

**OPTIMALISASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH
DI KABUPATEN SLEMAN
MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains



Oleh :

**Anggun Yunitasari
NIM. 08305144035**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

PERSETUJUAN
SKRIPSI
OPTIMALISASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH
DI KABUPATEN SLEMAN
MENGGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX*

Disusun oleh :

Nama : Anggun Yunitasari

Nim : 08305144035

Prodi : Matematika

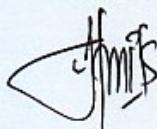
Telah disetujui pada tanggal 18 Juli 2014 oleh pembimbing untuk diujikan di
depan Panitia Penguji Skripsi Prodi Matematika Jurusan Pendidikan Matematika

Fakultas MIPA

Universitas Negeri Yogyakarta

Yogyakarta, 18 Juli 2014

Pembimbing



Eminugroho Ratna Sari M. Sc

NIP. 198504142009122003

SURAT PERNYATAAN

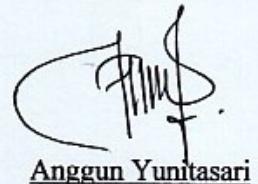
Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Anggun Yunitasari
NIM : 08305144035
Prodi/Jurusan : Matematika/Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA
Judul TAS : Optimalisasi Rute Pengangkutan Sampah di Kabupaten Sleman
Menggunakan Metode *Saving Matrix*.

dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini tidak berisi materi yang ditulis maupun diterbitkan oleh orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi di perguruan tinggi lain kecuali pada bagian tertentu yang diambil sebagai acuan. Apabila ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya dan sanggup diberi sangsi sebagaimana yang berlaku.

Yogyakarta,

Yang menyatakan



Anggun Yunitasari

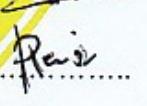
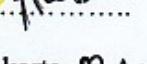
NIM. 08305144042

PENGESAHAN
SKRIPSI DENGAN JUDUL :
**OPTIMALISASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH Di KABUPATEN
SELEMAN MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX**

Yang Disusun Oleh :

Nama : Anggun Yunitasari
NIM : 08305144035
Prodi : Matematika

Skripsi ini telah diuji di depan Dewan Penguji Skripsi
pada tanggal 26-8-2014 dan dinyatakan Lulus

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Eminugroho R.S M.Sc. 198504142009122003	Ketua Penguji		26-8-2014
Husna 'Arifah, M.Sc. 197810152002122001	Sekretaris Penguji		26-8-2014
Kuswari H., M.KOM 197604142005012002	Penguji Utama		20-8-2014
Retno Subekti, M.Sc. 198111162005012002	Penguji Pendamping		25-8-2014

Yogyakarta, 28 Agustus 2014

Fakultas MIPA

Universitas Negeri
Yogyakarta,



Dr. Hartono
NIP. 196203291987021002

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya dengan Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap

(Q.S. Al-Insyirah :6-8)

*Motivasi bukan dari orang lain, melaikan dari dalam diri sendiri
(Penulis)*

Banyak orang yang gagal adalah orang yang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan kesuksesan ketika mereka menyerah

(Thomas A. Edison)

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Allah SWT

*Kupersembahkan karya kecilku ini untuk mereka yang
menyayangiku dan mencintaiku...*

*Bapak Sukadi dan Ibu Mesni tercinta, sebagai tanda baktiku
padamu...*

*Terimakasih atas doa yang tak henti-hentinya, kerja keras,
dukungan dan perhatiannya...*

*Adikku Adisia Desi Handayani tersayang, terimakasih untuk
support, keceriaan, dan perhatiannya...*

*Rendi Hari Saputra S.E, terimakasih atas doa, kasih sayang dan
cintamu yang tulus, dan perhatian yang telah kau berikan...*

Anak-anak Kos Nisa, Oktavea, Yeni,...

Untuk Puji, Endah, Firda, Aulia, dan semua sahabat-sahabatku...

*Terimakasih atas persahabatan yang indah ini, terimakasih untuk
semangat dan dukungannya...*

Salam peluk untuk kalian...

**OPTIMALISASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH
DI KABUPATEN SLEMAN
MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX**

**Oleh
Anggun Yunitasari
NIM 08305144035**

ABSTRAK

Rute pengangkutan sampah dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) selama ini kurang optimal karena terdapat beberapa rute dengan kendaraan yang mengangkut sampah tidak memaksimalkan kapasitas kendaraan. Tujuan penelitian ini, menerapkan metode *saving matrix* untuk mengoptimalkan rute pengangkutan sampah di Kabupaten Sleman.

Penelitian dilakukan di Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan (DPUP) Kabupaten Sleman dalam pengangkutan sampah. Penentuan solusi dilakukan menggunakan metode *saving matrix*. Metode ini memungkinkan pengoptimalan rute dengan memperhatikan kapasitas kendaraan dan volume sampah untuk masing-masing TPS. Data yang digunakan adalah jarak antar DPUP dengan titik-titik TPS dan jarak antar titik-titik TPS, jumlah volume sampah masing-masing titik TPS, dan kapasitas kendaraan.

Didapatkan total jarak selama ini yang dilakukan DPUP sebesar 8760,87 km dan setelah menggunakan metode *saving matrix* total jarak 6191,2 km. Total jarak pengematan untuk semua kendaraan 2569,67 km, sehingga didapatkan penghematan sebesar 29,33%. Total biaya bahan bakar yang dikeluarkan DPUP selama ini Rp.6.023.098,- perbulan dan setelah menggunakan metode *saving matrix* Rp. 3.805.429,- perbulan. Biaya bahan bakar yang dihemat Rp. 2.217.669,- atau 36,82%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa rute yang dibuat menggunakan metode *saving matrix* menghasilkan rute dan biaya bahan bakar pengangkutan sampah yang lebih minimum.

Kata kunci: Sampah, rute, *saving matrix*.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar. Skripsi yang berjudul "**OPTIMALISASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH DI KABUPATEN SLEMAN MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX**" ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan meraih gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan, dukungan, saran, bimbingan dengan keikhlasan dan ketulusan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono, selaku Dekan FMIPA UNY yang telah memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan akademik
2. Bapak Dr. Sugiman, M.Si, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menyusun skripsi dan memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan akademik
3. Bapak Dr. Agus Maman Abadi, M.Si, selaku Ketua Program Studi Matematika FMIPA UNY yang telah memberikan ilmu dan membimbing selama perkuliahan

4. Ibu Emi Nugroho Ratna Sari. M. Sc, dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, nasehat, serta kesabaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
5. Ibu Dr. Dhoriva UW, selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan, saran dan kritik yang memotivasi penulis untuk menjadi lebih baik dalam menjalani proses perkuliahan
6. Kepala Bagian Dinas Pekerjaan Umum bagian Persampahan yang telah memberi izin, fasilitas dan dukungan dalam penelitian ini
7. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Matematika di FMIPA UNY, yang telah memberikan ilmunya kepada penulis
8. Teman-teman Matematika Swadana 2008 yang selalu memberikan keceriaan, dukungan, dan motivasi kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu dan mendukung dalam penulisan skripsi ini.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun kebaikan bagi penulis. Akhir kata, semoga karya ini dapat bermanfaat bagi semua.

Yogyakarta, Juli 2014

Anggun Yunitasari
08305144035

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Surat Pernyataan.....	iii
Halaman Pengesahan.....	iv
Halaman Motto	v
Halaman Persembahan.....	vi
Abstrak.....	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar	xv
Daftar Simbol.....	xvi
Daftar Lampiran	xvii
Daftar Singkatan	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Perumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5

BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Optimalisasi	6
B. <i>Tavelling Salesman Problem</i> (TSP)	7
C. <i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP)	9
D. <i>Saving Matrix</i>	12
E. Contoh Penerapan <i>Saving Matrix</i>	15
F. Penelitian yang Relevan	20
BAB III PEMBAHASAN	22
A. Jenis Kendaraan : <i>Dump Truck AB 936 RA</i>	23
B. Jenis Kendaraan : <i>Dump Truck AB 9022 JE</i>	27
C. Jenis Kendaraan : <i>Dump Truck AB 9077 UA</i>	36
D. Jenis Kendaraan : <i>Dump Truck AB 9088 CE</i>	40
E. Jenis Kendaraan : <i>Dump Truck AB 8211 UA</i>	47
F. Jenis Kendaraan : <i>Dump Truck AB 8222 UA</i>	56
G. Jenis Kendaraan : <i>Dump Truck AB 741 FE</i>	63
H. Jenis Kendaraan : <i>Dump Truck AB 9341 JE</i>	67
I. Jenis Kendaraan : <i>Dump Truck AB 8214 UA</i>	73
BAB IV KESIMPULAN dan SARAN.....	78
A. Kesimpulan	78
B. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. <i>Matrix Jarak</i> pada Contoh Penerapan	15
Tabel 2.2. <i>Matrix Penghematan</i> pada Contoh Penerapan <i>Saving matrix</i>	17
Tabel 2.3. Hasil Iterasi I pada Contoh Penghematan <i>Saving matrix</i>	18
Tabel 3.4. Rute Selama ini <i>Dump Truck</i> AB 936 RA	24
Tabel 3.5 <i>Matrix jarak</i> <i>Dump Truck</i> AB 936 RA	24
Tabel 3.6 <i>Matrix Penghematan</i> <i>Dump Truck</i> AB 936 RA	25
Tabel 3.7 Rute yang Disarankan Seminggu Dua Kali <i>Dump Truck</i> AB 936 RA ..	26
Tabel 3.8 Rute Selama ini <i>Dump Truck</i> AB 9022 JE	30
Tabel 3.9 <i>Matrix Jarak</i> <i>Dump Truck</i> AB 9022 JE.....	30
Tabel 3.10 <i>Matrix Penghematan</i> <i>Dump Truck</i> AB 9022 JE	31
Tabel 3.11 Rute I yang Disarankan Seminggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9022 JE..	31
Tabel 3.12 Rute II yang Disarankan Seminggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9022 JE.	33
Tabel 3.13 Rute III yang Disarankan Seminggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9022 JE	33
Tabel 3.14 Rute IV yang Disarankan Seminggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9022 JE	34
Tabel 3.15 Rute V yang Disarankan Seminggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9022 JE	34
Tabel 3.16 Rute I, II, III, IV, V yang Disarankan Seminggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9022 JE	35
Tabel 3.17 Rute Selama ini <i>Dump Truck</i> AB 9077 UA	37
Tabel 3.18 <i>Matrix Jarak</i> <i>Dump Truck</i> AB 9077 UA	38
Tabel 3.19 <i>Matrix Penghematan</i> <i>Dump Truck</i> AB 9077 UA	38
Tabel 3.20 Rute Selama ini <i>Dump Truck</i> AB 9088 CE	41
Tabel 3.21 <i>Matrix Jarak</i> <i>Dump Truck</i> AB 9088 CE	43
Tabel 3.22 <i>Matrix Penghematan</i> <i>Dump Truck</i> AB 9088 CE	44

Tabel 3.23 Rute I Satu Minggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9088 CE	44
Tabel 3.24 Rute II Satu Minggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9088 CE.....	44
Tabel 3.25 Rute III Satu Minggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9088 CE	45
Tabel 3.26 Rute IV Satu Minggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9088 CE	45
Tabel 3.27 Rute V Satu Minggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9088 CE	45
Tabel 3.28 Rute VI Satu Minggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9088 CE	46
Tabel 3.29 Rute I,II,III,IV,V,VI Satu Minggu Sekali <i>Dump Truck</i> AB 9088 CE ..	46
Tabel 3.30 Rute Selama ini <i>Dump Truck</i> AB 8211 UA	48
Tabel 3.31 <i>Matrix Jarak Dump Truck</i> AB 8211 UA	51
Tabel 3.32 <i>Matrix Penghematan Dump Truck</i> AB 8211 UA	52
Tabel 3.33 Rute I Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8211 UA	53
Tabel 3.34 Rute II Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8211 UA	53
Tabel 3.35 Rute III Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8211 UA	53
Tabel 3.36 Rute IV Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8211 UA	54
Tabel 3.37 Rute V Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8211 UA	54
Tabel 3.38 Rute VI Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8211 UA	54
Tabel 3.39 Rute VII Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8211 UA	55
Tabel 3.40 Rute I,II,III,IV,V,VI,VII Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8211 UA	55
Tabel 3.41 Rute <i>Dump Truck</i> AB 8222 UA	57
Tabel 3.42 <i>Matrix Jarak Dump Truck</i> AB 8222 UA	58
Tabel 3.43 <i>Matrix Penghematan Dump Truck</i> AB 8222 UA	59
Tabel 3.44 Rute I Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8222 UA	60
Tabel 3.45 Rute II Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8222 UA	60
Tabel 3.46 Rute III Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8222 UA	61
Tabel 3.47 Rute IV Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8222 UA	61

Tabel 3.48 Rute V Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8222 UA	61
Tabel 3.49 Rute VI Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8222 UA	62
Tabel 3.50 Rute I,II,III,IV,V,VI Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8222 UA	62
Tabel 3.51 Rute Selama ini <i>Dump Truck</i> AB 741 FE	64
Tabel 3.52 <i>Matrix</i> Jarak <i>Dumpt Truk</i> AB 741 FE	65
Tabel 3.53 <i>Matrix</i> Penghematan <i>Dump Truck</i> AB 74 FE	65
Tabel 3.54 Rute I Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 741 FE	66
Tabel 3.55 Rute II Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 741 FE	66
Tabel 3.56 Rute I dan II Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 741 FE	67
Tabel 3.57 Rute Selama ini <i>Dump Truck</i> AB 9341 JE	68
Tabel 3.58 <i>Matrix</i> Jarak <i>Dump Truck</i> AB 9341 JE	69
Tabel 3.59 <i>Matrix</i> Penghematan <i>Dump Truck</i> AB 9341 JE	69
Tabel 3.60 Rute I Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 9341 JE	70
Tabel 3.61 Rute II Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 9341 JE	71
Tabel 3.62 Rute III Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 9341 JE	71
Tabel 3.63 Rute IV Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 9341 JE	71
Tabel 3.64 Rute I,II,III,IV Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 9341 JE	72
Tabel 3.65 Rute Selama Ini <i>Dump Truck</i> AB 8214 UA	74
Tabel 3.66 <i>Matrix</i> Jarak <i>Dump Truck</i> AB 8214 UA	74
Tabel 3.67 <i>Matrix</i> Penghematan <i>Dump Truck</i> AB 8214 UA	74
Tabel 3.68 Rute I Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8214 UA	76
Tabel 3.69 Rute II Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8214 UA	76
Tabel 3.70 Rute I dan II Satu Minggu Satu Kali <i>Dump Truck</i> AB 8214 UA	76
Tabel 3.71 Kesimpulan Rute Sebelum dan Setelah Mengunakan Metode <i>Saving</i> <i>matrix</i>	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Graph TSP</i>	8
Gambar 2.2 <i>Vehicle Routing Problem</i>	11
Gambar 2.3 Skema Metode <i>saving matrix</i>	13
Gambar 3.4 <i>Dump truck</i>	22
Gambar 3.5 Titik-titik TPS yang dilewati <i>dump truck</i> AB 936 RA.....	23
Gambar 3.6 Titik-titik TPS yang dilewati <i>dump truck</i> AB 9022 JE.....	28
Gambar 3.7 Titik-titik TPS yang dilewati <i>dump truck</i> AB 9077 UA.....	36
Gambar 3.8 Titik-titik TPS yang dilewati <i>dump truck</i> AB 9088 CE.....	40
Gambar 3.9 Titik-titik TPS yang dilewati <i>dump truck</i> AB 8211 UA.....	48
Gambar 3.10 Titik-titik TPS yang dilewati <i>dump truck</i> AB 8222 UA.....	57
Gambar 3.11 Titik-titik TPS yang dilewati <i>dump truck</i> AB 741 FE.....	63
Gambar 3.12 Titik-titik TPS yang dilewati <i>dump truck</i> AB 9341JE.....	68
Gambar 3.13 Titik-titik TPS yang dilewati <i>dump truck</i> AB 8214 UA.....	73

DAFTAR SIMBOL

x_{ij}	: variabel keputusan yang menunjukkan ada tidaknya perjalanan dari titik i ke j
A	: himpunan sisi berarah (<i>edge</i>)
n	: jumlah kota atau lokasi yang akan dikunjungi
$S(x,y)$: jarak yang dihemat untuk titik x dan y jika dilakukan satu kali perjalanan
$Dist(pusat,x)$: jarak yang ditempuh antara titik pusat ke titik x
$Dist(pusat,y)$: jarak yang ditempuh antara titik pusat ke titik y
$Dist(x,y)$: jarak yang ditempuh antara titik x ke y
k	: kendaraan

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Tabel rute selama ini dan rute dengan *saving matrix*
- Lampiran 2 : Data Masing-masing Kendaraan dengan titik pengangkutan dan volume sampah yang diangkut.
- Lampiran 3 : Iterasi-iterasi untuk masing-masing Jenis Kendaraan.
- Lampiran 4 : Gambar Rute selama ini dan rute dengan *saving matrix*

DAFTAR SINGKATAN

Dn	: Dusun
Komp	: Komplek
Pr	: Perumahan
Perkm	: Perkampungan
Ps	: Pasar
Ds	: Desa
PP	: Pondok Pesantren
Rs	: Rumah Sakit
H	: Hotel

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Pemen PU) Nomor : 21/PRT/M/2006 untuk mencapai kondisi masyarakat yang hidup sehat dan sejahtera di masa yang akan datang, akan sangat diperlukan adanya lingkungan permukiman yang sehat. Kata sehat akan berarti sebagai kondisi yang akan dapat dicapai bila keadaan air, udara, dan tanah bersih dari sampah maupun polusi. Sampah dapat dikelola secara baik sehingga bersih dari lingkungan permukiman dimana manusia beraktifitas di dalamnya.

