILL 8MM
56130			PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	PR0000130	V10F408:CL VISOR FLARE CLEAR 25CM
27772	ELINE		PT. GS BATTERY	KW1100002	KRISBOW K1262 THREADLOCK HIGH STR 50ML
3313246	JOKO SUSANTO		PT. SICPA PERURI SECURINK	KW0500040	KW05-40 HYDRAULIC JACK 3.5TON
3313247				KW1800002	MOP BLUE WITH HANDLE
3032	YULI1		PT. SOUTH PACIFIC VISCOSE	KC0000554	621320 OIL SEPARATOR CARTRIDGE
				KC0002950	9540900020 SIGMA LUBRICANT S-460
				KC0002950	9540900020 SIGMA LUBRICANT S-460
				KC0003035	641480 AIR FILTER
				KC0003184	619792 OIL FILTER CARTRIDGE
56128	NOVALINA		PT. TOYOTA MOTOR MANUFACT	FU0000759	FA-4C-1F ANGLE GRINDER 4" RPM13500
27820	ELINE		PT. DENSO INDONESIA	KC0003184	619792 OIL FILTER CARTRIDGE
27821				MT0000039	500-195-20 DIG CAL 0-4"X100MM/0.01MM
56129	NOVALINA		PT. FUJI PRESISI TOOL IND	NR0002149	** SDC230J100BT50(3V1) 150X6X32X3VX1.9(X)
794365	NOVI		PT. GUNUNG GARUDA	TJ0000001	222854 DEPRESSED CENTER GRINDING WHEEL METAL 4"(10
794366			PT. GUNUNG RAJA PAKSI	TJ0000007	222861 DEPRESSED CENTER GRINDING WHEEL METAL 6"(15
794367				TJ0000001	222854 DEPRESSED CENTER GRINDING WHEEL METAL 4"(10
104589	SRI MULYANA		PT. KASEN INDONESIA	KW1000303	KW10-303 ACTIVE CARBON FILTER
27819	ELINE		PT. KAYABA INDONESIA	LK2000830	MAGNAFLUX CLEANER
3026	YULI1		PT. NARA SUMMIT INDUSTRY	KC0002128	635690 OIL SEPARATOR CARTRIDGE
				KC0002133	634641 OIL FILTER CARTRIDGE
				KC0002950	9540900020 SIGMA LUBRICANT S-460
3015				KC0001934	825200 SET OF WEARING PARTS
3020	YULI1		PT. SUMMITPLAST,Tbk	KC0001934	825200 SET OF WEARING PARTS
794368	SANTY		PT.SCHNEIDER INDONESIA	FM0002995	10-17 OPEN END FITTING 17MM
				FM0002997	10-19 OPEN END FITTING 19MM
				FM0003008	12-17 RING END 17MM
				FM0003010	12-19 RING END 19MM
104590	SRI MULYANA		PT. ASANO GEAR INDONESIA	TG0004787	SNMG120408-CM T5125 INSERT
185429	EVA		PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR	LK0200236	HOLE SAW 32MM [5-11657]

Universitas Indonesia

				LK0200284	HOLE SAW 25MM [5-11655]
				LK0200337	HOLE SAW 30MM [5-11565]
24970		ELINE F.		CH0000005	SA2 FLASH BACK ARRESTOR
				CH0000037	GAS REGULATOR NEW ASTER ACETYLENE
				CH0000071	GAS REGULATOR NEW ASTER OXYGEN
				CH0000100	A3800 CUTTING TIP STRONG 25 ACT NO.00
				CH0000102	A3800 CUTTING TIP STRONG 25 ACT NO. 1
				CH0000224	CUTTING TORCH ONLY STRONG 25 L=550MM
				CH0000334	SO30 FLASH BACK ARRESTOR
				LK2001694	TWIN HOSE BRIDGESTONE F/ OXYGEN & ACETYLENE
56126		NOVALINA	PT. ASTRA OTOPARTS Tbk	PF0001882	047750 RBF1225/6 TUNGSTEN CARBIDE BURR #3
56133			PT. INKOASKU	PF0000567	155240 F5015A/6 FAN GRINDER #60
56132				PF0000567	155240 F5015A/6 FAN GRINDER #60
56131				PF0000567	155240 F5015A/6 FAN GRINDER #60
56125			PT. KOMATSU REMAN INDONES	PF0000161	047705 RBF1020/6 TUNGSTEN CARBIDE BURR #3P
753000		HERNAWATI SITEPU	PT. SUMMARECON AGUNG, Tbk	KW1000369	B506 SPECTACLE SMOKE
778218		ELLY	YUDA NUR	LK2000826	GULUNG MOTOR
27478		HERNA	JAKARTA INTERNATIONAL HOT	KW0500397	HAND PALLET BIG 2T 685X1220MM W/PU WHEEL
794370	774294 & STB-300704	NOVI	PT. CASTROL INDONESIA	KW0101804	BASIC WORKSHOP TOOL SET METRIC (82PCS))
27828		HERNA	PT. JAKARTA SETIABUDI INT	KW0103104	01-3104 CLAW HAMMER 200Z W/FULL TPR COATED
				KW0400038	KW04-38 BENCH VISE 8" W/SWIVEL BASE
753004		HERNAWATI SITEPU	PT. JAYA MANDARIN AGUNG	KW0101810	STANDARD MECHANICAL SET METRIC (87PCS)
253844		MARTHA	PT. PERUSAHAAN GAS NEGARA	BG000082A	LM300HS HARBOARD BACK LOOKUNDER INSPECTION
				SF0000003	1165180 HAND METAL DETECTOR W/O CHARGER
203738		YUNI KIASUTI	PT. SMART Tbk	KW0102608	SR001 SLOGGING WRENCH RING TYPE 24MM
5010859		ELY MARCHITA	PT. WISMA RESORTAMA PROPE	KN0000016	5627N CIRCULAR SAW 180MM 1300W
				KW0100604	ALUMINIUM ADJUSTABLE LADDER 8.5FTX2.6M
				KW0100605	ALUMINIUM ADJUSTABLE LADDER 12.5FTX3.8M
				KW0100652	KW01-652 STEEL RULE 24"/600MM

Universitas Indonesia

				KW0101400	KW01-1400 SPIRIT LEVEL YELLOW 400MM
				KW0101401	KW01-1401 SPIRIT LEVEL YELLOW 500MM
				KW0101405	KW01-1405 TORPEDO LEVEL RED 230MM
				KW0101414	KW01-1414 TRY SQUARE 300MM/12"
				KW0101497	KW01-1497 3-JAW PULLER COMMON TYPE 4"
				KW0101519	KW01-1519 OIL FILTER WRENCH 9" BELT TYPE
				KW0101804	BASIC WORKSHOP TOOL SET METRIC (82PCS))
				KW0102587	KW01-2587 AXE 600GRX350MM
				KW0102645	KW01-2645 TELEPHONE TERMINAL Pincer
5010859	ELY MARCHITA	PT. WISMA RESORTAMA PROPE		KW0102699	01-2699 PIPE CUTTER& FLARING TOOL SET 3/16-5/8"
				KW0102915	KW01-2915 ELECTRONIC TOOL KITS
				KW1000018	KW10-18 GAS,VAPOUR & PAINT CARTRIDGE
				KW1000019	KW10-19 DUST CARTRIDGE
				KW1000299	KW10-299 HALF MASK RESPIRATOR SINGLE
				KW1000311	KW10-311 EARMUFF
				KW1200179	12-179 PU RECOIL HOSE 5X8MMX7.5M
				KW1200182	KW12-182 AIR DUSTER 100MMM
				KW1500539	KW15-539 DRILL PRESS 13MM SWING 252MM
				KW1900533	19-533 VACUUM PUMP 1/3HP
				RI0000101	76495 K-50-8 DRAIN CLEANER 230V
778229	ELLY	ANRO		KW0500073	OIL SEAL SET F/KW05-45,98,398,399,463
				KW0500091	PU FORK WHEEL F/KW05-398, KW05-399,KW05-500
				KW0500166	B9 BEARING 6204Z F/KW05-45,98,398,399,463
				KW0500207	B24 B27 B30 B32 B117 SPRING PIN
				LK1900276	OLI SAE 10
56136	NOVALINA	BKL BUBUT CIPTA MANDIRI		LX0001520	BANDSAW QXP 3220X27X4/6T
1666	ASTI	PT. GRIYA TRITUNGGAL ABAD		RZ0001235	MA3161A0EBLU CHUG BOTTLE 590ML EURO BLUE
				RZ0001969	MA3161A0LEM CHUG BOTTLE 590ML SUMMER LEMON
				RZ0001970	MA3161A0KIWI CHUG BOTTLE 590ML SUMMER KIWI

Universitas Indonesia

				RZ0001970	MA3161A0KIWI CHUG BOTTLE 590ML SUMMER KIWI
				RZ0001971	MA3161A0TAN CHUG BOTTLE 590ML SUMMER TANGERINE
				RZ0001971	MA3161A0TAN CHUG BOTTLE 590ML SUMMER TANGERINE
				RZ0001975	MA3163A0LEM CHUG BOTTLE 945ML SUMMER LEMON
				RZ0001976	MA3163A0KIWI CHUG BOTTLE 945ML SUMMER KIWI
				RZ0001977	MA3163A0TAN CHUG BOTTLE 945ML SUMMER TANGERINE
				RZ0002134	FG7F8905EDAY1/FG1H8900PSTEEL PC CHUG BOTTLE 20OZ
				RZ0002219	FG1H0300BEAR BEAR JUICE BOX 8OZ/250ML
				RZ0002220	FG1H0400TIGER TIGER JUICE BOX 8OZ/250ML
				RZ0002221	FG1H0600LION LION JUICE BOX 11OZ/330ML
				RZ0002222	FG1H0800ELEPH ELEPHANT JUICE BOX 10OZ/290ML
				RZ0002224	FG1H0700DSOUR DINASOUR JUICE BOX 9OZ/280ML
				RZ0002242	FG1H0000EDAY1/FG1H8900DENIM PC CHUG BOTTLE 20OZ
				RZ0002243	FG1H0100EDAY1/FG1H8800PSTEEL PC CHUG BOTTLE 14OZ
1666	ASTI	PT. GRIYA TRITUNGGAL ABAD		RZ0002244	FG1H0200EDAY1/FG1H8800DENIM PC CHUG BOTTLE 14OZ
				RZ0002318	FG1H8800CPINK 14OZ PC CHUG BOTTLE CRAYON PINK
				RZ0002319	FG1H8800SBBLUE 14OZ PC CHUG BOTTLE SOFT BLUE
				RZ0002320	FG1H8800SORNG 14OZ PC CHUG BOTTLE SWEET ORANGE
				RZ0002321	FG1H8800ZGRN 14OZ PC CHUG BOTTLE ZEN GREEN
				RZ0002322	FG1H8900CPINK 20OZ PC CHUG BOTTLE CRAYON PINK
				RZ0002323	FG1H8900SBBLUE 20OZ PC CHUG BOTTLE SOFT BLUE
				RZ0002324	FG1H8900SORA 20OZ PC CHUG BOTTLE SWEET ORANGE
				RZ0002325	FG1H8900ZGRN 20OZ PC CHUG BOTTLE ZEN GREEN
				RZ0002356	MA3115A0TITANG SIP BOTTLE 473ML W/TIGER CAP TIGER
				RZ0002357	MA3115A0MONLEM SIP BOTTLE 473ML W/MONKEY CAP
				RZ0002358	MA3115A0LIORAN SIP BOTTLE 473ML W/LION CAP LION

Universitas Indonesia

				RZ0002359	MA3115A0DIKIWI SIP BOTTLE 473ML W/DINOSAUR CAP
				RZ0002360	MA3115A0ELEBLU SIP BOTTLE 473ML W/ELEPHANT CAP
				RZ0002375	MA3115A0BEPRL SIP BOTTLE 473ML W/BEAR CAP PURPLE
				RZ0002384	FG7F89RDEDAY1 PC CHUG BOTTLE 20OZ SPA BLUE
370336	ASTI ISWARA			B20000198	335785 PEDAL BIN 3L PLASTIC BUCKET/ MATT STEEL LID
				B20000199	283420 PEDAL BIN 5L PLASTIC BUCKET WHITE
				B20000328	369520 PEDAL BIN 3L PLASTIC BUCKET FPP
				B20000426	348686 PEDAL BIN 3L BRILL STEEL
				B20000453	395642 RECTANGULAR PEDAL BIN 0L MATT STEEL
5010849	ELY MARCHITA	PT. IKEDA INDONESIA		KW1000403	BACK SUPPORT SIZE-XL 46"-56"
203735	YUNI KIASUTI	PT. KAKAO MAS GEMILANG		KW0500419	KW05-419 PLATFORM HAND TRUCK 300KG
5010853	ELY MARCHITA	PT. MULADATU		KW0100938	KW01-938 QUICK ACTING G CLAMP 4"
				KW0101392	AVIATION SNIP RIGHT 10"
				KW0102574	KW01-2574 BALLPEIN HAMMER 12OZ
				KW0102725	KW01-2725 HACKSAW FRAME 12" 2-ANGLE
				KW0400362	AMERICAN BENCH VISE 4" W/360DEG SWIVEL BASE
				KW1000300	KW10-300 HALF MASK RESPIRATOR DOUBLE
				KW1000309	KW10-309 EARMUFF YELLOW
				KW1000325	KW10-325 IMPACT GOGGLE
				KW1000364	B701 DUST MIST RESPIRATOR
				KW1000420	KW10-420 LATEX GLOVE BLACK
				MB0002119	01605.00 H1600 HOT AIR GUN 1600W
5010854				KW0600204	KW06-204 V-BLOCK, SQUARE TYPE 100MM
				MT0000103	530-114 VERNIER CALIPER 0- 8"X200/0.05MM
				MT0000741	103-179 OUTSIDE MICROMETER 2-3/0.001"
5010857	ELY MARCHITA	PT. SK KERIS		KW1000288	SH-3 SAFETY HARNESS
5010862	ELY MARCHITA	PT. SURYA TOTO INDONESIA		KW1100001	KRISBOW K1242 THREADLOCK REMOVABLE 50ML
				KW1100045	KRISBOW K1420 BOND PLASTIC & RUBBER 20GR
5010858	ELY MARCHITA	PT. XAB INDUSTRIAL SERVIC		MT0000238	511-170 BORE GAGE 50.0-