Sampah merupakan masalah yang umum terjadi di kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, Medan, Bandung, Yogyakarta dan Semarang. Meningkatnya jumlah sampah dikarenakan meningkatnya jumlah penduduk (Dyah Ernawati, dkk, 2012). Menurut Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (2011), Yogyakarta merupakan salah satu kota yang jumlah penduduknya dari tahun ke tahun semakin meningkat hingga 1,6 persen pertahunnya. Jumlah penduduk yang semakin membengkak, berakibat konsumsi masyarakat melonjak, sehingga akan mengakibatkan jumlah sampah meningkat pula. Yogyakarta sendiri terdiri dari Kota Yogyakarta dan empat kabupaten yaitu Kabupaten Sleman, Kulon Progo, Bantul, dan Gunung Kidul.

Sleman merupakan Kabupaten yang paling luas wilayah dan padat penduduknya dikarenakan banyak tempat pendidikan dan usaha yang

berkembang di Kabupaten Sleman. Meningkatnya jumlah penduduk di Sleman, akan meningkatkan pula jumlah volume sampah di Kabupaten Sleman. Berdasarkan hasil rekap di Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan (DPUP) Kabupaten Sleman, volume sampah di Kabupaten Sleman dari tahun ke tahun juga meningkat. Tahun 2011 volume sampah 428 m^3 per bulan, sedangkan pada bulan Maret 2012 mencapai $854,6\text{ m}^3/\text{bulan}$ sehingga perlu dilakukan pengelolaan sampah yang tepat. Pengelolaan sampah sendiri masih menggunakan paradigma lama yaitu kumpul-angkut-buang.

Distribusi berkaitan erat dengan kegiatan transportasi yang memadai. Proses pengelolaan sampah berakhir di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA). TPA yang dimaksud pada penelitian ini adalah TPA Piyungan. Pihak DPUP melakukan pengangkutan sampah dari beberapa Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS) untuk dibawa ke TPA. Proses pengangkutan sampah tersebut diperlukan adanya truk pengangkut sampah. Masalah yang sering dijumpai yaitu pada proses pengangkutan sampah dari TPS ke TPA, dimana proses tersebut merupakan proses yang paling membutuhkan waktu dikarenakan volume sampah di TPS yang berbeda-beda, maka dengan kendaraan yang terbatas akan membutuhkan waktu pengangkutan yang lama jika tidak dibuatkan rute pengangkutan.

Menurut H Simanjuntak (2012), permasalahan penentuan rute pengangkutan erat kaitannya dengan penentuan rute perjalanan dari suatu titik atau cabang ke suatu titik atau cabang lain hingga kembali ke titik asal dalam suatu rute pengangkutan tersebut. Permasalahan penentuan rute pengangkutan

ini sering disebut dengan istilah *Traveling Salesman Problem*. Menurut Rizky Hadijah Fahmi (2013), terdapat banyak faktor yang mempengaruhi dalam proses pengangutan sampah dari titik awal dalam hal ini DPUP ke titik akhir yaitu TPA antara lain kapasitas alat angkut, volume sampah di masing-masing TPS dan jarak yang ditempuh dalam proses pengangutan. Proses pengangutan sampah harus dapat memaksimalkan kapasitas kendaraan secara tepat sehingga pengangutan sampah dapat diselesaikan secara optimal. Proses pengangkutan dengan memperhatikan kapasitas masing-masing kendaraan dan kapasitas permintaan (sampah) pada setiap rute disebut *Vehicle Routing Problem (VRP)*.

Menurut DPUP (2012), proses pengangutan sampah menggunakan beberapa alat angkut seperti *dump truck*, *amroll truck*, *dump truck* engkel, roda tiga dan roda empat (*pick up*) dengan kapasitas maksimal masing-masing kendaraan berturut-turut 8 m^3 , 5 m^3 , 8 m^3 , 2 m^3 , 4 m^3 . Jumlah alat angkut yang dimiliki DPUP dan yang beroperasi 20 unit dengan perincian 15 *dump truck*, 2 *Amrol truck*, 1 *dump truck* engkel, 1 roda tiga dan 1 roda empat (*pick up*).

Penentuan rute perjalanan dari DPUP ke TPA tidak mudah sehingga harus diperhatikan agar proses pengangutan dapat dilakukan secara tepat yang nantinya akan menghemat bahan bakar. Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai penyelesaian masalah pengangutan, seperti *algoritma genetik* menurut Sawardi dan Anjar (2004) , *algoritma semut* menurut Arizal R.P (2001), *saving matrix* menurut Rizal (2010), dll. Pada penelitian ini,

digunakan metode metode *saving matrix*. Metode ini dapat digunakan untuk menentukan rute pengangkutan dari tiap-tiap TPS ke TPA dengan cara menentukan urutan rute distribusi yang harus dilalui dan jumlah alat angkut berdasarkan kapasitas dari alat angkut tersebut. Metode ini diterapkan agar diperoleh rute terpendek dengan kapasitas sampah maksimal sehingga hemat bahan bakar.

Keistimewaan dari metode *savings matrix* ini merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah terbatas kendaraan dengan memperhatikan kapasitas maksimum kendaraan yang sama maupun berlainan. Metode lain yang hampir sama dengan metode ini yaitu *metode sweep* (Joseph Christian, 2011). Metode tersebut juga memperhatikan kapasitas kendaraan tetapi setiap kendaraan setelah sampai di titik pertama harus kembali lagi ke titik awal dan melanjutkan ke titik berikutnya, sehingga metode *saving matrix* jauh lebih baik karena melakukan penggabungan titik sekali jalan dengan tetap memperhatikan kapasitas kendaraan tersebut.

Metode ini dapat diterapkan pada penelitian ini dikarenakan volume sampah di setiap TPS yang berbeda-beda. Menggunakan *metode saving matrix*, diharapkan akan diperoleh rute yang paling optimal, sehingga dapat digunakan untuk menjadwalkan kendaraan pengangkut sampah yang dapat menghemat bahan bakar dan waktu pengangkutan.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penulisan tugas akhir skripsi ini adalah masalah rute pengangkutan sampah di Kabupaten Sleman dengan titik

TPS untuk masing-masing kendaraan pada bulan Maret 2012 telah diketahui dari DPUP .

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diperoleh rumusan masalah yaitu bagaimana mengaplikasikan metode *saving matrix* dalam mengoptimalkan rute pengangkutan sampah diukur dari jarak tempuh dan volume sampah di Kabupaten Sleman.

D. Tujuan Penulisan

Sesuai dengan rumusan masalah, maka tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut : Mengaplikasikan metode *saving matrix* dalam mengoptimalkan rute pengangkutan sampah di Kabupaten Sleman.

E. Manfaat Penulisan

Penulisan skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi penulis, dapat memperdalam ilmu tentang Penelitian Operasional yang pernah diperoleh selama perkuliahan.
2. Bagi para pembaca, dapat membantu dalam mengoptimalkan rute transportasi suatu pendistribusian dengan metode saving matrix.
3. Bagi perpustakaan Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta, dapat bermanfaat dalam hal menambah referensi dan sumber belajar bagi mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika.
4. Bagi Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan dapat bermanfaat dalam membagi alat angkut sampah, sehingga masalah rute pengangkutan sampah dapat dioptimalkan bahkan dapat teratasi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

Pada BAB II ini akan dibahas beberapa teori yang diperlukan untuk pembahasan BAB III. Teori-teori tersebut mengenai optimalisasi, *Travelling Salesman Problem* (TSP), *Vehicle Routing Problem* (VRP), *saving matrix*, contoh penerapan *saving matrix*, dan penelitian yang relevan.

A. Optimalisasi

Menurut Rian Ankaa Sagara, dkk (2005), definisi optimal yaitu tertinggi, paling baik, sempurna, terbaik, paling menguntungkan. Mengoptimalkan berarti menjadikan sempurna, menjadikan paling tinggi, menjadikan paling maksimal. Optimalisasi berarti proses mengoptimalkan atau proses menjadikan sempurna, menjadikan paling tinggi, menjadikan paling maksimal. Apabila dikaitkan dengan rute, maka optimalisasi rute berarti proses ataupun cara menjadikan rute paling baik sehingga akan menguntungkan jika rute tersebut diterapkan.

Contoh optimalisasi antara lain optimalisasi pengepakan silinder dalam kontainer dengan menggunakan algoritma genetika, sehingga diperoleh ruang sisa minimum. Untuk menghemat biaya pengiriman barang perusahaan berusaha mengoptimalkan armada pengiriman dengan memaksimalkan daya angkut. Oleh karena itu, suatu industri diharapkan dapat mengoptimalkan pengepakan barang dalam alat transportasi pengangkutan barang sehingga barang yang diangkut dapat maksimal dan dapat meminimalkan jumlah kendaraan alat pengangkut. Penerapan optimalisasi adalah dengan cara

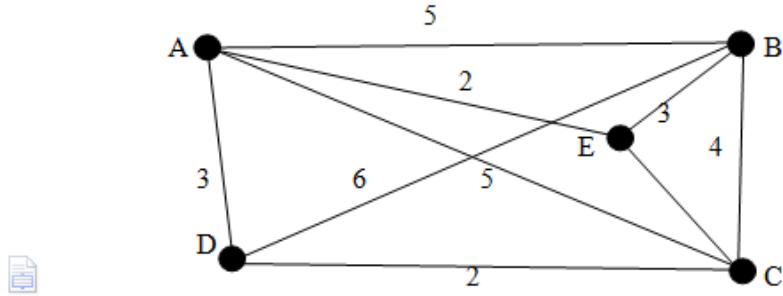
memaksimumkan pengisian kontainer. Untuk mendapatkan pengisian maksimum maka difokuskan pada kapasitas berat dan volume dari kontainer (Ira Prasetaningrum, 2010).

Salah satu bentuk optimalisasi yang paling sederhana adalah *Travelling Salesman Problem* (TSP).

B. *Travelling Salesman Problem* (TSP)

Menurut Tuti Larasati (2012 : II-2) *Travelling Salesman Problem* didefinisikan sebagai suatu permasalahan optimasi yang bertujuan untuk mendapatkan rute terpendek (minimum) dari beberapa tempat atau kota yang harus dilalui seorang tepat satu kali hingga kembali ke tempat awal keberangkatannya. TSP direpresentasikan dengan menggunakan sebuah graph lengkap dan berbobot $G = (V, E)$ dengan V himpunan *vertex* yang merepresentasikan himpunan titik-titik, dan E adalah himpunan dari *edge* atau garis. Setiap edge $(i, j) \in E$ adalah nilai (jarak) d_{ij} yang merupakan jarak dari kota i ke kota j dengan $(i, j) \in V$. Pada TSP jarak dari kota i ke kota j sama dengan jarak dari kota j ke kota i untuk semua edge $(i, j) \in V$.

Pada sebuah graf, TSP diilustrasikan seperti Gambar 2.1 dibawah ini:



Gambar 2.1 Graph TSP

Didefinisikan variabel :

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{jika terdapat perjalanan dari kota } i \text{ ke } j \\ 0 & \text{jika tidak terdapat perjalanan dari kota } i \text{ ke } j \end{cases}$$

Memminimumkan:

$$z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad (2.1)$$

dengan kendala :

$$\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n x_{ij} = 1, j = 0, 1, \dots, n \quad (2.2)$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n x_{ij} = 1, i = 0, 1, \dots, n \quad (2.3)$$

c_{ij} = biaya / jarak traveling dari kota i ke kota j

Persamaan (2.2) dan (2.3) menjamin bahwa setiap titik tujuan hanya dikunjungi satu kali dalam sebuah lintasan atau rute sebelum kembali ke titik awal keberangkatannya.

C. Vehicle Routing Problem (VRP)

Menurut Fisher (1995), VRP didefinisikan sebagai sebuah pencarian atas cara penggunaan yang efisien dari sejumlah *vehicle* yang harus melakukan perjalanan untuk mengunjungi sejumlah tempat untuk mengantar dan/atau menjemput orang/barang. VRP berkaitan dengan permasalahan bagaimana mendatangi pelanggan dengan menggunakan kendaraan yang ada, sehingga permasalahan ini erat kaitannya dengan permasalahan *travelling salesman problem* (TSP).

Model matematika VRP didasarkan pada teori graf yang menghubungkan antar titik dengan sebuah garis. Masalah penentuan jalur optimal melalui sebuah himpunan lokasi didefinisikan melalui sebuah *graf* $G=(V,E)$, dengan $V = \{v_0, v_1, \dots, v_n, v_{n+1}\}$ merupakan himpunan titik dan $E = \{(v_i, v_j) : v_i, v_j \in V, i \neq j\}$ merupakan himpunan garis. Titik v_o merepresentasikan sebuah depot, v_{n+1} merupakan depot semu, dan v_1, \dots, v_n sebagai pelanggan .

Didefinisikan :

$$x_{ijk} = \begin{cases} 1, & \text{jika ada perjalanan dari } i \text{ ke } j \text{ menggunakan kendaraan } k \\ 0, & \text{jika tidak ada perjalanan dari } i \text{ ke } j \text{ menggunakan kendaraan } k \end{cases}$$

dan

$$c_{ij} = \text{jarak dari } i \text{ ke } j$$

$$\text{Meminimumkan : } \sum_i \sum_j \sum_k c_{ij} x_{ijk} \quad (2.4)$$

dengan kendala:

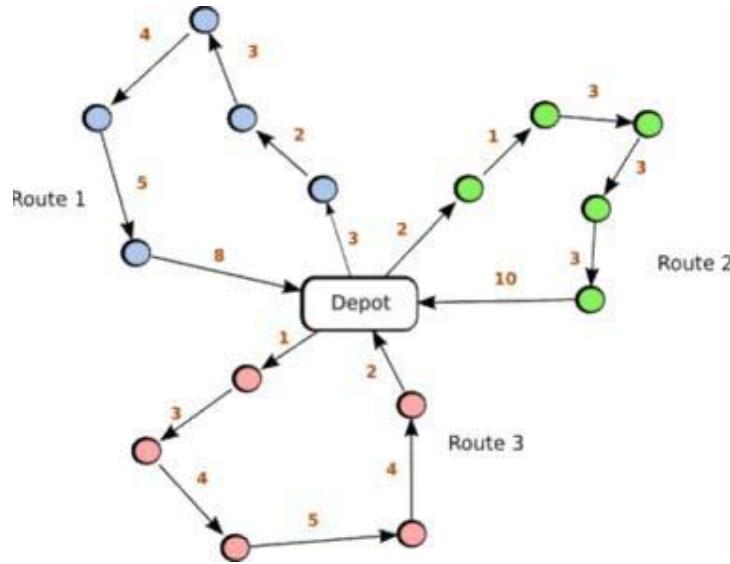
$$\sum_i \sum_k x_{i,(n+1),k} = 1, \text{ untuk } j = 0, 1, \dots, n \quad (2.5)$$

$$\sum_j \sum_k x_{0,jk} = 1, \quad \text{untuk } i = 1, 2, \dots, n \quad (2.6)$$

$$\sum_i \sum_j x_{ijk} = 1, \quad \text{untuk } k = 1, 2, \dots, n \quad (2.7)$$

$$x_{ijk} \in A \text{ untuk setiap } i, j, \text{ dan } k.$$

Persamaan (2.5) dengan $j = n + 1$ menjamin bahwa setiap rute kembali ke depot, Persamaan (2.6) dengan $i = 0$ menjamin bahwa setiap rute dimulai dari depot, dan Persamaan (2.7) dengan x_{ijk} menjamin kendaraan hanya melewati simpul tepat satu kali dalam perjalanan. Tujuan dari VRP adalah untuk meminimalkan jarak yang dilalui oleh kendaraan yang melayani sekumpulan pelanggan dengan cara menentukan rute untuk masing-masing kendaraan dalam memenuhi permintaan pelanggan seperti diilustrasikan pada Gambar 2.2 (Heru Kusdarwanto, 2010).



Gambar 2.2 *Vehicle Routing Problem*

Menurut Siska Afrianita (2011), kendala-kendala yang mempengaruhi munculnya variasi VRP seperti dibawah ini:

1. *Capacitated Viehicle Routing Problem (CVRP)* : VRP dengan kendala kapasitas kendaraan.
2. *Multiple Depots Vehicle Routing Problem (MDVRP)* : VRP dengan lebih dari satu depot yang dapat emelayani pelanggan.
3. *Split Deliveries Vehicle Routing Problem (SDVRP)* : VRP dengan kondisi pengiriman barang ke pelanggan bisa dilakukan leih dari satu kali pelayanan.
4. *Vehicle Routing Problem with Backhauls (VRPB)* : VRP dimana pelanggan dapat melakukan permintaan pengiriman atau pengambilan sejumlah barang. Dalam setiap rute kendaraan, pengambilan dilakukan setelah semua pengiriman/pengangkutan barang telah selesai.

5. *Vehicle Routing Problem with Pickups and Deliveries* (VRPPD) : VRP dimana pelanggan dapat menerima dan mengirim barang secara bersamaan. Pada VRPPD, pengambilan barang dapat dilakukan secara bersamaan tanpa harus menunggu semua pengiriman selesai.
6. *Dynamic Vehicle Routing Problem* (DVRP) : VRP dimana terdapat penambahan pelanggan baru saat kendaraan sedang melayani pelanggan, sehingga terjadi perubahan rute kendaraan secara spontan.
7. *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW) : CVRP dengan penambahan *time windows* pada setiap pelanggan untuk dapat menerima barang dan *time windows* depot.

D. *Saving Matrix*

Rand (2009), mendefinisikan Metode *Saving Matrix* adalah metode yang digunakan untuk menentukan rute distribusi produk ke wilayah pemasaran dengan cara menentukan rute distribusi yang harus dilalui dan jumlah kendaraan berdasarkan kapasitas dari kendaraan tersebut agar diperoleh rute terpendek dan biaya transportasi yang minimal. Metode *Saving Matrix* juga merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaraan terbatas dari fasilitas yang memiliki kapasitas maksimum yang berlainan.

Pada metode *saving matrix* terdapat langkah-langkah atau beberapa algoritma yang harus dilakukan. Algoritmanya sebagai berikut:



Gambar 2.3 Skema metode *saving matrix*

1. Menentukan *Matrix* Jarak

Matrix jarak menyatakan jarak diantara tiap pasangan lokasi-lokasi yang harus dikunjungi. Menentukan jarak dapat menggunakan aplikasi google earth, google maps, maupun manual perhitungan dengan spidometer.

2. Menentukan *Matrix* Penghematan

Matrix penghematan menunjukkan penghematan yang terjadi jika menggabungkan dua TPS yang memungkinkan ke dalam satu truk sehingga dapat dilakukan penghematan jarak, waktu, dan biaya transportasi.

Jika $S(x, y)$ menyatakan jarak yang dihemat, misalkan perjalanan dari pusat atau titik awal perjalanan → titik x → titik pusat tujuan dan titik awal perjalanan → titik y → titik pusat tujuan dikombinasikan ke sebuah rute perjalanan tunggal yaitu titik awal perjalanan → titik x →

titik $y \rightarrow$ titik pusat tujuan, maka persamaan untuk mencari besarnya penghematan:

$$S(x, y) = Dist(Pusat, x) + Dist(Pusat, y) - Dist(x, y) \quad (2.8)$$

3. Mengalokasikan titik-titik TPS ke sebuah rute alat angkut.

Langkah pertama yaitu tiap TPS dialokasikan pada truk atau rute yang berbeda. Langkah kedua yaitu menggabungkan dua rute yang didasarkan pada penghematan jarak yang diperoleh menggunakan rumus (2.8) yang terbesar serta dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak. Dikatakan layak jika total pengiriman yang harus dilalui melalui rute tersebut tidak melebihi kapasitas alat angkut.

Penggabungan rute dititikberatkan pada penghematan jarak yang yang paling besar agar diperoleh efisiensi jarak, sehingga waktu yang dilalui akan semakin cepat. Pengecekan besarnya total pengiriman yang melalui suatu rute dilakukan dengan melihat jarak penghematan terbesar. Hal yang dilakukan setelah pemilihan jarak penghematan terbesar tersebut dilakukan penjumlahan oleh pasangan TPS yang memiliki penghematan terbesar sehingga dapat diketahui rute tersebut kurang dari atau sama dengan kapasitas dari alat angkut tersebut.

4. Mengurutkan TPS pada sebuah rute

Pada tahap ini bertujuan meminimalkan jarak perjalanan yang harus ditempuh tiap alat angkut. Untuk mendapatkan rute pengangkutan yang optimal dapat dilakukan dua tahap yaitu menentukan rute pengiriman

awal untuk setiap kendaraan menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* dan melakukan perbaikan untuk rute yang tidak layak.

Nearest Neighbour merupakan penentuan rute perjalanan yang dibuat dengan menambahkan TPS terdekat dari titik akhir yang dikunjungi oleh kendaraan, dimulai dari titik pusat atau titik awal perjalanan kemudian perjalanan menuju ke TPS yang paling dekat dengan titik awal, dan seterusnya.

E. Contoh Penerapan *Saving Matrix*

Akan dibahas suatu contoh penerapan dari metode *saving matrix* yang digunakan oleh suatu perusahaan dalam hal ini perusahaan sebagai titik awal perjalanan dan melayani 5 konsumen yang tersebar di beberapa tempat. Tiap-tiap konsumen memiliki kapasitas *order size* dalam hal ini banyaknya pemesanan berbeda-beda yaitu secara berturut-turut 135, 40, 70, 45, 35 dalam satuan (unit). Data mengenai jarak dari titik awal ke kelima konsumen dan jarak antar konsumen dalam satuan (km) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tabel *Matrix Jarak*

	Perusahaan (P)	Konsumen 1	Konsumen 2	Konsumen 3	Konsumen 4	Konsumen 5
Konsumen 1	12	0				
Konsumen 2	15,29	17,49	0			
Konsumen 3	16,55	7,62	14,42	0		
Konsumen 4	15	9	10,82	3,61	0	
Konsumen 5	7,81	9,22	9,22	10,05	7,62	0

Proses mengirimkan ke kelima konsumen tersebut, perusahaan hanya memiliki dua truk dengan kapasitas masing-masing truk 200 unit. Akan

ditentukan alokasi dari kelima konsumen pada dua truk yang ada dan urutan konsumen yang harus dikunjungi dari setiap rute yang ditempuh truk. Penyelesaikan masalah tersebut digunakan algoritma *saving matrix* sebagai berikut:

1. Menentukan *matrix* jarak

Matrix jarak dalam contoh penerapan *saving matrix* ini sudah diketahui, sehingga pada pembahasan tidak perlu dilakukan lagi yaitu dengan *matrix* jarak pada Tabel 2.1.

2. Menentukan *matrix* penghematan

Jika pengiriman dilakukan sendiri-sendiri maka: P→1→P dimana jarak yang ditempuh = $12+12 = 24$ dan P→2→P dengan jarak yang ditempuh $15,29+15,29 = 30,58$ sehingga total jarak yang ditempuh $24 + 30,58 = 54,58$

Pengiriman jika dilakukan bersamaan antara konsumen 1 dan 2 maka P→1→2→P dimana jarak yang ditempuh = $12 + 17,49 + 15,29 = 44,78$

Sehingga diperoleh jarak penghematan
 $54,58 - 44,78 = 9,80$

(2.9)

Persamaan (2.9) ini dapat diperoleh berdasarkan Persamaan (2.8) yaitu

$$S(1,2) = \text{Dist}(P,1) + \text{Dist}(P,2) - \text{Dist}(1,2) = 12 + 15,297 - 17,49 = 9,807$$

Nilai 9,807 menyatakan penghematan jarak yang ditempuh sebagai akibat dari pengiriman barang untuk konsumen 1 dan konsumen 2 dilakukan bersama-sama dalam satu truk.

Menggunakan cara yang sama, maka dapat diperoleh matrix penghematan yang disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 *Matrix Penghematan*

	1	2	3	4	5
1	0				
2	9,80	0			
3	20,93	17,42	0		
4	18	19,47	27,94	0	
5	10,59	13,88	14,31	15,19	0

3. Mengalokasikan masing-masing konsumen ke dalam truk/rute
 - a) Iterasi 1: tiap konsumen dialokasikan pada rute yang terpisah, sehingga pada iterasi pertama diperoleh lima rute yang berarti membutuhkan lima truk yang berbeda untuk mengirimkan barang.

Tabel 2.3 Hasil Iterasi 1

	Rute	1	2	3	4	5
1	1	0				
2	2	9,80	0			
3	3	20,93	17,42	0		
4	4	18	19,47	27,94	0	
5	5	10,59	13,88	14,31	15,19	0

- b) Iterasi 2 : dari Tabel 2.2, diperoleh penghematan tertinggi sebesar $27,94 = S(3,4)$ dengan menggabungkan rute untuk konsumen 3 dan konsumen 4 dalam satu rute. Selanjutnya dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak dilakukan atau tidak, dengan mengingat kapasitas maksimal truk yaitu 200 unit.

Jadi beban untuk rute tersebut = *order size* konsumen 3 + *order size* konsumen 4 = $70 + 45 = 115 (<200)$ dengan demikian rute ini layak

- c) Iterasi 3 : dari Tabel 2.2, diperoleh penghematan tertinggi berikutnya sebesar $20,93 = S(1,3)$ dengan menggabungkan rute untuk konsumen 1 dan konsumen 3. Karena dari iterasi sebelumnya rute untuk konsumen 3 sudah tetap maka yang terjadi dengan menambahkan konsumen 1 ke dalam rute tetap tersebut, sehingga beban untuk rute tersebut menjadi = *order size* konsumen 3 + *order*

size konsumen 4 + order size konsumen 1 = 70+45+135 = 250

(>200) dengan demikian rute ini tidak layak yang artinya konsumen 1 tidak dimasukkan dalam rute yang sudah tetap atau layak.

- d) Iterasi 4 : dari Tabel 2.2, diperoleh penghematan berikutnya sebesar $19,47 = S(2,4)$ dengan cara menambahkan konsumen 2 ke rute yang sudah layak tadi. Sehingga beban rute menjadi = *order size konsumen 3 + order size konsumen 4 + order size konsumen 2 = 70 + 45 + 40 = 155 (<200)* dengan demikian rute ini layak.
- e) Iterasi 5 : dari Tabel 2.2, diperoleh pengehematan berikutnya sebesar $18 = S(1,4)$ sehingga pada tahap ini dilakukan pengecekan apakah konsumen 1 dapat ditambahkan pada rute yang sudah layak 2 tadi. Beban untuk rute tersebut menjadi = *order size konsumen 3 + order size konsumen 4 + order size konsumen 2 + order size konsumen 1 = 70 + 45 + 40 + 135 = 290 (>200)* dengan demikian rute ini tidak layak yang artinya konsumen 1 tidak dapat dimasukkan ke dalam rute tersebut.
- f) Iterasi 6 : dari Tabel 2.2, diperoleh penghematan tertinggi berikutnya sebesar $17,42 = S(2,3)$. Dari iterasi sebelumnya dilihat bahwa konsumen 2 dan 3 sudah masuk dalam satu rute.
- g) Iterasi 7 : dari Tabel 2.2, diperoleh penghematan tertinggi berikutnya sebesar $15,19 = S(4,5)$ dengan cara menambahkan *order size konsumen 5* ke dalam rute yang sudah layak 2 tadi. Beban rute menjadi = *order size konsumen 3 + order size konsumen 4 + order size konsumen 5 = 70 + 45 + 40 + 35 = 190 (<200)* dengan demikian rute ini layak.

size konsumen 2 + *order size* konsumen 5 = 70 + 45 + 40 + 35 = 190 (<200) dengan demikian rute ini layak.

Diperoleh dua rute yaitu : {2,3,4,5} dan {1} yang berarti truk pertama akan melayani/mengirimkan barang ke konsumen 2,3,4, dan 5, sedangkan truk kedua akan melayani hanya ke konsumen 1 saja.

4. Pengurutan rute pengiriman untuk rute yang terdiri dari konsumen 2,3,4 dan 5. Menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* yang menitikberatkan pada jarak terdekat dari perusahaan sehingga diperoleh rute P→5→4→3→2→P dengan panjang jarak $7,81 + 7,62 + 3,61 + 14,42 + 15,29 = 48,75$

Truk ke dua P→1→P sehingga jarak = $12 + 12 = 24$

Total jarak yang ditempuh truk 1 dan 2 = $48,757 + 24 = 72,757$ dengan biaya bahan bakar Rp. 50020,-.

F. Penelitian yang Relevan

Telah banyak dilakukan penelitian-penelitian menggunakan metode *saving matrix*, diantaranya :

Erlina P (2009) menggunakan *saving matrix* untuk Penentuan Jalur Distribusi Produk ‘X’ (Studi Kasus pada CV. Sari Jaya Mandiri). Hasil dari penelitian ini diperoleh 4 rute baru sebagai perbaikan 9 rute awal.