Universitas Indonesia



					150.0/0.001MM
				MT0000590	137-103 / 137-203 TUB MIC 50-500/0.01MM
5010858	ELY MARCHITA	PT. XAB INDUSTRIAL SERVIC		MT0000726	103-137-70/ 103-137 OUT MICRO 0-25/0.01MM
				MT0000727	103-138 OUT MICROMETER 25-50MM/0.01MM
				MT0000728	103-139-10 OUT MICROMETER 50-75/0.01MM
				MT0000729	103-140-10 OUT MICROMETER 75-100/0.01MM
				MT0000730	103-141-10 OUT MICROMETER 100-125/0.01MM
				MT0000731	103-142-10 OUT MICROMETER 125-150/0.01MM
370338	ASTI ISWARA	DANA DAUNAWATI		B20000084	333385 PEDAL BIN 12L PLASTIC BUCKET/MATT STEEL
778240	LINAJS	DUTA CARAGO - UDARA		KW1000376	B514 SPECTACLE SILVER MIRROR
				KW1000377	B514 SPECTACLE BLUE MIRORR
				KW1000378	B514 SPECTACLE BLUE SMOKE
778219	ELLY	IBU YUNG-YUNG		KW2600042	NO.1-36 CARBURETOR F/KW26-1
				LK2000619	BUSI
27638	NIV	PT. AUTOMOBIL BORNEO PERD		KN0000018	7614NB CUT OFF MACHINE 355MM 2100W
				KW1400142	KW14-142 IGBT INVERTER DC STICK WELD 200A
3016	YULI1	PT. EUROASIATIC HEAT & PO		KC0001726	948640 FILTER ELEMENT E-E-48
				KC0001727	948760 FILTER ELEMENT E-F-48
				KC0002405	811810 HOSE LINE G 3/8" X 570
				KC0002950	9540900020 SIGMA LUBRICANT S-460
				KC0003363	634620 OIL FILTER CART.
				KC0003363	634620 OIL FILTER CART.
				KC0003468	40070500010 REPAIR KIT COMB VALVE
				KC0003689	4007510 MAINTENANCE KIT MIN PRESS CHECK VALVE
				KC0003697	40088800010 MAINTENANCE KIT COMB. VALVE
				KC0003925	2080540 REPAIR KIT COM AUX VENT VALVE
				KC0004048	637950 OIL SEPARATOR
				KC0004049	642120 AIR FILTER
				KC0004270	288121 REPAIR KIT PRESS CHECK VALVE
				KC0004417	533530 INLET FILTER MAT
				KC0004418	638170 SET OF V-BELT

Universitas Indonesia

				KC0004418	638170 SET OF V-BELT
27845	ELY	PT. COGNIS INDONESIA		KW1000288	SH-3 SAFETY HARNESS
203742	YUNI KIASTUTI	PT. FRISIAN FLAG INDONESIA		B10000004	42025 B-580 VINYL TAPE YELLOW 2"X50
5010852	ELY MARCHITA	PT. HALLIBURTON INDONESIA		KW1000127	GOLIATH 6" SAFETY SHOES 41/7
203734	YUNI KIASTUTI	PT. MEDIFARMA LABORATORIE		MT0000043	500-152-20 DIG CALIPER 0- 200/0.01MM
				MT0000846	293-521-30 / 293-230 DIG MICROMETER 0-25/0.001MM
27684		PT. METROPOLITAN KENTJANA		JC0001200	GG-400 GREASE GUN
753002	HERNAWATI SITEPU			LK2015947	213882 CARPET WARY GRID BIG "L" THICKNESS 8MM
596196	ROHMAT	PT. STERLING PRODUCT INDONESIA		KW1700579	PARTITION F/KW17-198
24972	ELINE F.	PT. AUTOLIV INDONESIA		KW0500289	HAND PALLET BIG 2T 685X1220MM W/NYLON WHEEL
203733	YUNI KIASTUTI	PT. BINTANG TOEDJOE		KW0102850	F1TR35 SOCKET SET SQ1/4" (19PCS)
				KW0102854	F1TR13 MECHANICAL HAMMER AND MALLET (2PCS)
				KW0102855	F1TR45 COMBINATION WRENCH (17PCS)
				KW0102859	F1TR26 SCREWDRIVER SET (7PCS)
5010855	ELY MARCHITA	PT. GRUNDFOS POMPA		LK0902372	STAPLES CARTON 35X18MM STRONGMAN
203730	YUNI KIASTUTI	PT. JOHNSON HOME HYGIENE		KW1000108	VENTILATOR FAN W/DUCT 300MMX10M 220-240V 50HZ
				KW1000176	DUCT 10M FOR KW10-108 VENTILATOR
24973	ELINE F.	PT. MITSUBISHI KRAMA YUDH		MT0000440	513-414E DIAL TEST INDICAT 0.5/ 0.01MM
5010842	ELY MARCHITA	PT. SANGGAR SARANA BAJA		MB0002735	LK 608ZZ SKF BALL BEARING
27798	ELINE	PT. SANKIN INDONESIA		KW1000438	10-438 SAFETY HARDNESS W/LANYARD
56135	NOVALINA	PT. TORISHIMA GUNA INDONE		LX0001468	BANDSAW QXP 3350X27X4/6T
5010863	ELY MARCHITA	PT. YAMAHA MUSIC MANUFACT		KW1300002	COMPRESSOR 1/4HP 30L 220V 1PH 8BAR
3030	YULI1	PT. CIPTA KEMAS ABADI		KC0002950	9540900020 SIGMA LUBRICANT S-460
27758	MERI	PT. GAJAH TUNGGAL Tbk		MB0003182	02580.00 W8-100 ANGLE GRINDER 100MM
5010861	ELY MARCHITA	PT. METALTECH INDONESIA		KW0500412	KW05-412 SERVICE CART 100KG W/3-TRAY
104587	SRI MULYANA	PT. OSRAM INDONESIA		KW0500399	HAND PALLET BIG 3T 685X1220MM W/PU WHEEL
3022	YULI1	PT. RODA PRIMA LANCAR		KC0002950	9540900020 SIGMA LUBRICANT S-460
27837	ELINE	PT. SELAMAT SEMPURNA Tbk		MB0002735	LK 608ZZ SKF BALL BEARING
5010850	ELY MARCHITA	PT. SPECTRUM KIND		MB0002890	02151.50 BZ12 SP CORDLESS DRILL 10MM
27854	YOLA	PT. SURYA JAYA TEKNIK		KW0500085	KW05-85 HYDRAULIC HAND

Universitas Indonesia

					STACKER 1TON 1600MM
				TQ0000217	450DB3-S TORQUE WRENCH 50 -450KGF*CM
3021		YULI1	PT. WOONGJIN TEXTILES	KC0000554	621320 OIL SEPARATOR CARTRIDGE
				KC0002950	9540900020 SIGMA LUBRICANT S-460
				KC0003184	619792 OIL FILTER CARTRIDGE



**Universitas Indonesia**

Lampiran 4 : Report Delivery Order ( RDO ) tanggal 10 September 2009

RDO Area Cikarang dan Sekitarnya

REPORT DELIVERY ORDER

HARI / TGL : KAMIS, 10 SEPTEMBER 2009  
 PENGEMUDI : BACHTIAR  
 NO POLISI : B 9388 OV

KM AWAL : 130656  
 KM AKHIR : 130801  
 TRUK NO : D 21

JAL BBM 34,26  
 KM ISI BBM : 130784  
 (harus full)