Natalia Christine dan Dicky (2011) menggunakan *saving matrix* pada perancangan program aplikasi sistem distribusi sebagai dasar keputusan pembelian armada (studi kasus : PT Kabelindo Murni TBK.). Hasil dari

penelitian ini menunjukkan bahwa sistem transportasi saat ini memiliki biaya sewa lebih rendah dibandingkan dengan alternatif pertama dengan total biaya Rp 196.200.000,00. Perbedaan biaya antara alternatif pertama dengan alternatif kedua adalah Rp. 202.467.482,00. Sistem yang dipilih adalah alternatif kedua, menggunakan jasa transportasi sewa untuk menyampaikan ke empat distributor di Jakarta, Bekasi, dan Tangerang.

Yessylia Mahastuti (2008) menggunakan *saving matrix* pada penentuan rute dan pengalokasian produk untuk meminimumkan biaya pengiriman (studi kasus di Perusahaan Pakan Ternak PT. Panca Patriot Prima). Hasil dari penelitian ini yaitu Total Biaya Pengirimannya adalah Rp.15.158.250,00 dengan persentase penghematan rata-rata adalah 32.98% sebagai perbaikan total biaya awal pengiriman Rp.22.691.250,00.

Dengan metode dan penerapan yang hampir sama yaitu untuk penentuan rute terpendek, dalam penelitian ini metode *saving matrix* diterapkan oleh peneliti pada rute pengangkutan sampah.

BAB III

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada Bagian ini akan dibahas mengenai penerapan metode *saving matrix*.

Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan (DPUP) Kabupaten Sleman memiliki tempat penampungan sampah seperti TPS, depo, dan *landasan container* serta telah menerapkan rute pengangkutan sampah untuk 20 kendaraan angkut, dengan perincian 15 *dump truck*, 2 Amrol truk, 1 *dump truck* engkel, 1 roda tiga dan 1 roda empat (pick up). *Dump truck* yang dioperasikan untuk pengangkutan sampah di TPS sebanyak 9, sedangkan 6 *dump truck* hanya dioperasikan untuk mengangkut sampah di depo. Pada penelitian ini masing-masing rute pengangkutan dilakukan menggunakan *dump truck* seperti pada Gambar 3.3 dan hanya mengangkut sampah di TPS saja. *Amrol* truk tidak diikuti sertakan, karena *amrol* truk hanya dapat mengangkut sampah di *landasan container*. *Dump truck* engkel, roda tiga dan roda empat tidak dibahas pada penelitian ini dikarenakan kapasitas yang terlalu kecil.



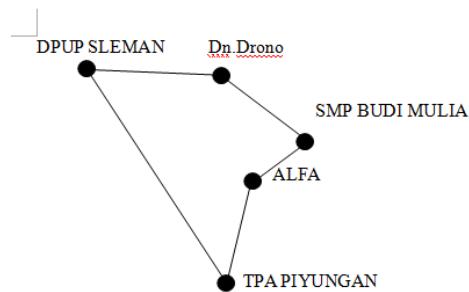
Gambar 3.4 *dump truck*

Pada penelitian ini diasumsikan bahwa kendaraan pengangkut selalu dalam keadaan baik, kemacetan diabaikan, ruas jalan selalu dapat terlewati, jarak dari i ke j sama dengan jarak dari j ke i , dan jumlah volume sampah tiap TPS selalu tetap. Penentuan jarak pada penelitian ini menggunakan *google earth* dengan tetap memperhatikan pada jarak sebenarnya yang diperoleh manual menggunakan *spidometer* sepeda motor dan tidak menggunakan *google maps* dikarenakan jika menggunakan *google maps*, titik-titik TPS sulit ditemukan. Pada penelitian ini juga akan dibahas mengenai pengeluaran biaya bahan bakar sebelum dan setelah menggunakan metode *saving matrix*. Bahan bakar yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah solar dan diasumsikan 1 liter solar mampu menempuh jarak 8 km dengan harga solar Rp. 5500,- /liter.

Berikut ini dibahas untung masing-masing rute pengangkutan sampah :

A. Jenis Kendaraan : *Dump truck AB 936 RA*

Rute TPS yang dilewati jenis kendaraan *dump truck AB 936 RA* yaitu Dn.Drono, SMP Budi Mulia 2, Alfa.



Gambar 3.5 Titik TPS yang dilewati

Pengambilan untuk ketiga TPS tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2.

Sampah di TPS Dn.Drono diangkut seminggu dua kali, tetapi sampah di TPS

SMP Budi Mulia 2 dan Alfa diangkut seminggu satu kali. Pengangkutan yang dilakukan selama ini kurang tepat dikarenakan untuk pengambilan sampah di Dn.Drono setiap pengambilan 4 m^3 sedangkan kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga *dump truck* belum maksimal dari segi kapasitas. TPS SMP Budi Mulia 2 dan Alfa diangkut dalam sekali perjalanan dan dilakukan seminggu satu kali. Beban yang diangkut dua TPS ini selama ini $8,75 \text{ m}^3$ untuk setiap angkutnya, sehingga melebihi kapasitas *dump truck*. Pengangkutan seperti ini akan berdampak pada total jarak pengangkutan sampah sehingga terjadi pemborosan bahan bakar. Perlu dilakukan penentuan rute yang optimal dalam hal ini menggunakan metode *saving matrix* agar diperoleh rute yang optimal.

Rute yang ditempuh selama ini disajikan pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Rute *dump truck* AB 936 RA

Rute	Rute yang sama satu bulan	Volume sampah yang terangkut satu kali (m^3)	Volume sampah satu bulan(m^3)	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
0-1-X-0	8 Kali	4	32	38,12	304,96
0-2-3-X-0	4 Kali	8	32	40,34	161,36
Total			64		466,32
Biaya Bahan Bakar					Rp.320595,-

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Kabupaten Sleman, 2012 dengan : 0.DPUP; 1.Dn.Drono; 2.SMP Budi Mulia 2; 3.ALFA; X.TPA

Penerapan metode *saving matrix* untuk rute *dump truck* AB 936 RA dengan pengangkutan seminggu dua kali:

a. Menentukan *matrix* jarak

Jarak antar TPS dan jarak TPS ke DPUP maupun TPA diperoleh menggunakan aplikasi *google earth*. *Matrix* jarak dalam satuan Kilometer (km) disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 *Matrix* Jarak *dump truck* AB 936 RA

	DPUP	Dn. Drono	SMP Budi Mulia 2	ALFA
Dn.Drono	3,82	0		
SMP Budi Mulia 2	8,82	5,17	0	
ALFA	9,65	7,02	4,06	0
TPA	18,05	16,25	13,12	9,41

b. Menentukan *saving matrix*

Penentuan *saving matrix* digunakan Persamaan 2.8 sehingga akan diperoleh *matrix* penghematan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 *Matrix* penghematan *dump truck* AB 936 RA

	Dn. Drono	SMP Budi Mulia 2	ALFA
Dn.Drono	0		
SMP Budi Mulia 2	7,47	0	
ALFA	6,45	14,41	0

Nilai 7,47 pada Tabel 3.6 menyatakan penghematan jarak yang

ditempuh sebagai akibat dari pengangkutan sampah untuk TPS Dn.Drono dan SMP Budi Mulia 2 yang dilakukan satu kali perjalanan dalam satu truk. Nilai - nilai yang lain analog.

- c. Mengalokasikan TPS ke dalam satu truk.

Tahapan dalam mengklasifikasikan TPS dalam masing-masing rute tentang iterasi-iterasi dapat dilihat di Lampiran 3. Berdasarkan Iterasi 1, Iterasi 2, dan Iterasi 2 dapat disimpulkan bahwa pengambilan sampah pada tiga TPS tersebut dapat dilakukan dalam satu kali perjalanan.

- d. Pengurutan rute pengiriman untuk rute yang terdiri TPS Dn.Drono, SMP Budi Mulia 2, dan ALFA.

Menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* yang menitikberatkan pada jarak terdekat dari titik awal yaitu DPUP sehingga diperoleh rute pada Tabel 3.7 dan gambar rute dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 3.7 Rute yang disarankan seminggu dua kali

Rute	Rute yang sama satu bulan	Volume sampah yang terangkut satu kali (m^3)	Volume sampah satu bulan (m^3)	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
0-1-2-3-X-0	8 Kali	8	64	40,51	324,08
Total			64		324,08
Biaya Bahan Bakar				Rp.222805,-	

dengan : 0.DPUP; 1.Dn.Drono; 2.SMP Budi Mulia 2; 3.ALFA; X.TPA

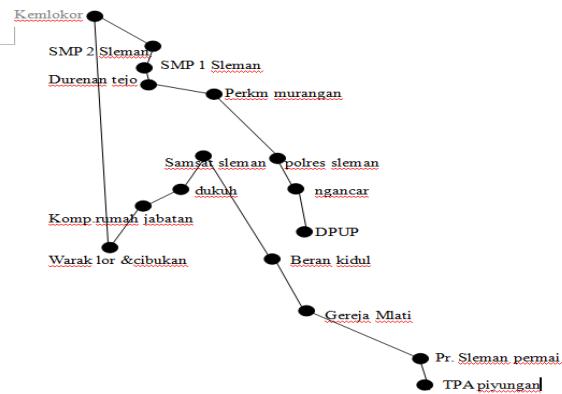
Rute pengangkutan sampah untuk jenis kendaraan *Dump truck AB 936 RA* sebelum diterapkan menggunakan metode *saving matrix* setiap bulan

menempuh jarak 466,32 km dengan biaya bahan bakar Rp. 320595,-. Pada rute ini disarankan mengangkutan seminggu dua kali dikarenakan jika pengangkutan dilakukan satu minggu satu kali maka volume sampah yaitu 16 m³ untuk setiap angkut sehingga akan melebihi kapasitas maksimal kendaraan. Jarak yang ditempuh setelah menggunakan metode *saving matrix* setiap bulan sebesar 324,08 km dan biaya bahan bakar Rp. 222805,-

Pengangkutan yang dilakukan seminggu tiga kali akan menempuh total jarak yaitu 486,12 km, artinya total jarak yang ditempuh lebih besar daripada sebelum dilakukan penerapan metode *saving matrix*. Akibatnya menambah bahan bakar. Pengangkutan sampah jika dilakukan setiap hari akan semakin meningkatkan total jarak yang dilalui dan bahan bakar. Menggunakan metode *saving matrix* seminggu dua kali jarak yang ditempuh lebih sedikit sehingga menghemat biaya bahan bakar Rp.97790,-.

B. Jenis Kendaraan : *Dump Truck AB 9022 JE*

Jenis kendaraan *Dump Truck AB 9022 JE* selama ini melalui rute dengan titik-titik TPS yaitu Beran Kidul, Durenan Tejo, Kemloko, Warak Lor dan Cebongan, Dukuh, Komp. Rumah Jabatan, Ngancar, Pr. Sleman Permai, Samsat Sleman, Polres Sleman, SMP 2 Sleman, Perkm. Morangan, Gereja Melati, dan SMP 1 Mlati.



Gambar 3.6 Titik-titik TPS yang dilewati

Rute yang dilalui oleh *Dump Truck AB 9022 JE* selama ini dapat dilihat pada Tabel 3.8 dibawah ini:

Tabel 3.8 Rute *Dump Truck AB 9022 JE* selama ini

Rute	Rute yang sama satu bulan	Volume sampah yang terangkut satu kali (m^3)	Volume sampah yang terangkut satu bulan (m^3)	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
0-1-5-7-9-10-X-0	5 kali	7,55	37,75	43,03	215,15
0-2-4-6-8-x-0	4 kali	5,30	21,20	45,73	182,92
0-12-x-0	5 kali	2,00	10,00	43,05	215,25
0-1-5-6-7-13-X-0	1 kali	7,02	7,02	41,04	41,04
0-1-5-6-7-X-0	3 Kali	3,01	9,03	40,94	122,82
0-2-3-4-11-14-X-0	4 Kali	8,80	35,20	49,91	199,64
0-6-8-12-X-0	4 Kali	5,40	21,6	45,22	180,88
Total			141,8		1157,70
Biaya Bahan Bakar					Rp.795918,-

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Kabupaten Sleman,2012
dengan : 0. DPUP; 1. Beran Kidul; 2. Durenan Tejo; 3. Kemloko; 4. Warak Lor dan Cibukan; 5. Dukuh; 6. Komp.Rumah Jabatan; 7. Ngancar; 8. Pr.Sleman

Permai; 9. Samsat Sleman; 10. Polres Sleman; 11. SMP 2 Sleman; 12. Perkm. Morangan; 13. Gereja Mlati; 14. SMP 1 Sleman; X. TPA.

Penerapan metode *saving matrix* untuk rute *dump truck* AB 9022 JE dengan pengangkutan dua hari sekali :

- a. Menentukan *matrix* jarak

Jarak antar TPS dan jarak TPS ke DPUP maupun TPA diperoleh menggunakan aplikasi *google earth*. *Matrix* jarak tersebut disajikan pada Tabel 3.9.

- b. Menentukan matrix penghematan *dump truck* AB 9022 JE

Penentuan *saving matrix* menggunakan Persamaan 2.8 akan diperoleh *matrix* penghematan yang disajikan pada Tabel 3.10.

- c. Mengalokasikan TPS ke dalam satu truk.

Tahapan dalam mengalokasikan TPS dalam masing - masing rute untuk semua iterasi dapat dilihat di Lampiran 3.

Berdasarkan iterasi 1 sampai 41 pada Lampiran 3, diperoleh TPS yang masuk dalam satu rute pertama yaitu TPS Klemoko, TPS SMP 2 Sleman, TPS SMP 1 Sleman, TPS Durenan Tejo. Dari iterasi 42 sampai Iterasi 50 diperoleh Rute II yaitu TPS Perkm.Morangan dan TPS Samsat Timur. Dari Iterasi 52 sampai Iterasi 57 diperoleh Rute III yaitu Polres Sleman, Komp.Rumah Jabatan, dan Dukuh. Dari Iterasi 58 sampai Iterasi 61 diperoleh Rute IV yaitu TPS Warak Lor dan Cibukan, TPS Beran kidul, TPS Gereja Mlati, dan TPS Ngancar. TPS yang belum masuk pada Rute I, Rute II, Rute III, dan Rute IV yaitu TPS Pr.Sleman Permai sehingga di masukkan pada Rute V.