DO / SJ #	CUSTOMER	DARI	TUJUAN	BERANGKAT		TIBA		BONGKAR		SELSAI		TOTAL		WAKTU TUNGGU
				JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	
56129	PT. FUJI FRESISI	HO	EJIP	07:55	130556	09:30	130620	09:38	130620	09:55	02:00	64	00:08	
794368	PT. SCHNIDER INDONESIA	EJIP	EJIP	09:55	130620	10:15	130621	10:23	130621	10:48	00:53	1	00:08	
104589	PT. KASEN INDONESIA	EJIP	EJIP	10:48	130621	11:00	130623	11:10	130623	11:45	00:57	2	00:10	
3015	PT. NARA SUMMIT	EJIP	DELTA SILICON	11:45	130623	13:10	130628	13:15	130628	13:45	02:00	5	00:05	
3026	PT. NARA SUMMIT	EJIP	DELTA SILICON	11:45	130623	13:10	130628	13:15	130628	13:45	00:00	0	00:00	
3020	PT. SUMMITPLAST	DELTA SILICON	DELTA SILICON	13:45	130628	14:05	130629	14:12	130629	14:30	00:45	1	00:07	
794365	PT. GUNUNG GARUDA	DELTA SILICON	SUKA DANAU	14:30	130629	14:55	130640	15:13	130640	15:28	00:58	11	00:18	
794366	PT. GUNUNG RAJAPAKSI	DELTA SILICON	SUKA DANAU	14:30	130629	15:10	130640	15:13	130640	15:28	00:00	0	00:00	
794367	PT. GUNUNG RAJAPAKSI	DELTA SILICON	SUKA DANAU	14:30	130629	15:10	130640	15:13	130640	15:28	00:00	0	00:00	
27819	PT. KAYABA INDONESIA	SUKA DANAU	MM 2100	15:28	130640	15:55	130645	16:00	130645	16:15	00:47	5	00:05	
27820	PT. DENSO INDONESIA	MM 2100	MM 2100	16:15	130645	16:27	130647	16:30	130647	16:45	00:30	2	00:03	
27821	PT. DENSO INDONESIA	MM 2100	MM 2100	16:15	130645	16:27	130647	16:30	130647	16:45	00:00	0	00:00	
	TOTAL	MM 2100	CIKUPA	16:45	130661	18:15	130763	-	-	-	01:30	104	00:00	
												195		

RDO Area Sukabumi dan Sekitarnya

REPORT DELIVERY ORDER

HARI / TGL : KAMIS, 10 SEPTEMBER 2009  
 PENGEMUDI : ABD. KHOLIQ  
 NO POLISI : B 9509 KC

KM AWAL : 81907  
 KM AKHIR : 82193  
 TRUK NO : D 24

JML BBM : 47,66  
 KM ISI BBM : 82180  
 (harus full)

DO / SJ #	CUSTOMER	DARI	TUJUAN	BERANGKAT		TIBA		BONGKAR		SELSAI		TOTAL JAM	TOTAL KM	WAKTU TUNGGU
				JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM			
5010844	PT. INDOKONVERTA	HO	CIBUBUR	07:00	81907	08:25	81948	08:30	81948	09:15	81948	02:15	41	00:05
5010860	PT. BUKAKA FORGING	CIBUBUR	CILEUNGGI	09:15	81948	10:10	81953	10:15	81953	11:40	81953	01:25	5	00:05
3313248	PT. BINATAMA AKRINDO	CILEUNGGI	GN. PUTRI	10:40	81953	11:10	81967	11:15	81967	11:40	81967	01:00	14	00:05
5010851	PT. ELANG PERDANA	GN. PUTRI	CITEREUP	11:40	81967	12:35	81980	13:00	81980	13:10	81980	01:30	13	00:25
27846	PT. ELANG PERDANA	CITEREUP	CITEREUP	11:40	81967	12:35	81980	13:00	81980	13:10	81980	00:00	0	00:00
203739	PT. TIRTA FRESINDO	CITEREUP	SUKABUMI	13:10	81980	13:50	82013	13:55	82013	14:15	82013	01:05	33	00:05
3007	PT. TIRTA MEGAH	SUKABUMI	SUKABUMI	14:15	82013	15:00	82031	15:05	82031	15:10	82031	00:55	13	00:05
3028	PT. AQUA GOLDEN	SUKABUMI	SUKABUMI	15:10	82031	15:20	82033	15:25	82033	15:35	82033	00:25	2	00:05
203731	PT. INDOAKTO	SUKABUMI	SUKABUMI	15:25	82033	15:45	82037	15:50	82037	16:00	82037	00:35	24	00:05
		SUKABUMI	CIKUPA	16:00	82037	18:10	82159	-	-	-	-	02:10	122	00:00
	TOTAL												267	

RDO Area Karawang dan Sekitarnya

REPORT DELIVERY ORDER

HARI / TGL : KAMIS, 10 SEPTEMBER 2009  
 PENGEMUDI ADHI S  
 NO POLISI : B 9135 OV

KM AWAL : 442435  
 KM AKHIR : 442768  
 TRUK NO : D 7

JAL BBM : 38,65  
 KM ISI BBM : 442757  
 (harus full)

DO / SJ #	CUSTOMER	DARI	TUJUAN	BERANGKAI		TIBA		BONGKAR		SESAI		TOTAL	WAKTU
				JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM		
56130	PT. ASTRA DAHATSU	HO	KIIC	07:10	442435	08:30	442509	08:32	08:43	01:35	74	00:02	
56127	PT. ASIAN SUZU	KIIC	KIIC	08:45	442509	08:55	442512	08:55	09:10	00:25	3	00:00	
56128	PT. TOYOTA MOTOR	KIIC	KIIC	09:10	442512	09:20	442516	09:23	09:38	00:28	4	00:03	
2772	PT. GS BATTERY	KIIC	KARAWANG	09:38	442516	10:10	442534	10:12	10:40	01:02	18	00:02	
3313246	PT. SCIPA	KARAWANG	KARAWANG	11:32	442547	11:42	442552	11:42	12:05	00:33	13	00:00	
3313247	PT. SCIPA	KARAWANG	KARAWANG	11:32	442547	11:42	442552	11:42	12:05	00:00	0	00:00	
3032	PT. SOUTH PACIFIC	KARAWANG	KARAWANG	13:50	442579	14:30	442603	14:35	15:15	01:25	33	00:05	
	TOTAL	KARAWANG	CIKUPA	15:15	442603	17:55	442733	-	-	02:40	130	00:00	
											275		

RDO Area Sunter dan Sekitarnya

**REPORT DELIVERY ORDER**

HARI / TGL : KAMIS, 10 SEPTEMBER 2009  
 PENGEMUDI : HISOM  
 NO POLISI : B 9046 UC

KM AWAL : 174089  
 KM AKHIR : 174264  
 TRUK NO : D 14

JML BBM : 21.12  
 KM ISI BBM : 174249  
 (harus full)

DO / SJ #	CUSTOMER	DARI	TUJUAN	BERANGKAI		TIBA		BONGKAR		TOTAL		WAKTU TUNGGU
				JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	
56132	PT. INKOASKU	HO	SUNTER	08:35	174121	08:50	174127	08:55	09:20	00:45	37	00:05
56131	PT. INKOASKU	SUNTER	SUNTER	08:35	174121	08:50	174127	08:55	09:20	00:00	0	00:00
16133	PT. INKOASKU	SUNTER	SUNTER	08:35	174121	08:50	174127	08:55	09:20	00:00	0	00:00
185429	PT. ASTRA DAIHATSU	SUNTER	SUNTER	09:20	174127	09:25	174129	09:30	09:50	00:30	6	00:05
24970	PT. ASTRA DAIHATSU	SUNTER	SUNTER	09:20	174127	09:25	174129	09:30	09:50	00:00	0	00:00
753000	PT. SUMARECON	SUNTER	KLP GADING	10:18	174130	10:35	174138	10:40	11:00	00:42	8	00:05
778218	BP. YUDHA	KLP GADING	KLP GADING	11:00	174138	11:15	174141	11:20	12:00	01:00	3	00:05
104590	PT. ASANO GEAR	KLP GADING	PEGANGSAAN 2	12:00	174141	12:15	174144	13:00	13:15	01:15	3	00:45
56126	PT. ASTRA TOPARTS	PEGANGSAAN 2	PEGANGSAAN 2	13:15	174144	13:25	174147	13:30	13:50	00:35	3	00:05
56125	PT. KOMATSU REMAN	PEGANGSAAN 2	CACING	13:50	174147	14:10	174156	14:15	14:28	00:38	9	00:05
		CACING	CIKUPA	14:28	174156	15:35	174190	-	-	01:07	58	00:00
	<b>TOTAL</b>										<b>127</b>	