Tabel 3.9 Matriks Jarak Dump truk AB 9022 JE

Nama Tempat	DPU	Beran Kidul	Durenan Tejo	Kemlo ko	Warak Lor	Dukuh	Komp. Rumah Jbatan	Ngancar	Pr. Sleman Permai	Samsat Sleman	Polres Sleman	SMP 2 Sleman	P. Morangan	Gereja Mlati	SMP 1 Sleman
Beran Kidul	0,74														
Durenan Tejo	3,5	3,16													
Kemloko	3,88	3,55	0,38												
Warak Lor	1,84	1,11	2,77	3,11											
Dukuh	1,39	1,19	2,11	2,5	1,48										
Komp. Rumah Jbatan															
Ngancar	2,05	1,64	1,53	1,91	1,39	0,74									
Pr.Sleman Permai	0,63	0,87	2,93	3,31	1,76	0,83	1,55								
Samsat Sleman	1,15	0,61	2,56	2,94	0,88	0,69	1,03	0,89							
Polres Sleman	2,29	1,98	1,21	1,59	1,82	0,91	0,44	1,73	1,4						
SMP 2 Sleman	2,36	2,08	1,13	1,52	1,89	0,98	0,51	1,8	1,48	0,07					
P. Morangan	3,78	3,45	0,3	0,12	3,05	2,4	1,82	3,2	2,85	1,49	1,42				
Gereja Mlati	3,48	3,17	0,11	0,41	2,81	2,1	1,54	2,9	2,57	1,19	1,13	0,3			
SMP 1 Sleman	3,48	2,06	5,21	5,6	2,88	3,13	3,69	2,44	2,66	4,01	4,08	5,5	5,21		
TPA	18,07	18,38	21,54	21,92	19,05	19,45	20,03	18,67	18,99	20,33	20,42	21,82	21,52	16,33	21,76

Tabel 3.10 *Matrix Penghematan dump truck AB 9022 JE*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2	1,08													
3	1,07	7												
4	1,47	2,57	2,61											
5	0,94	2,78	2,77	1,75										
6	1,15	4,02	4,02	2,5	2,7									
7	0,5	1,2	1,2	0,71	1,19	1,13								
8	1,28	2,09	2,09	2,11	1,85	2,17	0,89							
9	1,05	4,58	4,58	2,31	2,77	3,9	1,19	2,04						
10	1,02	4,73	4,72	2,31	2,77	3,9	1,19	2,03	4,58					
11	1,07	6,98	7,54	2,57	2,77	4,01	1,21	2,08	4,58	4,72				
12	1,05	6,87	6,95	2,51	2,77	3,99	1,21	2,06	4,58	4,71	6,96			
13	0,5	0,11	0,1	0,78	0,08	0,18	0,01	0,31	0,1	0,1	0,1	0,09		
14	1,06	6,97	7,43	2,57	2,76	4,01	1,21	2,07	4,58	4,72	7,44	6,96	0,1	

dengan : 1. Beran Kidul; 2. Durenan Tejo; 3. Kemloko; 4. Warak Lor dan Cibukan; 5. Dukuh; 6. Komp.Rumah Jabatan; 7. Ngancar; 8. Pr.Sleman Permai; 9. Samsat Sleman; 10. Polres Sleman; 11. SMP 2 Sleman; 12. Perkm. Morangan; 13. Gereja Mlati; 14. SMP 1 Sleman.

d. Mengalokasikan TPS ke dalam satu truk.

Tahapan dalam mengalokasikan TPS dalam masing - masing rute untuk semua iterasi dapat dilihat di Lampiran 3.

Berdasarkan iterasi 1 sampai 41 pada Lampiran 3, diperoleh TPS yang masuk dalam satu rute pertama yaitu TPS Klemoko, TPS SMP 2 Sleman, TPS SMP 1 Sleman, TPS Durenan Tejo. Dari iterasi 42 sampai Iterasi 50 diperoleh Rute II yaitu TPS Perkm.Morangan dan TPS Samsat Timur. Dari Iterasi 52 sampai Iterasi 57 diperoleh Rute III yaitu Polres Sleman, Komp.Rumah Jabatan, dan Dukuh. Dari Iterasi 58 sampai Iterasi 61 diperoleh Rute IV yaitu TPS Warak Lor dan Cibukan, TPS Beran

kidul, TPS Gereja Mlati, dan TPS Ngancar. TPS yang belum masuk pada Rute I, Rute II, Rute III, dan Rute IV yaitu TPS Pr.Sleman Permai sehingga di masukkan pada Rute V.

e. Pengurutan rute pengiriman

Berikut ini akan dilakukan pengurutan untuk kelima rute tersebut :

- 1) Rute I yang disarankan disajikan pada Tabel 3.11

Tabel 3.11 Rute yang disarankan seminggu sekali

Rute	Rute yang sama satu bulan	Volume sampah yang terangkut satu kali (m ³)	Volume sampah yang terangkut satu bulan (m ³)	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
0-2-14-11-3-X-0	4 kali	79,875	31,95	43,03	215,15
Total					215,15
Biaya Bahan Bakar					Rp.147915,-

dengan : 0. DPUP; 2. Durenan Tejo; 3. Kemloko; 11. SMP 2 Sleman; 14. SMP 1 Sleman;
X. TPA

2) Rute II yang disarankan disajikan pada Tabel 3.12

Tabel 3.12 Rute II yang disarankan seminggu sekali

Rute	Rute yang sama satu bulan	Volume sampah yang terangkut satu kali (m^3)	Volume sampah yang terangkut satu bulan (m^3)	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
0-9-12-X-0	4 kali	73,125	29,25	45,73	182,92
Total					182,92
Biaya Bahan Bakar					Rp.125757,-

dengan : 0. DPUP; 9. Samsat Sleman; 12. Perkm. Morangan; X. TPA.

3) Rute III yang disarankan disajikan pada Tabel 3.13

Tabel 3.13 Rute III yang disarankan seminggu sekali

Rute	Rute yang sama satu bulan	Volume sampah yang terangkut satu kali (m^3)	Volume sampah yang terangkut satu bulan (m^3)	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
0-5-6-10-X-0	4 kali	7,375	29,5	43,05	215,25
Total					215,25
Biaya Bahan Bakar					Rp.147984,-

dengan : 0.DPUP; 5. Dukuh; 6. Komp.Rumah Jabatan; 10. Polres Sleman; X.TPA.

4) Rute IV yang disarankan ddisajikan pada Tabel 3.14

Tabel 3.14 Rute IV yang disarankan seminggu sekali

Rute	Rute yang sama satu bulan	Volume sampah yang terangkut satu kali (m ³)	Volume sampah yang terangkut satu bulan (m ³)	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
0-7-1-4-13-X-0	4 kali	6,9	27,6	41,04	164,16
Total					164,16
Biaya Bahan Bakar				Rp.112860,-	

dengan : 0.DPUP; 1. Beran Kidul; 4. Warak Lor dan Cibukan; 7. Ngancar; 13.Gereja Mlati; X.TPA.

5) Rute V yang disarankan disajikan pada Tabel 3.15

Tabel 3.15 Rute V yang disarankan seminggu sekali

Rute	Rute yang sama satu bulan	Volume sampah yang terangkut satu kali (m ³)	Volume sampah yang terangkut satu bulan (m ³)	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
0-8-X-0	4 Kali	5,875	23,5	40,94	122,82
Total					122,82
Biaya Bahan Bakar				Rp.84438,-	

dengan : 0.DPUP; 8. Pr.Sleman Permai; X.TPA.

Berdasarkan Tabel 3.11, Tabel 3.12, Tabel 3.13, Tabel 3.14, dan Tabel 3.15 diperoleh total sampah yang terangkut dalam satu bulan adalah 141,8 m³ dan total jarak yang ditempuh selama satu bulan yaitu 828,88 km seperti pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Rute yang disarankan seminggu sekali

Rute	Rute yang sama satu bulan	Volume sampah yang terangkut satu kali (m^3)	Volume sampah yang terangkut satu bulan (m^3)	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
0-2-14-11-3-X-0	4 kali	7,9875	31,95	43,03	215,15
0-9-12-X-0	4 kali	7,3125	29,25	45,73	182,92
0-5-6-10-X-0	4 kali	7,375	29,5	43,05	215,25
0-7-1-4-13-X-0	4 kali	6,9	27,6	41,04	41,04
0-8-X-0	4 Kali	5,875	23,5	40,94	122,82
Total			141,8		822,88
Biaya Bahan Bakar					Rp.565730,-

dengan : 0.DPUP; 1. Beran Kidul; 2. Durenan Tejo; 3. Kemloko; 4. Warak Lor dan Cibukan; 5. Dukuh; 6. Komp.Rumah Jabatan; 7. Ngancar; 8. Pr.Sleman Permai; 9. Samsat Sleman; 10. Polres Sleman; 11. SMP 2 Sleman; 12. Perkm. Morangan; 13. Gereja Mlati; 14. SMP 1 Sleman; X.TPA.

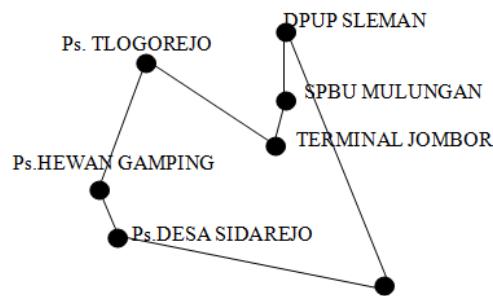
Rute I, Rute II, Rute III, Rute IV, dan Rute V dalam hal ini dilakukan pengangkutan pada hari yang berbeda. Misal Rute I diangkut hari Senin, Rute II hari Selasa, Rute III hari Rabu, Rute IV hari Kamis, dan Rute C hari Sabtu. Pada Rute untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 9022 JE hanya lima hari kerja dari enam hari kerja yang ada.

Rute pengangkutan sampah untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 9022 JE sebelum diterapkan menggunakan metode *saving matrix* setiap bulan menempuh jarak 1157,7 km dengan biaya bahan bakar Rp.795918.

Pada rute ini disarankan pengangkutan seminggu sekali dikarenakan jika dilakukan satu minggu tiga kali maka jarak yang ditempuh 1004,04 km, sedangkan jika seminggu satu kali jaraknya 822,88 km dengan biaya bahan bakar Rp.565730,-. Pengangkutan yang dilakukan setiap hari maka total jarak yang ditempuh semakin besar yaitu 1240,65 km melebihi total jarak selama ini, sehingga akan berakibat penambahan bahan bakar. Menggunakan metode *saving matrix* seminggu sekali jarak yang ditempuh lebih sedikit sehingga akan menghemat biaya bahan bakar sebesar Rp.230188,-.

C. Jenis Kendaraan : *Dump Truck AB 9077 UA*

Jenis kendaraan *dump truck* AB 9077 UA selama ini melewati rute dengan titik-titik TPS yaitu PS Desa Sidorejo, SPBU Mulungan, Terminal Jombor, Ps.Hewan Gamping, Ps.Tlogorejo. Pengambilan untuk ketiga TPS tersebut dapat dilihat pada lampiran 2.



Gambar 3.7 Titik-tik TPS yang dilewati

Rute yang ditempuh selama ini disajikan pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Rute selama ini *Dump Truck AB 9077 UA*

Rute	Rute yang sama satu bulan	Volume sampah yang terangkut satu kali (m ³)	Volume sampah yang terangkut satu bulan (m ³)	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
0-1-2-X-0	2 kali	1,66	3,32	55,13	110,26
0-5-x-0	7 kali	3,68	25,76	39,55	276,85
0-3-x-0	1 kali	4	4	36,34	36,34
0-2-X-0	3 kali	0,20	0,6	36,12	108,36
0-2-3-X-0	4 Kali	4,38	17,52	36,37	145,48
0-4-5-X-0	1 Kali	3,3	3,3	48,98	48,98
Total			54,5		726,27
Biaya Bahan Bakar					Rp.499310,-

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Kabupaten Sleman, 2012

dengan : 0.DPUP; 1.Ps.Desa Sidorejo; 2.SPBU Mulungan; 3.Thermal Jombor; 4.Ps.Hewan Gamping; 5.Ps.Tlogorejo; X.TPA

Penerapan metode *saving matrix* untuk rute *dump truck AB 9077 UA*

dengan pengangkutan seminggu dua kali:

- 1) Menentukan matrix jarak

Jarak antar TPS dan jarak TPS ke DPUP maupun TPA diperoleh

menggunakan aplikasi *google earth*. Matrix jarak tersebut disajikan pada

Tabel 3.18.

Tabel 3.18 *Matrix jarak dump truck AB 9077 UA*

Nama Tempat	DPU	Ps.Desa Sidorejo	SPBU Mulungan	Terminal Jombor	Ps. Hewan Gamping	Ps. Tlogorejo
Ps.Desa Sidorejo	10,61					
SPBU Mulungan	1,66	10,06				
Terminal Jombor	3,1	10,25	1,47			
Ps.Hewan Gamping	11,93	18,08	10,75	9,45		
Ps. Tlogorejo	7,65	13,43	5,66	4,31	5,15	
TPA	18,05	14,43	16,41	15,19	14,45	13,85

2) Menentukan *matrix penghematan*

Penentuan *saving matrix* menggunakan Persamaan 2.8 akan diperoleh *matrix penghematan* yang disajikan pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19 *Matrix Penghematan dump truck AB 9077 UA*

	Ps.Desa Sidorejo	SPBU Mulungan	Terminal Jombor	Ps.Hewan Gamping	Ps. Tlogorejo
Ps.Desa Sidorejo					
SPBU Mulungan		2,21			
Terminal Jombor	3,46		3,29		
Ps.Hewan Gamping	4,46		2,84	5,58	
Ps. Tlogorejo	4,83		3,65	6,44	14,43

Nilai 2,21 pada Tabel 3.19 menyatakan penghematan jarak yang ditempuh sebagai akibat dari pengangkutan sampah untuk TPS Ps.Desa Sidorejo dan TPS SPBU Mulungan yang dilakukan satu kali perjalanan

dalam satu truk. Nilai yang lain pada Tabel 3.19 analog.

3) Mengalokasikan TPS ke dalam satu truk

Tahapan mengalokasikan TPS dalam masing - masing rute dapat dilihat di Lampiran 3. Berdasarkan iterasi 1 sampai iterasi 10 diperoleh satu rute untuk pengangutan sampah di semua titik TPS.

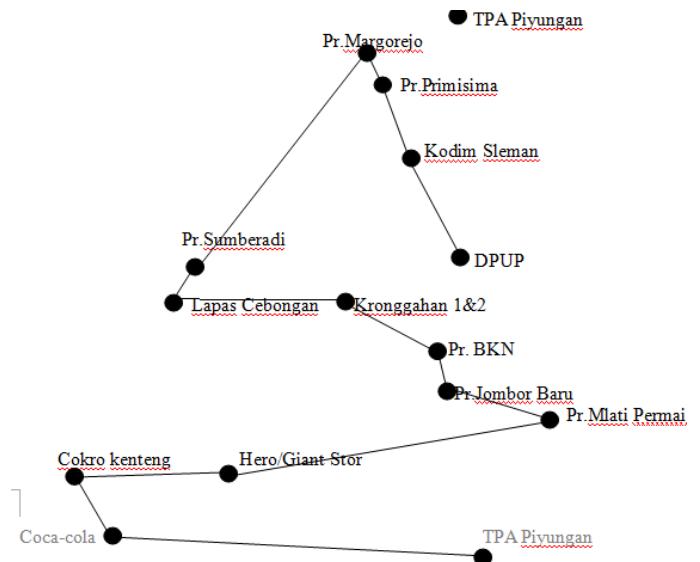
4) Pengurutan rute pengiriman untuk rute yang terdiri TPS PS Desa Sidorejo, TPS SPBU Mulungan, TPS Terminal Jombor, TPS Ps Hewan Gamping, TPS Ps Tlogorejo.

Menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* yang menitikberatkan pada jarak terdekat dari titik awal yaitu DPUP sehingga diperoleh rute seerti pada Lampiran 4. Rute pengangutan sampah untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 9077 UA sebelum diterapkan menggunakan metode *saving matrix* setiap bulan menempuh jarak 726,67 km dengan biaya bahan Rp.499585,-. Pada rute ini disarankan mengangkutan seminggu dua kali dikarenakan jika pengangkutan dilakukan satu minggu satu kali maka volume sampah akan melebihi kapasitas maksimal kendaraan yaitu 13,625 m³ setiap pengangutannya, sehingga melebihi kapasitas maksimal kendaraan. Jarak yang ditempuh setelah menggunakan metode *saving matrix* setiap bulan sebesar 505,2 km dengan biaya pengangkutan Rp.347325,-. Pengangkutan yang dilakukan seminggu tiga kali maka total jarak yang ditempuh semakin besar yaitu 757,8 km melebihi jarak sebelum diterapkan metode *saving matrix*. Peningkatan total jarak yang ditempuh akan berakibat penambahan bahan bakar. Pengangkutan yang

dilakukan setiap hari akan lebih meningkatkan total jarak sehingga dapat menambah biaya bahan bakar. Menggunakan metode *saving matrix* dengan pengangutan seminggu dua kali, jarak yang ditempuh lebih sedikit sehingga akan menghemat biaya bahan bakar sebesar Rp. 151985,-.