RDO Area Jakarta dan Sekitarnya

REPORT DELIVERY ORDER

HARI / TGL : KAMIS, 10 SEPTEMBER 2009

PENGEMUDI : SOLIKUN

NO POLISI : B 9095 UC

KM AWAL : 203035

KM AKHIR : 203178

TRUK NO : D 12

JML BBM : 20,45

KM ISI BBM : 203167

(harus full)

DO / SJ #	CUSTOMER	DARI	TUJUAN	BERANGKAT		TIBA		BONGKAR		SELSAI		TOTAL		WAKTU TUNGGU
				JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	
5010859	PT. WISMA RESORTAMA	HO	POS PENGUMBEN	07:10	203035	08:00	203041	08:15	08:15	09:10	02:00	6	00:15	
752988	PT. SARI BURGER	POS PENGUMBEN	SUDIRMAN	09:10	203041	09:30	203051	09:35	09:50	00:40	10	00:05		
27828	PT. JAKARTA SETIA	SUDIRMAN	RASUNA SAID	09:50	203051	10:12	203054	10:17	10:25	00:35	15	00:05		
733004	PT. JAYA MANDARIN	RASUNA SAID	THAMRIN	10:25	203054	11:00	203057	11:09	12:30	02:05	3	00:09		
203738	PT. SMART	THAMRIN	THAMRIN	12:30	203057	13:00	203060	13:20	13:25	00:55	3	00:20		
233844	PT. PERUSAHAAN GAS	THAMRIN	RIDWAN RAIS	13:25	203060	14:05	203065	14:15	14:35	01:10	5	00:10		
794370	PT. CASTROL INDONESIA	RIDWAN RAIS	TEBET	14:35	203065	14:50	203076	14:55	15:17	00:42	11	00:05		
27478	JAKARTA INTERNATIONAL	TEBET	MENTENG	15:17	203076	15:45	203085	15:57	16:05	00:48	9	00:12		
		MENTENG	CIKUPA	16:30	203099	17:45	203147	-	-	01:15	54	00:00		
	TOTAL											116		



RDO Area Tangerang dan Sekitarnya

REPORT DELIVERY ORDER

HARI / TGL : KAMIS, 10 SEPTEMBER 2009  
 PENGEMUDI : SUKEMI  
 NO POLISI : B 9382 OV

KM AWAL : 96839  
 KM AKHIR : 96989  
 TRUK NO : D 4

JML BBM : 21,42  
 KM ISI BBM : 96975  
 (harus full)

DO / SJ #	CUSTOMER	DARI	TUJUAN	BERANGKAI		TIBA		BONGKAR		SELESAI		TOTAL		WAKTU TUNGGU
				JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	
370366	PT. GRIYA TRITUNGGAL	HO	KAPUK	07:15	96839	08:56	96856	09:20	10:00	10:00	02:45	42	00:24	
5010854	PT. MULADATU	KAPUK	TANGERANG	10:00	96856	10:30	96862	10:32	10:40	10:40	00:40	9	00:02	
5010853	PT. MULADATU	KAPUK	TANGERANG	10:00	96856	10:30	96862	10:32	10:40	10:40	00:00	0	00:00	
203735	PT. KAKAO MAS	TANGERANG	TANGERANG	10:40	96862	10:51	96869	10:52	11:10	11:10	00:30	7	00:01	
778229	ANRO	TANGERANG	MAUK	11:10	96869	12:10	96885	13:10	13:20	13:20	02:10	16	01:00	
56136	PT. CIPTA MANDIRI	MAUK	KARAWACI	13:20	96885	13:50	96902	13:55	14:15	14:15	00:55	17	00:05	
5010849	PT. IKEDA INDONESIA	KARAWACI	SERPONG	14:15	96902	14:48	96909	14:53	15:10	15:10	00:55	6	00:05	
5010858	PT. XAB INDUSTRIAL	SERPONG	SERPONG	15:10	96909	15:35	96916	15:40	15:55	15:55	00:45	7	00:05	
5010857	PT. SK KERIS	SERPONG	PAGEDANGAN	15:55	96916	16:24	96925	16:27	16:38	16:38	00:43	9	00:03	
5010862	PT. SURYA TOTO	PAGEDANGAN	SERPONG	16:38	96925	17:08	96929	17:18	17:40	17:40	01:02	8	00:10	
	TOTAL	SERPONG	CIKUPA	17:40	96955	18:00	96977	-	-	-	00:20	22	00:00	
												143		

RDO Area Jakarta Utara dan Sekitarnya

REPORT DELIVERY ORDER

HARI / TGL : KAMIS, 10 SEPTEMBER 2009  
 PENGEMUDI : SUPRIYONO  
 NO POLISI : B 9318 OM

KM AWAL : 55637  
 KM AKHIR : 55777  
 TRUK NO : D 9

JML BBM : 21,84  
 KM ISI BBM : 55764  
 (harus full)

DO / SJ #	CUSTOMER	DARI	TUJUAN	BERANGKAT		TIBA		BONGKAR		SELSAI		TOTAL JAM	TOTAL KM	WAKTU TUNGGU
				JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM			
752993	PT. TIMES PRIMA	HO	PURI	07:10	55637	08:00	55641	08:40	09:00	01:50	4	00:40		
3016	PT. EUROASIATIC	PURI	DAAN MOGOT	09:00	55641	09:26	55652	09:40	09:55	00:55	11	00:14		
778240	DUTA CARGO	LODAN	P. JAYAKARTA	10:30	55661	10:42	55665	10:45	10:51	00:21	18	00:03		
370338	DANA DAUNAWATI	P. JAYAKARTA	PINANGSIA	10:51	55665	11:00	55667	11:10	11:21	00:30	2	00:10		
778219	IBU YUNG - YUNG	PINANGSIA	BANDENGAN	11:21	55667	11:38	55669	11:40	11:51	00:00	0	00:00		
27832	YULIUS WINATA	BANDENGAN	HWI	11:51	55669	12:25	55675	12:25	13:00	01:09	6	00:00		
27833	YULIUS WINATA	BANDENGAN	HWI	11:51	55669	12:25	55675	12:25	13:00	00:00	0	00:00		
27847	YULIUS WINATA	BANDENGAN	HWI	11:51	55669	12:25	55675	12:25	13:00	00:00	0	00:00		
394785	UD. MITRA SUKSES	BANDENGAN	HWI	11:51	55669	12:25	55675	12:25	13:00	00:00	0	00:00		
394784	UD. MITRA SUKSES	BANDENGAN	HWI	11:51	55669	12:25	55675	12:25	13:00	00:00	0	00:00		
27638	AUTO MOBIL	HWI	GARUDA	13:10	55675	13:30	55681	13:30	13:45	00:35	6	00:00		
27950	PT. KINOCARE	GARUDA	KEMAYORAN	13:45	55681	14:00	55683	14:00	14:20	00:35	3	00:00		
		KEMAYORAN	CIKUPA	15:20	55688	17:30	55744	-	-	02:10	52	-		
	TOTAL										102			