D. Jenis Kendaraan *Dump Truck AB 9088 CE*

Jenis kendaraan *Dump Truck AB 9088 CE* selama ini melewati rute dengan titik-titik TPS yaitu Coca-Cola, Ds.Cokro Konteng, Kodim Sleman, Hero/Giant Store, Kronggahan 1&2, Lapas Cebongan, Pr.BKN, Pr.Margorejo, Pr.Jombor Baru, Pr.Mlati Permai, Pr.Primisima, Pr.Puri Sumberadi. Pengambilan untuk kedua belas TPS tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2.



Gambar 3.8 Titik TPS yang dilewati

Rute yang ditempuh selama ini dapat dilihat pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20 Rute selama ini *Dump Truck AB 9088 CE*

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-4-8-11-X-0	3 kali	7,60	63,81	22,8	191,43
0-5-6-12-X-0	7 kali	5,2	43,45	36,4	304,15
0-7-9-10-X-0	8 kali	6,59	36,29	52,72	290,32
0-1-2-4-8-11-X-0	2 kali	8,83	65,21	17,66	130,42
0-2-3-4-8-11-X-0	4 kali	9,2	80,95	36,81	323,8
0-5-6-8-10-X-0	1 kali	7,61	54,06	7,61	54,06
0-7-9-X-0	1 kali	5	36,24	5	36,24
Total				179	1330,42
Biaya Bahan Bakar				Rp. 914663,-	

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Kabupaten Sleman, 2012 dengan : 0.DPUP; 1.Coca-cola; 2.Ds.Cokro Konteng; 3.Kodim Sleman; 4. Hero/Giant Store; 5.Kronggahan 1&2; 6.Lapas Cebongan; 7.Pr BKN; 8.Pr Margorejo; 9.Pr Jombor Baru; 10.Pr Mlati Permai; 11.Pr Primisima; 12.Pr Puri Sumberadi; X.TPA.

Penerapan metode *saving matrix* untuk rute *Dump Truck AB 9088 CE*

dengan pengangkutan seminggu satu kali:

a. Menentukan *matrix jarak*

Jarak antar TPS dan jarak TPS ke DPUP maupun TPA diperoleh menggunakan aplikasi *google earth*. *Matrix jarak* tersebut disajikan pada Tabel 3.21.

b. Menentukan *Matrix Penghematan*

Penentuan *saving matrix* menggunakan Persamaan 2.8 akan diperoleh *matrix penghematan* yang disajikan pada Tabel 3.22.

Nilai 14 pada Tabel 3.22 merupakan penghematan jarak yang ditempuh sebagai akibat pengangkutan sampah di TPS Coca-cola dan di

TPS Ds.Cokro Konteng yang dilakukan satu kali perjalanan dalam satu truk sedangkan nilai-nilai yang lain analog.

c. Mengalokasikan TPS ke dalam satu truk

Tahapan mengalokasikan TPS pada masing-masing rute dapat dilihat di Lampiran 3. Berdasarkan tahapan mengalokasikan TPS diperoleh iterasi 1 sampai 12 sehingga dapat disimpulkan ada enam rute untuk mengangkut semua sampah dan satu bulan

d. Pengurutan rute pengiriman

Menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* yang menitikberatkan pada jarak terdekat dari titik awal yaitu DPUP dan dilanjutkan ke titik TPS terdekat dengan TPS terakhir yang dikunjungi diperoleh enam rute yang disajikan pada Tabel 3.23 sampai Tabel 3.28

Tabel 3.21 Matrix Jarak Dump truk AB 9088 CE

TPS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	X
1	7.7													
2	7.68	1.38												
3	3.73	10.27	9.81											
4	6.96	1.36	2.54	9.87										
5	2.37	5.37	5.47	5.59	4.62									
6	4.13	5.7	5	4.94	5.73	3.33								
7	2.26	6.04	6.39	5.92	5.07	1.19	4.46							
8	5.65	12.08	11.53	1.95	11.81	7.55	6.56	7.87						
9	3.04	5.44	5.9	6.66	4.4	11.42	4.7	0.78	8.63					
10	3.27	5.54	6.07	6.91	4.45	11.75	5.03	1	8.88	0.33				
11	5.4	11.83	11.3	1.7	11.53	7.29	6.33	7.62	0.27	8.38	8.62			
12	3.72	6.14	5.52	4.39	6.1	3.22	0.56	4.3	6.05	4.64	4.98	5.79		
X	18.05	14.31	15.67	21.77	13.55	16.38	18.93	15.86	23.71	15.15	14.87	23.46	19.14	

dengan : 0.DPUP; 1.Coca-cola; 2.Ds.Cokro Konteng; 3.Kodim Sleman; 4. Hero/Giant Store; 5.Kronggahan 1&2; 6.Lapas Cebongan; 7.Pr BKN; 8.Pr Margorejo; 9.Pr Jombor Baru; 10.Pr Mlati Permai; 11.Pr Primisima; 12.Pr Puri Sumberadi; X.TPA.

Tabel 3.22 Matrix Penghematan *Dump Truck AB 9088 CE*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0											
2	14	0										
3	1,16	1,6	0									
4	13,3	12,1	0,82	0								
5	4,7	4,58	0,51	4,71	0							
6	6,13	6,81	2,92	5,36	3,17	0						
7	3,92	3,55	0,07	4,15	3,44	1,93	0					
8	1,27	1,8	7,43	0,8	0,47	3,22	0,04	0				
9	5,3	4,82	0,11	5,6	-6,01	2,47	4,52	0,06	0			
10	0,77	4,88	0,09	5,78	-6,11	2,37	4,53	0,04	5,98	0		
11	1,27	1,78	7,43	0,83	0,48	3,2	0,04	10,78	0,06	0,05	0	
12	5,28	5,88	3,06	3,02	2,87	7,29	1,68	3,32	2,12	2,01	3,33	0

dengan: 0.DPUP; 1.Coca-cola; 2.Ds.Cokro Konteng; 3.Kodim Sleman; 4. Hero/Giant Store; 5.Kronggahan 1&2; 6.Lapas Cebongan; 7.Pr BKN; 8.Pr Margorejo; 9.Pr Jombor Baru; 10.Pr Mlati Permai; 11.Pr Primisima; 12.Pr Puri Sumberadi; X.TPA.

1) Rute I yang disarankan disajikan pada Tabel 3.23

Tabel 3.23 Rute I seminggu satu kali

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-3-11-2-1-X-0	4 kali	7	50,47	28	201,88
Total				28	201,88

dengan: 0.DPUP; 1.Coca-cola; 2.Ds.Cokro Konteng; 3.Kodim Sleman; 4. Hero/Giant Store; 5.Kronggahan 1&2; 6.Lapas Cebongan; 7.Pr BKN; 8.Pr Margorejo; 9.Pr Jombor Baru; 10.Pr Mlati Permai; 11.Pr Primisima; 12.Pr Puri Sumberadi; X.TPA.

2) Rute II yang disarankan disajikan pada Tabel 3.24

Tabel 3.24 Rute II seminggu satu kali

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)

0-5-4-X-0	4 kali	7,88	38,59	31,5	154,36
	Total			31,5	154,36

dengan: 0.DPUP; 1.Coca-cola; 2.Ds.Cokro Konteng; 3.Kodim Sleman; 4. Hero/Giant Store; 5.Kronggahan 1&2; 6.Lapas Cebongan; 7.Pr BKN; 8.Pr Margorejo; 9.Pr Jombor Baru; 10.Pr Mlati Permai; 11.Pr Primisima; 12.Pr Puri Sumberadi; X.TPA

3) Rute III yang disarankan disajikan pada Tabel 3.25

Tabel 3.25 Rute III seminggu satu kali

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-7-10-X-0	4 kali	6,75	36,18	27	144,72
	Total			27	144,72

dengan: 0.DPUP; 1.Coca-cola; 2.Ds.Cokro Konteng; 3.Kodim Sleman; 4. Hero/Giant Store; 5.Kronggahan 1&2; 6.Lapas Cebongan; 7.Pr BKN; 8.Pr Margorejo; 9.Pr Jombor Baru; 10.Pr Mlati Permai; 11.Pr Primisima; 12.Pr Puri Sumberadi; X.TPA.

4) Rute IV yang disarankan disajikan pada Tabel 3.26

Tabel 3.26 Rute IV seminggu satu kali

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-9-X-0	4 kali	7,88	36,24	31,5	144,96
	Total			31,5	144,96

dengan: 0.DPUP; 1.Coca-cola; 2.Ds.Cokro Konteng; 3.Kodim Sleman; 4. Hero/Giant Store; 5.Kronggahan 1&2; 6.Lapas Cebongan; 7.Pr BKN; 8.Pr Margorejo; 9.Pr Jombor Baru; 10.Pr Mlati Permai; 11.Pr Primisima; 12.Pr Puri Sumberadi; X.TPA.

5) Rute V yang disarankan disajikan pada Tabel 3.27

Tabel 3.27 Rute V seminggu satu kali

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-12-6-8-X-0	4 kali	7.25	52,6	29	210,4

Total	29	210,4
-------	-----------	--------------

dengan: 0.DPUP; 1.Coca-cola; 2.Ds.Cokro Konteng; 3.Kodim Sleman; 4.Hero/Giant Store; 5.Kronggahan 1&2; 6.Lapas Cebongan; 7.Pr BKN; 8.Pr Margorejo; 9.Pr Jombor Baru; 10.Pr Mlati Permai; 11.Pr Primisima; 12.Pr Puri Sumberadi; X.TPA.

6) Rute VI yang disarankan disajikan pada Tabel 3.28

Tabel 3.28 Rute VI seminggu satu kali					
Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-8-X-0	4 kali	8	47,41	32	189,64
Total				32	189,64

dengan: 0.DPUP; 8.Pr Margorejo; X.TPA.

Berdasarkan Tabel 3.23, Tabel 3.24, Tabel 3.25, Tabel 3.26, Tabel 3.27, dan Tabel 3.28 diperoleh jarak total tempuh *dump truck* AB 9088 CE 1045,96 km dan total sampah yang diangkut 179 m^3 disajikan pada Tabel 3.29.

Tabel 3.29 Rute I, II, III, IV, V, dan VI *dump truck* AB 9088 CE

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-3-11-2-1-X-0	4 kali	7	50,47	28	201,88
0-5-4-X-0	4 kali	7,88	38,59	31,5	154,36
0-7-10-X-0	4 kali	6,75	36,18	27	144,72
0-9-X-0	4 kali	7,88	36,24	31,5	144,96
0-12-6-8-X-0	4 kali	7,25	52,6	29	210,4
0-8-X-0	4 kali	8	47,41	32	189,64
Total				179	1045,96
Biaya Bahan Bakar				Rp.719097,-	

dengan: 0.DPUP; 1.Coca-cola; 2.Ds.Cokro Konteng; 3.Kodim Sleman; 4.Hero/Giant Store; 5.Kronggahan 1&2; 6.Lapas Cebongan; 7.Pr BKN; 8.Pr Margorejo; 9.Pr Jombor Baru; 10.Pr Mlati Permai; 11.Pr Primisima; 12.Pr Puri Sumberadi; X.TPA.

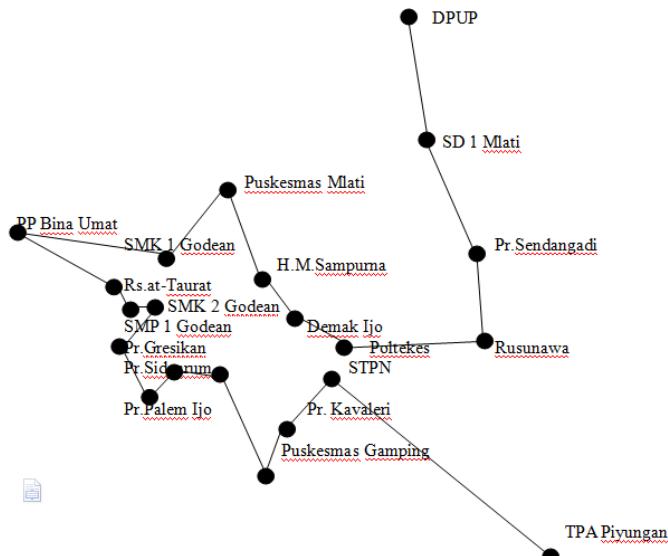
Rute I, Rute II, Rute III, Rute IV, Rute V, dan Rute VI dalam hal ini

dilakukan pengangkutan pada hari yang berbeda. Misal Rute I diangkut hari Senin, Rute II hari Selasa, Rute III hari Rabu, Rute IV hari Kamis, Rute V hari Jumat, dan Rute VI hari Sabtu.

Rute pengangkutan sampah untuk jenis kendaraan *dump truck AB 9088 CE* sebelum diterapkan menggunakan metode *saving matrix* setiap bulan menempuh jarak 1330,42 km dengan biaya bahan bakar Rp.914.663,-. Pada rute ini disarankan mengangkutan seminggu sekali dikarenakan jika pengangkutan dilakukan satu minggu tiga kali jarak yang ditempuh 1225,32 km, sedangkan jika seminggu satu kali jaraknya 1045,96 km dengan bahan bakar Rp. 719.097,-. Pengangkutan yang dilakukan setiap hari maka total jarak yang ditempuh semakin besar yaitu 1854 km melebihi total jarak selama ini, sehingga akan berakibat penambahan biaya bahan bakar. Menggunakan metode *saving matrix* seminggu sekali jarak yang ditempuh lebih sedikit sehingga akan menghemat bahan bakar sebesar Rp 195.566,-.

E. Jenis Kendaraan *Dump Truck AB 8211 UA*

Jenis kendaraan *Dump Truck AB 8211 UA* selama ini rute yang dilewati titik-titik TPS yaitu Pr.Kavaleri, Pr.Sendangadi, Poltekkes, PP Bina Umat, Pr.Demak Ijo, Pr.Gresikan, Pr.Palem Ijo, Pr.Pesona Sido Arum, Pr.Sido Arum Blok I, PT.HM Sampoerna, Puskesmas Gamping I, Puskesmas Mlati, Rs.At-Taurat, RUSUNAWA, SD 1 Mlati, SMK 2 Godean, SMK 1 Godean, STPN, dan SMP 1 Godean. Pengambilan untuk 19 TPS tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2.



Gambar 3.9 Titik-titik TPS yang dilewati

Rute yang ditempuh selama ini dapat dilihat pada Tabel 3.30

Tabel 3.30 Rute selama ini *Dump Truck AB 8211 UA*

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-4-7-12-15-X-0	4 kali	8,03	63,56	32,11	254,24
0-6-8-13-16-17-19-X-0	3 kali	8,3	56,95	24,9	170,85
0-1-7-9-11-X-0	1 kali	6,5	43,85	6,5	43,85
0-2-10-14-15-X-0	4 kali	8	45,14	32	180,56
0-1-6-7-8-9-11-X-0	1 kali	8,61	44,68	8,61	44,68
0-3-18-X-0	4 kali	5,63	38,51	22,52	154,04
0-1-5-7-9-11-X-0	1 kali	7,5	44,21	7,5	44,21
0-6-7-8-9-11-X-0	1 kali	6,61	42,77	6,61	42,77
0-8-13-16-17-19-X-0	1 kali	7,72	56,19	7,72	56,19
0-1-5-9-11-X-0	1 kali	5	42,85	5	42,85
0-1-6-7-8-9-11-13-X-0	2 kali	10,4	57,14	20,8	114,28
0-2-4-6-7-12-15-X-0	1 kali	8,6	63,85	8,6	63,85
0-1-5-7-8-9-11-X-0	1 kali	9,11	44,77	9,11	44,77
0-1-5-7-9-12-X-0	1 kali	7,5	52,25	7,5	52,25
Total				202,81	1309,39
Biaya Bahan Bakar				Rp.900205,-	

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Kabupaten Sleman,2012

dengan : 0.DPUP; 1.Pr.Kavaleri; 2.Pr.Sendangadi; 3.Poltekkes; 4.PP Bina Umat; 5.Pr.Demak Ijo; 6.Pr.Gresikan; 7.Pr.Pr.Palem Ijo; 8.Pr.Pesona Sido Arum; 9.Pr.Sido Arum Blok I; 10.PT.HM Sampoerna; 11.Puskesmas Gamping I 12. Puskesmas Mlati; 13.Rs.At-Taurat; 14.RUSUNAWA; 15.SD 1 Mlati; 16.SMK 2 Godean; 17.SMK 1 Godean; 18.STPN; dan 19.SMP 1 Godean; X.TPA.

Penerapan metode *saving matrix* untuk rute *Dump Truck AB 8211 UA*
dengan pengangkutan seminggu sekali :

1) Menentukan *matrix* jarak

Jarak antar TPS dan jarak TPS ke DPUP maupun TPA diperoleh menggunakan aplikasi *google earth*. *Matrix* jarak tersebut disajikan pada Tabel 3.31.

2) Menentukan *matrix* Penghematan

Penentuan *saving matrix* menggunakan Persamaan 2.8 akan diperoleh *matrix* penghematan yang terlihat pada Tabel 3.32
Nilai 5,4 km merupakan penghematan jarak yang diperoleh sebagai akibat pengangkutan sampah di TPS Pr.Kavaleri dan TPS Pr.Sendangadi yang dilakukan satu kali perjalanan dalam satu truk sedangkan nilai-nilai yang lain pada Tabel 3.32 analog.

3) Mengalokasikan TPS ke dalam satu truk

Tahapan mengalokasikan TPS dalam masing-masing rute dapat dilihat di Lampiran 3. Berdasarkan iterasi 1 sampai iterasi 31 diperoleh tujuh rute. Rute I mengangkut sampah di TPS Bina Umat, PrDemak Ijo, Puskesmas Gamping I, SMK 2 Godean, dan SMP 1 Godean. Rute II mengangkut sampah di TPS Pr.Pesona Sido Arum, Pr.Sido Arum Blok I,

dan Puskesmas Mlati. Rute III mengangkut sampah di TPS Pr.Gresikan, PT.HM Sampoerna, Rs.At-Taurat, dan SMK 1 Godean. Rute IV melewati TPS Pr.Kavaleri dan Poltekkes. Rute V hanya melewati TPS Pr.Palem Ijo. Rute VI melewati TPS Rusunawa, SD 1 Mlati, dan STPN. Rute VII melewati TPS Pr.Sendangadi.

4) Mengurutkan Rute

Menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* yang menitikberatkan pada jarak terdekat dari titik awal yaitu DPUP dan dilanjutkan ke titik TPS terdekat dengan TPS terakhir yang dikunjungi dari ketujuh rute yang disajikan pada Tabel 3.33 sampai Tabel 3.39.

Tabel 3.31 Matrix Jarak *Dump Truk* AB 8211 UA

TPS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	7,27																			
2	2,82	5,05																		
3	7,02	1,21	4,92																	
4	11,5	8	11,72	9,22																
5	6,87	0,39	5,22	0,72	7,98															
6	7,2	1,84	6,22	3,01	6,23	1,77														
7	7,47	1,82	6,42	3,02	6,19	1,79	0,25													
8	7,76	0,88	6,29	2,69	7,19	1,12	1,32	1,17												
9	7,66	1,06	6,36	2,29	6,94	1,31	1,02	0,88	0,27											
10	4,66	2,67	3,37	2	8,55	2,25	2,87	3,09	3,17	3,12										
11	9,53	2,29	7,76	2,9	7,96	2,68	3,12	2,9	1,95	2,16	4,96									
12	3,25	5,32	4,17	5,62	8,25	4,89	4,6	4,84	5,01	5,33	2,94	7,44								
13	7,53	5,36	7,87	6,42	3,98	5,19	3,57	3,7	4,86	4,59	4,96	6,45	4,28							
14	4,12	4,5	1,41	3,68	11,4	4,2	5,49	5,66	5,31	5,38	2,81	6,57	4,63	7,71						
15	2,32	5,9	0,62	5,35	11,7	5,53	6,4	6,6	6,6	6,57	3,52	8,13	3,84	7,75	1,99					
16	8,65	4,81	8,48	5,98	3,34	4,72	2,97	2,97	4,07	3,81	5,26	5,29	5,44	1,66	8,06	8,48				
17	6,86	2,61	6,21	3,68	5,78	2,44	0,86	1,06	2,16	1,89	2,89	3,96	4,02	2,75	5,67	6,32	2,43			
18	7,1	1,3	5,07	0,15	9,21	1,29	3,04	3,03	2,06	2,28	2,82	2,75	5,76	6,47	3,83	5,49	5,98	3,73		
19	8,69	4,86	8,56	6,05	3,26	4,8	3,04	3,05	4,14	3,87	5,33	5,37	5,49	1,68	8,15	8,54	0,08	2,51	5,99	
X	18,05	14,33	15,5	13,4	21,6	14,54	16,13	16,03	14,85	15,14	15,72	13,67	18,54	19,7	14,32	16,1	18,9	16,92	13,29	18,9

dengan : 0.DPUP; 1.Pr.Kavaleri; 2.Pr.Sendangadi; 3.Poltekkes; 4.PP Bina Umat; 5.Pr.Demak Ijo; 6.Pr.Gresikan; 7.Pr.Pr.Palem Ijo; 8.Pr.Pesona Sido Arum; 9.Pr.Sido Arum Blok I; 10.PT.HM Sampoerna; 11.Puskesmas Gamping I 12. Puskesmas Mlati; 13.Rs.At-Taurat; 14.RUSUNAWA; 15.SD 1 Mlati; 16.SMK 2 Godean; 17.SMK 1 Godean; 18.STPN; dan 19.SMP 1 Godean; X.TPA.

Tabel 3.32 Matrix Penghematan *Dump Truk AB 8211 UA*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	0																		
2	5,04	0,00																	
3	13,08	4,92	0,00																
4	10,77	2,60	9,30	0,00															
5	13,75	4,47	13,17	10,39	0,00														
6	12,63	3,80	11,21	12,47	12,30	0,00													
7	12,92	3,87	11,47	12,78	12,55	14,42	0,00												
8	14,15	4,29	12,09	12,07	13,51	13,64	14,06	0,00											
9	13,87	4,12	12,39	12,22	13,22	13,84	14,25	15,15	0,00										
10	9,26	4,11	9,68	7,61	9,28	8,99	9,04	9,25	9,20	0,00									
11	14,51	4,59	13,65	13,07	13,72	13,61	14,10	15,34	15,03	9,23	0,00								
12	5,20	1,90	4,65	6,50	5,23	5,85	5,88	6,00	5,58	4,97	5,34	0,00							
13	9,44	2,48	8,13	15,05	9,21	11,16	11,30	10,43	10,60	7,23	10,61	6,50	0,00						
14	6,89	5,53	7,46	4,24	6,79	5,83	5,93	6,57	6,40	5,97	7,08	2,74	3,94	0,00					
15	3,69	4,52	3,99	2,16	3,66	3,12	3,19	3,48	3,41	3,46	3,72	1,73	2,10	4,45	0,00				
16	11,11	2,99	9,69	16,81	10,80	12,88	13,15	12,34	12,50	8,05	12,89	6,46	14,52	4,71	2,49	0,00			
17	11,52	3,47	10,20	12,58	11,29	13,20	13,27	12,46	12,63	8,63	12,43	6,09	11,64	5,31	2,86	13,08	0,00		
18	13,07	4,85	13,97	9,39	12,68	11,26	11,54	12,80	12,48	8,94	13,88	4,59	8,16	7,39	3,93	9,77	10,23	0,00	
19	11,10	2,95	9,66	16,93	10,76	12,85	13,11	12,31	12,48	8,02	12,85	6,45	14,54	4,66	2,47	17,26	13,04	9,80	0

dengan : 0.DPUP; 1.Pr.Kavaleri; 2.Pr.Sendangadi; 3.Poltekes; 4.PP Bina Umat; 5.Pr.Demak Ijo; 6.Pr.Gresikan; 7.Pr.Pr.Palem Ijo; 8.Pr.Pesona Sido Arum; 9.Pr.Sido Arum Blok I; 10.PT.HM Sampoerna; 11.Puskesmas Gamping I 12. Puskesmas Mlati; 13.Rs.At-Taurat; 14.RUSUNAWA; 15.SD 1 Mlati; 16.SMK 2 Godean; 17.SMK 1 Godean; 18.STPN; dan 19.SMP 1 Godean; X.TPA.

1) Rute I yang disarankan disajikan pada Tabel 3.33

Tabel 3.33 Rute I

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-5-11-16-19-4-X-0	4 kali	7,81	57,85	31,24	231,4
Total				31,24	231,4

dengan : 0.DPUP; 4.PP Bina Umat; 5.Pr.Demak Ijo; 11.Puskesmas Gamping I 16.SMK 2 Godean; 19.SMP 1 Godean; X.TPA.

2) Rute II yang disarankan disajikan pada Tabel 3.34

Tabel 3.34 Rute II

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-12-8-9-X-0	4 kali	7,75	41,72	31	166,88
Total				31	166,88

dengan : 0.DPUP; 8.Pr.Pesona Sido Arum; 9.Pr.Sido Arum Blok I; 12. Puskesmas Mlati; X.TPA.

3) Rute III yang disarankan disajikan pada Tabel 3.35

Tabel 3.35 Rute III

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-10-6-17-13-X-0	4 kali	7,88	48,87	31,52	195,48
Total				31,52	195,48

dengan : 0.DPUP; 6.Pr.Gresikan; 10.PT.HM Sampoerna; 13.Rs.At-Taurat; 17.SMK 1 Godean; X.TPA.

4) Rute IV yang disarankan disajikan pada Tabel 3.36

Tabel 3.36 Rute IV

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-3-1-X-0	4 kali	7,5	40,61	30	162,44
Total				30	162,44

dengan : 0.DPUP; 1.Pr.Kavaleri; 3.Poltekkes; X.TPA.

5) Rute V yang disarankan disajikan pada Tabel 3.37

Tabel 3.37 Rute V

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-7-X-0	4 kali	8	41,55	32	166,2
Total				32	166,2

dengan : 0.DPUP; 7.Pr.Palem Ijo; X.TPA.

6) Rute VI yang disarankan disajikan pada Tabel 3.38

Tabel 3.38 Rute I

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-15-14-18-X-0	4 kali	7,26	45,25	29,04	181
Total				29,04	181

dengan : 0.DPUP; 14.RUSUNAWA; 15.SD 1 Mlati; 18.STPN; X.TPA.

7) Rute VII yang disarankan disajikan pada Tabel 3.39

Tabel 3.39 Rute VII

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-X-0	4 kali	4,5	36,37	18	145,48
Total				18	181

dengan : 0.DPUP; 2.Pr.Sendangadi; X.TPA.

Berdasarkan Tabel 3.33 sampai Tabel 3.39 Diperoleh total jarak yang ditempuh dalam satu bulan sebesar 1248,88 km seperti pada Tabel 3.40

Tabel 3.40 Rute Pengangkutan sampah satu minggu satu kali
dump truck AB 8211 UA

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-5-11-16-19-4-X-0	4 kali	7,81	57,85	31,24	231,4
0-12-8-9-X-0	4 kali	7,75	41,72	31	166,88
0-10-6-17-13-X-0	4 kali	7,88	48,87	31,52	195,48
0-3-1-X-0	4 kali	7,5	40,61	30	162,44
0-7-X-0	4 kali	8	41,55	32	166,2
0-15-14-18-X-0	4 kali	7,26	45,25	29,04	181
0-2-X-0	4 kali	4,5	36,37	18	145,48
Total				202,8	1248,88
Biaya Bahan Bakar					Rp.858605,-

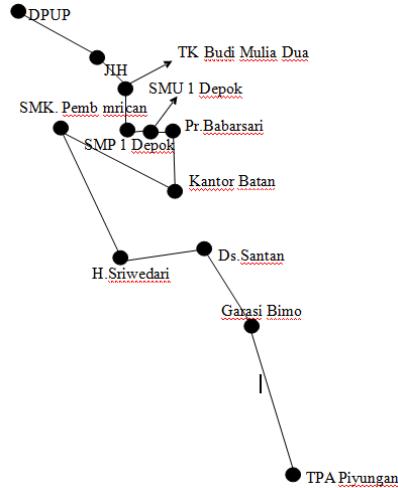
dengan : 0.DPUP; 1.Pr.Kavaleri; 2.Pr.Sendangadi; 3.Poltekkes; 4.PP Bina Umat; 5.Pr.Demak Ijo; 6.Pr.Gresikan; 7.Pr.Pr.Palem Ijo; 8.Pr.Pesona Sido Arum; 9.Pr.Sido Arum Blok I; 10.PT.HM Sampoerna; 11.Puskesmas Gamping I 12. Puskesmas Mlati; 13.Rs.At-Taurat; 14.RUSUNAWA; 15.SD 1 Mlati; 16.SMK 2 Godean; 17.SMK 1 Godean; 18.STPN; dan 19.SMP 1 Godean; X.TPA.

Rute I, Rute II, Rute III, Rute IV, Rute V, Rute VI, dan Rute VII dalam hal ini dilakukan pengangkutan pada hari yang berbeda. Misal Rute I diangkut hari Senin, Rute II hari Selasa, Rute III hari Rabu, Rute IV hari Kamis, Rute V hari Jumat, Rute VI hari Sabtu, dan Rute VII pada hari Minggu.

Rute pengangkutan sampah untuk jenis kendaraan *dump truck AB 8211 UA* sebelum diterapkan menggunakan metode *saving matrix* setiap bulan menempuh jarak 1309,39 km dengan biaya bahan bakar Rp.900205,-. Pada rute ini disarankan mengangkutan seminggu sekali dikarenakan jika pengangkutan dilakukan satu minggu tiga kali jarak yang ditempuh 1827,72 km, sedangkan jika seminggu satu kali jaraknya 1248,88 km sehingga jauh lebih sedikit jaraknya dengan biaya bahan bakar Rp.858605,-. Pengangkutan yang dilakukan setiap hari maka total jarak yang ditempuh semakin besar yaitu 2005,83 km melebihi total jarak selama ini, sehingga akan berakibat penambahan biaya bahan bakar. Menggunakan metode *saving matrix* seminggu sekali jarak yang ditempuh lebih sedikit sehingga akan menghemat biaya bahan bakar Rp. 41600,-.

F. Jenis Kendaraan : *Dump truck AB 8222 UA*

Jenis kendaraan *dump truck AB 8222 UA* selama ini melewati rute dengan titik-titik TPS yaitu Ds.Santan, H.Sriwedari, JIH, Pr. PU Arteri, Pr.Babarsari, Kantor Batan, SMK Pemb.Mrican, SMP 4 Depok, SMU 1 Depok, TK Budi Mulia Dua, Samsat Timur, dan Garasi Bimo.