RDO Area Jakarta Selatan dan Sekitarnya

REPORT DELIVERY ORDER

HARI / TGL : KAMIS, 10 SEPTEMBER 2009

PENGEMUDI : TEGUH

NO POLISI : B 9387 OV

KM AWAL : 116278

KM AKHIR : 116437

TRUK NO : D 2

JML BBM : 22,9

KM ISI BBM : 116422

(harus full)

DO / SJ #	CUSTOMER	DARI	TUJUAN	BERANGKAT		IIBA		BONGKAR		SELSAI		TOTAL JAM	TOTAL KM	WAKTU TUNGGU
				JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM			
27845	PT. COGNIS INDONESIA	HO	CIMANGGIS	07:09	116278	09:05	116320	09:07	09:07	09:27	02:18	42	00:02	
203734	PT. MEDIFARMA	CIMANGGIS	CIMANGGIS	09:27	116320	10:00	116322	10:01	10:23	00:36	2	00:01		
596196	PT. STERLING	CIMANGGIS	CIMANGGIS	10:23	116322	10:44	116324	10:44	10:56	00:33	2	00:00		
203742	PT. FRISIAN FLAG	CIMANGGIS	PS. REBO	10:56	116324	11:55	116330	11:55	12:05	01:09	6	00:00		
5010852	PT. HALLIBRUTON	PS. REBO	CILANDAK	12:05	116330	13:33	116344	13:34	13:50	01:45	14	00:01		
7530002	PT. METROPOLITAN	CILANDAK	PD. INDAH	13:50	116344	14:43	116354	14:47	15:15	01:25	10	00:04		
27684	PT. METROPOLITAN	PD. INDAH	PD. INDAH	13:50	116344	14:43	116354	14:47	15:15	01:25	0	00:04		
		PD. INDAH	CIKUPA	15:15	116354	17:00	116417	-	-	01:45	63	-		
			TOTAL									139		

RDO Area Pulogadung dan Sekitarnya

**REPORT DELIVERY ORDER**

HARI / TGL : KAMIS, 10 SEPTEMBER 2009  
 PENGEMUDI YUSUF  
 NO POLISI : B 9057 UC

KM.AWAL : 199115  
 KM.AKHIR : 199329  
 TRUK NO : D 15

JML.BBM : 30,25  
 KM ISI BBM : 199315  
 (harus full)

DO / SJ #	CUSTOMER	DARI	TUJUAN	BERANGKAT			TIBA			BONGKAR			SELESAI			TOTAL		WAKTU TUNGGU
				JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	
24973	PT. MITSUBISHI KRAMA	HO	P. GADUNG	07:25	199115	08:24	199153	08:27	199153	08:39	01:14	38	00:03					
5010863	PT. YAMAHA MUSIC	P. GADUNG	P. GADUNG	08:39	199153	09:05	199158	09:10	199158	09:30	00:31	5	00:05					
24972	PT. AUTOLIV INDONESIA	P. GADUNG	P. GADUNG	09:30	199158	09:50	199159	09:55	199159	10:13	00:43	1	00:05					
203733	PT. BINTANG TOEDJOE	P. GADUNG	P. GADUNG	10:13	199159	10:34	199161	10:40	199161	10:55	00:42	2	00:06					
5010842	PT. SANGGAR SARANA	P. GADUNG	P. GADUNG	10:55	199161	11:12	199162	11:23	199162	11:48	00:53	1	00:11					
56135	PT. TORISHIMA GUNA	P. GADUNG	P. GADUNG	11:48	199162	11:50	199162	13:12	199162	13:32	01:44	0	01:22					
203730	PT. JHONSON HOME	P. GADUNG	P. GADUNG	13:32	199162	13:53	199163	14:05	199163	14:30	00:58	1	00:12					
27798	PT. SANKIN INDONESIA	P. GADUNG	P. GADUNG	14:30	199163	14:55	199165	15:06	199165	15:30	01:00	2	00:11					
5010855	PT. GRANDFOS POMPA	P. GADUNG	P. GADUNG	15:30	199165	15:57	199169	16:00	199169	16:09	00:39	3	00:03					
		P. GADUNG	CIKUPA	16:09	199216	17:48	199295	-	-	-	01:39	65	-					
	TOTAL											118						

## RDO Area Cikupa dan Sekitarnya

### REPORT DELIVERY ORDER

HARI / TGL : KAMIS, 10 SEPTEMBER 2009  
 PENGEMUDI : YUYUNG  
 NO POLISI : B 9512 KC

KM AWAL : 64508  
 KM AKHIR : 64642  
 TRUK NO : D 25

JML BBM : 20,51  
 KM ISI BBM : 64628  
 (harus full)

DO / SJ #	CUSTOMER	DARI	TUJUAN	BERANGKAT		TIBA		BONGKAR		SELESAI		TOTAL JAM	TOTAL KM	WAKTU TUNGGU
				JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM	JAM	KM			
27837	PT. SELAMAT SEMPURNA	HO	CURUG	07:10	64508	08:30	64536	08:43	09:00	01:50	28	00:13		
3030	PT. CIPTA KEMAS	CURUG	SERANG	09:00	64536	09:29	64539	09:45	10:10	01:10	3	00:16		
3021	PT. WOONGJIN	SERANG	CIKUPA	10:10	64539	10:30	64541	10:38	11:00	00:50	2	00:08		
5010850	PT. SPECTRUM KIND	CIKUPA	JATIUNG	11:00	64541	11:39	64548	11:42	11:58	00:58	7	00:03		
27758	PT. GAJAH TUNGGAL	JATIUNG	JATIUNG	11:58	64548	13:05	64551	13:12	13:45	01:47	3	00:07		
27854	PT. SURYA JAYA	JATIUNG	CIKUPA	13:45	64551	14:10	64556	14:16	14:26	00:41	5	00:06		
104587	PT. OSRAM INDONESIA	CIKUPA	JATIUNG	14:26	64556	14:55	64559	15:00	15:15	00:49	3	00:05		
3022	PT. RODA PRIMA	JATIUNG	JATIUNG	15:15	64559	15:40	64562	15:45	16:10	00:55	12	00:05		
5010861	PT. METALTECH INDONESIA	JATIUNG	JATIUNG	16:10	64562	16:38	64566	16:45	16:55	00:45	4	00:07		
		JATIUNG	CIKUPA	16:55	64596	17:46	64608	-	-	00:51	14	00:00		
	TOTAL										81			

## Lampiran 5 : Program VBA Ms Acces dengan Algoritma *Tabu Search*

Option Compare Database

Public arrSA()

Public arrRandom()

Public arrX()

Public arrS1()

Public ArrMatriks()

Dim Start, Finish

Public arrData()

Dim S

Function fdone()

fPermutasi1 1, 1000

End Function

Function fGetSA(ByVal Rute As Long) As Variant

Dim rst As DAO.Recordset

Dim rst1 As DAO.Recordset

rstT = "SELECT tblArmadaCustomer.Rute, tblArmadaCustomer.IDCustomer,  
tblCustomer.[Nama Customer], tblCustomer.Alat, tblCustomer.Area,  
tblArmadaCustomer.Stop, tblCustomer.Sudut " & \_

```
" FROM tblCustomer INNER JOIN tblArmadaCustomer ON  
tblCustomer.[No ID] = tblArmadaCustomer.IDCustomer " & _
```

```
" Where tblArmadaCustomer.Stop = True AND tblArmadaCustomer.Rute=" &  
& Rute & _
```

```
" ORDER BY tblArmadaCustomer.Rute, tblArmadaCustomer.Stop,  
tblCustomer.sudut "
```

```
Set rst = CurrentDb.OpenRecordset(rstT)
```

```
Set rst1 = CurrentDb.OpenRecordset("tblRuteStartFinish")
```

```
If Not rst1.EOF Then
```

```
rst1.MoveLast
```

```
rst1.MoveFirst
```

```
Start = Format(rst1(0), "000")
```

```
Finish = Format(rst1(1), "000")
```

```
End If
```

```
rst1.Close
```

```
Set rst1 = Nothing
```

```
If Not rst.EOF Then
```

```
rst.MoveLast
```

```
rst.MoveFirst
```

```
ReDim arrX(rst.RecordCount + 1)
```

```
'Start = Format(DLookup("RuteStart", "tblRuteStartFinish"), "000")

'Finish = Format(DLookup("RuteFinish", "tblRuteStartFinish"), "000")

arrX(0) = Start

arrX(rst.RecordCount + 1) = Finish

For i = 1 To rst.RecordCount

    arrX(i) = Format(rst!IDCustomer, "000")

    rst.MoveNext

Next

End If

SA = Join(arrX, Space(1))

Set rst = Nothing

Jarak = 0

For i = 0 To UBound(arrX) - 1

    Kombinasi = arrX(i) & Space(1) & arrX(i + 1)

    Kombinasi1 = arrX(i + 1) & Space(1) & arrX(i)

    Jarak1 = FindJarak(Rute, Kombinasi)

    If Jarak1 = 0 Then

        Jarak1 = FindJarak(Rute, Kombinasi1)
```



End If

Jarak = Jarak + Jarak1

Next

JR = Jarak

ReDim arrSA(0, 1)

arrSA(0, 0) = SA

arrSA(0, 1) = JR

'Debug.Print arrSA(0, 0); arrSA(0, 1)

fGetSA = arrSA

End Function

Function fPermutasi1(ByVal Rute As Long, ByVal intJumlahIterasi As Long)

RunSQL "Delete \* from tblRuteOptimum Where Rute=" & Rute

vRes = fGetSA(Rute)

iPanjang = UBound(arrX)

**Universitas Indonesia**

```
SA1 = ""
```

```
a = Now
```

```
For i = 1 To intJumlahIterasi
```

```
    vj = fGetRandom(iPanjang - 1)
```

```
    ReDim arrS1(UBound(arrX))
```

```
    For j = 0 To UBound(arrRandom)
```

```
        SA1 = SA1 & Space(1) & arrX(arrRandom(j))
```

```
    arrS1(0) = Start
```

```
    arrS1(UBound(arrS1)) = Finish
```

```
    arrS1(j + 1) = arrX(arrRandom(j))
```

```
Next
```

```
SA1 = Join(arrS1, Space(1))
```

```
Jarak11 = 0
```

```
S = ""
```

```
For k = 0 To UBound(arrS1) - 1
```

**Universitas Indonesia**

```

Kombinasi = arrS1(k) & Space(1) & arrS1(k + 1)

Kombinasi1 = arrS1(k + 1) & Space(1) & arrS1(k)

Jaraks1 = FindJarak(Rute, Kombinasi)

If Jaraks1 = 0 Then

    Jaraks1 = FindJarak(Rute, Kombinasi1)

End If

S = S & Jarak1

Jarak11 = Jarak11 + Jaraks1

Next

JRSA1 = Jarak11

If Cdbl(JRSA1) < Cdbl(arrSA(0, 1)) Then

    'Debug.Print SA1; JRSA1

    arrSA(0, 1) = JRSA1

    arrSA(0, 0) = SA1

Else

    'Debug.Print SA1; JRSA1; s

    'RunSQL          "INSERT          INTO          tblRutePermutasi
(Rute,RutePermutasi,TotalJarak) VALUES (" & _

```

```
Rute & "," & SA1 & "," & JRSA1 & ")"
```

```
End If
```

```
If i Mod 100 = 0 Then
```

```
    c = Now
```

```
    tim = DateDiff("s", a, c)
```

```
    With Forms!frmMenuUtama
```

```
        'Debug.Print i; IIf(tim < 60, tim, tim \ 60 & ":" & tim Mod 60)
```

```
        DoEvents
```

```
        !Label11.Caption = "Rute: " & Rute & " ; Iterasi Ke : " & i & " ; Waktu  
: " & IIf(tim < 60, tim & " detik", tim \ 60 & " menit " & tim Mod 60 & " detik")
```

```
    End With
```

```
End If
```

```
Next
```

```
RunSQL "INSERT INTO tblRuteOptimum (Rute,RutePermutasi,TotalJarak)  
VALUES (" & _
```

```
    Rute & "," & arrSA(0, 0) & "," & arrSA(0, 1) & ")"
```

```
'b = Now
```

```
'Debug.Print "time : " & DateDiff("s", a, b)
```

```
'Debug.Print arrSA(0, 0); arrSA(0, 1)
```

```
'DoEvents
```

```
End Function
```

```
Function fGetRandom(ByVal iPanjangData As Integer) As String
```

```
On Error Resume Next
```

```
ReDim arrRandom(iPanjangData - 1)
```

```
For i = 1 To iPanjangData
```

```
Randomize Format(Now, "yyyymmddhhnnss")
```

```
arRandom = fRand(1, iPanjangData)
```

```
j = Filter(arrRandom, arRandom, True, vbBinaryCompare)
```

```
If UBound(j) < 0 Then
```

```
arrRandom(i - 1) = arRandom
```

```
Else
```

```
i = i - 1
```

```
End If
```

**Universitas Indonesia**

Next

```
fGetRandom = Join(arrRandom, Space(1))
```

End Function

```
Public Function fRand(ByVal Low As Long, ByVal High As Long) As Long
```

```
Randomize
```

```
fRand = Int((High - Low + 1) * Rnd) + Low
```

End Function

```
'Function FindJarak(arrS1() As Variant) As Double
```

```
'
```

```
'stQ = "SELECT Sum(tblMatriksJarak.Jarak) AS Total " & _
```

```
' " FROM tblMatriksJarak " & _
```

```
' " WHERE (Rute=" & Rute & ") AND (" & _
```

```
' strKodeJarak & _
```

```
' ");"
```

'End Function

Function FindJarak(ByVal Rute As Integer, ByVal KodeJarak As String)

Kode1 = Right(KodeJarak, 3) & Space(1) & Left(KodeJarak, 3)

Dim dbs As DAO.Database

Set dbs = CurrentDb

Dim rstMatriks As DAO.Recordset

strSQ = "Select Rute, Jarak, KodeJarak From tblMatriksJarak Where Rute=" &  
Rute & " AND [KodeJarak]=" & KodeJarak & """

strSQ1 = "Select Rute, Jarak, KodeJarak From tblMatriksJarak Where Rute=" &  
& Rute & " AND [KodeJarak]=" & Kode1 & """

'Debug.Print strSQ

Set rstMatriks = dbs.OpenRecordset(strSQ)

If Not rstMatriks.EOF Then

rstMatriks.MoveLast

rstMatriks.MoveFirst

FindJarak = rstMatriks!Jarak

End If

Set rstMatriks1 = dbs.OpenRecordset(strSQ1)

If Not rstMatriks1.EOF Then

rstMatriks1.MoveLast

rstMatriks1.MoveFirst

FindJarak = rstMatriks1!Jarak

End If

rstMatriks.Close

Set rstMatriks = Nothing

rstMatriks1.Close

Set rstMatriks1 = Nothing

dbs.Close

Set dbs = Nothing

End Function



## Option Compare Database

### Function MasukDataMatriks()

```
Dim rst As DAO.Recordset

Set rst = CurrentDb.OpenRecordset("tblMatriksJarak")

If Not rst.EOF And Not rst.BOF Then

    For i = 1 To rst.RecordCount

        rst.Edit

        j1 = DLookup("[No ID]", "tblCustomer", "[Nama Customer]='" &
rst!Lokasi1 & "'")

        j2 = DLookup("[No ID]", "tblCustomer", "[Nama Customer]='" &
rst!Lokasi2 & "'")

        rst!KodeJarak = Format(j1, "000") & " " & Format(j2, "000")

        rst!KodeJarak1 = Format(j2, "000") & " " & Format(j1, "000")

        rst.Update

        rst.MoveNext

    Next

End If
```

```
Set rst = Nothing
```

```
End Function
```

```
Function fJarakPlus(ByVal Kata As String)
```

```
    X = Split(Kata, Space(1))
```

```
    TJar = ""
```

```
    tJarPlus = ""
```

```
    tHit = 0
```

```
    For i = 0 To UBound(X) - 1
```

```
        TJar = X(i) & " " & X(i + 1)
```

```
        tHi2 = CDbI(Nz(DLookup("Jarak", "tblMatriksJarak", "[KodeJarak]=" &  
TJar & ""), 0))
```

```
        tHi1 = CDbI(Nz(DLookup("Jarak", "tblMatriksJarak", "[KodeJarak1]=" &  
TJar & ""), 0))
```

```
        tHi = (IIf(tHi2 = 0, CDbI(tHi1), CDbI(tHi2)))
```

```
        tHit = CDbI(tHit) + CDbI(tHi)
```

```
    tJarPlus = tJarPlus & "+" & tHi
```

```
    'Debug.Print Trim(X(i) & " " & X(i + 1)); tHit
```

```
Next
```

```
'Debug.Print tHit
```

```
fJarakPlus = Mid(tJarPlus, 2)
```

```
End Function
```

```
Function GetOptimumData()
```

```
'RunSQL "DELETE * FROM tblRuteOptimum"
```

```
RunSQL "DELETE * FROM tblRuteOptimumDetil"
```

```
Dim rst As DAO.Recordset
```

```
Set rst = CurrentDb.OpenRecordset("tblRuteOptimum")
```

```
If Not rst.EOF Then
```

```
    rst.MoveLast
```

```
    rst.MoveFirst
```

```
End If
```

```
For i = 1 To rst.RecordCount
```

```
    X = Split(rst(1), Space(1))
```

```
        For j = 0 To UBound(X)
```

**Universitas Indonesia**

```
RunSQL "INSERT INTO tblRuteOptimumDetil  
(Rute,NoUrut,IDCustomer) VALUES (" & rst(0) & "," & j + 1 & "," & CInt(X(j))  
& ")"
```

```
Next
```

```
rst.MoveNext
```

```
Next
```

```
End Function
```

```
Option Compare Database
```

```
Dim GlobalRute As Integer
```

```
Dim Post, NoUrut As Double
```

```
Dim arrHasil()  
,
```

**Universitas Indonesia**

Function FPerm(ByVal Rute As Integer, ByVal Post, ByVal Kata As String)

'kata dalam format pake spasi

'A B C D

X = Split(Kata, Space(1), , vbBinaryCompare)

If Post = 1 Then

ReDim Preserve arrHasil(UBound(X))

NoUrut = 0

End If

For i = 0 To UBound(X)

Y = Filter(X, X(i), False, vbBinaryCompare)

BLK = Join(Y, Space(1))

Hasil = X(i)

arrHasil(Post - 1) = Hasil

If Post - 1 = UBound(arrHasil) Then

NoUrut = NoUrut + 1

DoEvents

RuteStart = Format(DLookup("RuteStart", "tblRuteStartFinish"), "000")

**Universitas Indonesia**

```
RuteFinish = Format(DLookup("RuteFinish", "tblRuteStartFinish"),  
"000")
```

```
tPValues = RuteStart & " " & Join(arrHasil, Space(1)) & " " & RuteFinish
```

```
tHits = fHitungJarak(tPValues)
```

```
strSQL = "INSERT INTO  
tblRutePermutasi(Rute,RutePermutasi>TotalJarak) VALUES (" & Rute & "," &  
tPValues & "," & tHits & ")"
```

```
'Debug.Print strSQL
```

```
With DoCmd
```

```
.SetWarnings False
```

```
.RunSQL strSQL, True
```

```
.SetWarnings True
```

```
End With
```

```
End If
```

```
FPerm Rute, Post + 1, BLK
```

```
Next
```

```
End Function
```

```
Function fHitungJarak(ByVal Kata As String)
```

**Universitas Indonesia**

```

X = Split(Kata, Space(1))

TJar = ""

tHit = 0

For i = 0 To UBound(X) - 1

    'Debug.Print Mid(Kata, i, 2) & " " & HitJar(Mid(Kata, i, 2))

    TJar = TJar & " " & X(i) & " " & X(i + 1)

    tHi2 = Nz(DLookup("Jarak", "tblMatriksJarak", "[KodeJarak]=" &
Trim(X(i) & " " & X(i + 1)) & ""), 0)

    tHi1 = Nz(DLookup("Jarak", "tblMatriksJarak", "[KodeJarak]=" & Trim(X(i
+ 1) & " " & X(i)) & ""), 0)

    'Debug.Print Trim(X(i) & " " & X(i + 1))

    tHit = tHit + IIf(tHi2 = 0, tHi1, tHi2)

Next

fHitungJarak = tHit

'fHitungJarak = TJar

End Function

```

```

Function fKata(ByVal Rute As Integer) As String

```

```

    Dim rst As DAO.Recordset

```

```

    Set rst = CurrentDb.OpenRecordset("SELECT IDCustomer From
tblArmadaCustomer Where Stop=-1 And Rute=" & Rute)

```

```

    If Not rst.EOF And Not rst.BOF Then

```

**Universitas Indonesia**

```
rst.MoveLast

rst.MoveFirst

For i = 1 To rst.RecordCount

    S = S & " " & Format(rst!IDCustomer, "000")

    rst.MoveNext

Next

fKata = Trim(S)

End If

rst.Close

Set rst = Nothing

End Function

Function fRuteStop()

    Dim rst As DAO.Recordset

    Set rst = CurrentDb.OpenRecordset("SELECT DISTINCT Rute From
tblArmadaCustomer Where Stop=-1")

    Dim arrX()

    If Not rst.EOF And Not rst.BOF Then

        rst.MoveLast

        rst.MoveFirst
```



```

ReDim arrX(rst.RecordCount - 1)

For i = 1 To rst.RecordCount

    arrX(i - 1) = rst!Rute

    S = S & ";" & rst!Rute

    rst.MoveNext

Next

'Debug.Print Trim(s)

fRuteStop = arrX

End If

rst.Close

Set rst = Nothing

End Function

Function fRantaiPT(ByVal RutePermutasi As String) As String

    X = Split(RutePermutasi, Space(1))

    JR = UBound(X)

    Dim YY()

    ReDim YY(JR)

    For i = 0 To UBound(X)

```

```
YY(i) = DLookup("[Nama Customer]", "tblCustomer", "[No ID]=" &  
CInt(X(i)))
```

```
Next
```

```
fRantaiPT = Join(YY, "-->")
```

```
End Function
```