Gambar 3.10 Titik-Titik TPS yang dilewati

Pengambilan sampah untuk kedua belas TPS tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2. Selama ini, *dump truck* AB 8222 UA mengangkut sampah dengan beberapa rute yang berbeda seperti terlihat pada Tabel 3.41.

Tabel 3.41 Rute *dump truck* AB 8222 UA

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-4-7-X-0	2 kali	3,8	44,3	7,60	88,6
0-10-X-0	3 kali	1,4	36,95	4,20	73,9
0-3-6-12-X-0	5 Kali	6,8	38,28	34	191,4
0-8-9-10-12-X-0	4 Kali	7,31	39,59	29,24	158,36
0-2-3-5-X-0	4 Kali	7,4	43,69	29,62	174,76
0-7-X-0	2 Kali	2,75	36,21	5,5	72,42
0-1-3-4-X-0	3 Kali	7,70	44,75	23,1	134,25
0-4-7-10-X-0	1 Kali	5,14	46,18	5,14	46,18
0-4-10-X-0	1 Kali	2,39	42,35	2,39	42,35
0-4-10-11-X-0	1 Kali	2,9	42,98	2,89	42,98
0-1-4-X-0	1 Kali	6	39,23	6	39,23
Total				149,68	1064,43
Biaya Bahan bakar				Rp.731799,-	

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Kabupaten Sleman, 2012

dengan : 0.DPUP; 1.Ds.Santan, 2.H.Sriwedari, 3.JIH, 4.Pr. PU Arteri, 5.Pr.Babarsari, 6.Kantor Batan, 7.SMK Pemb.Mrican, 8.SMP 4 Depok, 9.SMU 1 Depok, 10.TK Budi Mulia Dua, 11.Samsat Timur, 12.Garasi Bimo; X.TPA

Penerapan metode *saving matrix* untuk rute *Dump truck AB 8222 UA* dengan pengangkutan seminggu satu kali:

a. Menentukan *matrix jarak*

Jarak antar TPS dan jarak TPS ke DPUP maupun TPA diperoleh menggunakan aplikasi *google earth*. *Matrix jarak* tersebut disajikan pada

Tabel 3.42

Tabel 3.42 *Matrix Jarak Dump truck AB 8222 UA*

TPS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	9,54												
2	10,15	1,42											
3	6,38	3,27	2,79										
4	10,34	1,75	3,13	4									
5	8,83	0,77	1,3	2,5	1,98								
6	8,88	0,68	1,23	2,57	1,99	0,1							
7	6,8	3,12	1,93	1,85	4,55	2,59	2,6						
8	8,3	1,29	1,32	1,98	2,37	0,53	0,61	2,17					
9	8,35	1,23	1,36	2,03	2,29	0,48	0,55	2,24	0,08				
10	7,68	1,93	1,81	1,36	2,74	1,15	1,23	2,02	0,66	0,7			
11	10,18	0,96	2,39	3,8	0,86	1,44	1,41	4	1,94	1,85	2,47		
12	13,71	4,15	5,21	7,39	3,86	4,89	4,85	7,13	5,42	5,38	6,03	3,65	
X	18,05	9,39	9,66	12,4	9,89	10,2	10,08	11,36	10,58	10,53	11,22	9,38	6,43

dengan: 0.DPUP; 1.Ds.Santan, 2.H.Sriwedari, 3.JIH, 4.Pr. PU Arteri, 5.Pr.Babarsari, 6.Kantor Batan, 7.SMK Pemb.Mrican, 8.SMP 4 Depok, 9.SMU 1 Depok, 10.TK Budi Mulia Dua, 11.Samsat Timur, 12.Garasi Bimo; X.TPA

b. Menentukan *saving matrix*

Penentuan *saving matrix* menggunakan Persamaan 2.8 akan diperoleh *matrix penghematan* yang disajikan pada Tabel 3.43.

Nilai 18,27 pada Tabel 3.43 menyatakan penghematan jarak yang ditempuh sebagai akibat dari pengangkutan sampah untuk TPS Ds.Santan dan H.Sriwedari yang dilakukan satu kali perjalanan dalam satu truk sedangkan nilai-nilai yang lain analog.

Tabel 3.43 *Matrix penghematan dump truck AB 8222 UA*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0											
2	18,27	0										
3	12,65	13,74	0									
4	18,13	17,36	12,72	0								
5	17,60	17,68	12,71	17,19	0							
6	17,74	17,80	12,69	17,23	17,61	0						
7	13,22	15,02	11,33	12,59	13,04	13,08	0					
8	16,55	17,13	12,70	16,27	16,60	16,57	12,93	0				
9	16,66	17,14	12,70	16,40	16,70	16,68	12,91	16,57	0			
10	15,29	16,02	12,70	15,28	15,36	15,33	12,46	15,32	15,33	0		
11	18,76	17,94	12,76	19,66	17,57	17,65	12,98	16,54	16,68	15,39	0	
12	19,10	18,65	12,70	20,19	17,65	17,74	13,38	16,59	16,68	15,36	20,24	0

dengan : 0.DPUP; 1.Ds.Santan, 2.H.Sriwedari, 3.JIH, 4.Pr. PU Arteri,

5.Pr.Babarsari, 6.Kantor Batan, 7.SMK Pemb.Mrican, 8.SMP 4 Depok,

9.SMU 1 Depok, 10.TK Budi Mulia Dua, 11.Samsat Timur, 12.Garasi

Bimo; X.TPA

c. Mengalokasikan TPS-TPS ke dalam satu truk.

Tahapan mengalokasikan TPS dalam masing-masing rute dapat dilihat

pada Lampiran 3. Berdasarkan iterasi 1 sampai iterasi 11 diperoleh enam

rute. Rute I harus melewati TPS H.Sriwedari, Pr.PU Arteri, Samsat Timur,

dan Garasi Bimo. Rute II harus melewati TPS Ds.Santan dan SMU 1

Depok. Rute III harus melewati TPS Pr.Babarsari dan Kantor Batan. Rute IV harus melewati TPS SMP 4 Depok dan TK Budi Mulia Dua. Rute V harus melewati TPS SMK Pemb.Depok. Rute VI harus melewati TPS JIH.

d. Mengurutkan Rute

Menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* yang menitik beratkan pada jarak terdekat dari titik awal yaitu DPUP dan dilanjutkan ke titik TPS terdekat dengan TPS terakhir yang dikunjungi dari ketujuh rute yang diperoleh, menjadi:

- 1) Rute I yang disarankan disajikan pada Tabel 3.44

Tabel 3.44 Rute I satu minggu satu kali *dump truck* AB 8222 UA

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-11-4-12-X-0	4 kali	7,88	41,74	31,52	166,96
Total				31,52	166,96

dengan : 0.DPUP; 2.H.Sriwedari; 4.Pr. PU Arteri; 11.Samsat Timur; 12.Garasi Bimo; X.TPA

- 2) Rute II yang disarankan disajikan pada Tabel 3.45

Tabel 3.45 Rute II satu minggu satu kali *dump truck* AB 8222 UA

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-9-1-X-0	4 kali	7,28	37,02	29,12	148,08
Total				29,12	148,08

dengan : 0.DPUP; 1.Ds.Santan; 9.SMU 1 Depok; X.TPA

3) Rute III yang disarankan disajikan pada Tabel 3.46

Tabel 3.46 Rute III satu minggu satu kali *dump truck* AB 8222 UA

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-5-6-X-0	4 kali	8	37,06	32	148,24
Total				32	148,24

dengan : 0.DPUP; 5.Pr.Babarsari; 6.Kantor Batan; X.TPA

4) Rute IV yang disarankan disajikan pada Tabel 3.47

Tabel 3.47 Rute IV satu minggu satu kali *dump truck* AB 8222 UA

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-10-8-X-0	4 kali	5,44	36,97	21,76	147,88
Total				21,76	147,88

dengan : 0.DPUP; 8.SMP 4 Depok; 10.TK Budi Mulia Dua; X.TPA

5) Rute V yang disarankan disajikan pada Tabel 3.48

Tabel 3.48 Rute V satu minggu satu kali *dump truck* AB 8222 UA

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-7-X-0	4 kali	3,44	36,21	13,76	144,84
Total				13,76	144,84

dengan : 0.DPUP; 7.SMK Pemb.Mrican; X.TPA

6) Rute VI yang disarankan disajikan pada Tabel 3.49

Tabel 3.49 Rute VI satu minggu satu kali *Dump truck* AB 8222 UA

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-3-X-0	4 kali	5,38	36,86	21,52	147,44
Total				21,52	147,44

dengan : 0.DPUP; 3.JIH; X.TPA

Berdasarkan Tabel 3.44 sampai Tabel 3.49 diperoleh total jarak satu bulan 903,44 km dan total volume sampah 149,68 m³ seperti terlihat pada Tabel 3.50.

Tabel 3.50 Rute satu minggu satu kali *Dump truck* AB 8222 UA

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-11-4-12-X-0	4 kali	7,88	41,74	31,52	166,96
0-9-1-X-0	4 kali	7,28	37,02	29,12	148,08
0-5-6-X-0	4 kali	8	37,06	32	148,24
0-10-8-X-0	4 kali	5,44	36,97	21,76	147,88
0-7-X-0	4 kali	3,44	36,21	13,76	144,84
0-3-X-0	4 kali	5,38	36,86	21,52	147,44
Total				149,68	903,44
Biaya Bahan Bakar				Rp.621115,-	

dengan : 0.DPUP; 1.Ds.Santan, 2.H.Sriwedari, 3.JIH, 4.Pr. PU Arteri, 5.Pr.Babarsari, 6.Kantor Batan, 7.SMK Pemb.Mrican, 8.SMP 4 Depok, 9.SMU 1 Depok, 10.TK Budi Mulia Dua, 11.Samsat Timur, 12.Garasi Bimo; X.TPA

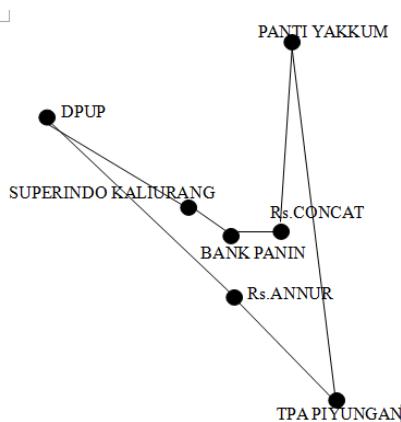
Gambar rute kendaraan *Dump truck* AB 8222 UA dapat dilihat pada Lampiran 4. Rute pengangkutan sampah untuk jenis kendaraan *Dump truck* AB 8222 UA sebelum diterapkan menggunakan metode *saving matrix* setiap bulan menempuh jarak 1064,43 km dengan biaya bahan bakar Rp.731799,-.

Pada rute ini disarankan pengangkutan seminggu satu kali dikarenakan jika pengangkutan dilakukan satu minggu dua kali maka total jarak yang dilalui 951,68 km. Jarak yang ditempuh setelah menggunakan metode *saving matrix* seminggu satu kali setiap bulan sebesar 903,44 km dengan biaya bahan bakar Rp.621115,-.

Pengangkutan jika dilakukan seminggu tiga kali maka total jarak yang ditempuh semakin besar yaitu 1006,68 km, sedangkan jika dilakukan pengangkutan setiap hari total jarak yang dilalui 1222,29 km sehingga melebihi dari total jarak yang dilalui selama ini dan menambah biaya bahan bakar. Menggunakan metode *saving matrix* seminggu satu kali jarak yang ditempuh lebih sedikit sehingga akan menghemat biaya bahan bakar sebesar Rp. 110684,-.

G. Jenis Kendaraan : *Dump truck AB 741 FE*

Jenis kendaraan *dump truck AB 741 FE* selama ini melewati rute dengan titik-titik TPS yaitu TPS Superindo Kaliurang, TPS Bank Panin, TPS RS.Annur, TPS Rs.Concat, dan TPS Panti Yakkum.



Gambar 3.11 Titik-titik TPS yang dilewati

Pengambilan sampah untuk kelima TPS tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2. Selama ini, *dump truck* AB 741 FE mengangkut sampah dengan beberapa rute yang berbeda seperti terlihat pada Tabel 3.51

Tabel 3.51 Rute *Dump truck* AB 741 FE

Rute	Rute yang sama satu bulan	Volume sampah satu rute (m^3)	Jarak tiap rute (km)	Volume sampah satu rute sebulan (m^3)	Jarak satu rute sebulan (km)
0-1-3-X-0	2 Kali	1,91	36,39	3,82	72,78
0-1-4-5-X-0	4 Kali	2,46	50,88	9,84	203,52
0-1-2-3-X-0	4 Kali	2,90	36,78	11,60	147,12
0-1-4-X-0	9 Kali	1,30	37,58	11,70	300,64
0-1-3-5-X-0	3 Kali	3	54,54	9	163,62
0-1-X-0	5 Kali	1,22	36,22	6,12	144,88
0-1-2-3-4-X-0	1 Kali	3	41,9	3	41,9
Total				52,08	1032,56
Biaya Bahan Bakar				Rp.709885,-	

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Kabupaten Sleman, 2012 dengan : 0.DPUP; 1.TPS Superindo Kaliurang ; 2.TPS Bank Panin; 3.TPS Rs.Annur; TPS Rs.Concat; TPS Panti Yakkum; X.TPA

Penerapan metode *saving matrix* untuk rute *Dump truck* AB 741 FE dengan pengangkutan seminggu satu kali:

- a. Menentukan *matrix* jarak

Jarak antar TPS dan jarak TPS ke DPUP maupun TPA diperoleh menggunakan aplikasi *google earth*. *Matrix* jarak tersebut seperti pada Tabel 3.52 dalam satuan km:

Tabel 3.52 *Matrix Jarak Dump truck AB 741 FE*

Nama Tempat	0	1	2	3	4	5	X
1	4,52						
2	6,19	1,67					
3	7,12	2,92	1,64				
4	6,38	2,31	1,78	3,32			
5	6,97	7,32	8,22	9,88	6,83		
X	18,04	13,66	12,04	10,91	12,71	19,18	

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Kabupaten Sleman, 2012

dengan: 0.DPUP; 1.TPS Superindo Kaliurang; 2.TPS Bank Panin; 3.TPS

Rs.Annur; TPS Rs.Concat; TPS Panti Yakkum; X.TPA

b. Menentukan *saving matrix*

Penentuan *saving matrix* menggunakan Persamaan 2.8 akan diperoleh *matrix penghematan* yang disajikan pada Tabel 3.52.

Tabel 3.53 *Matrix penghematan Dump truck AB 741 FE*

	1	2	3	4	5
1	0				
2	9,04	0			
3	8,72	11,67	0		
4	8,59	10,79	10,18	0	
5	4,17	4,94	3,28	6,52	0

dengan : 0.DPUP; 1.TPS Superindo Kaliurang ; 2.TPS Bank Panin;
3.TPS Rs.Annur; TPS Rs.Concat; TPS Panti Yakkum; X.TPA

Nilai 9,04 menyatakan penghematan jarak yang ditempuh sebagai akibat dari pengangkutan sampah untuk TPS Superindo Kaliurang dan TPS Bank Panin yang dilakukan satu kali perjalanan dalam satu truk, sedangkan nilai-nilai yang lain pada Tabel 3.53 analog.

c. Mengalokasikan TPS ke dalam satu truk.

Tahapan mengalokasikan TPS dalam masing-masing rute dapat dilihat di Lampiran 3. Berdasarkan Iterasi 1 sampai Iterasi 7 maka dapat disimpulkan bahwa dipperoleh dua rute yaitu rute pertama TPS Bank Panin,

TPS Rs.Annur, TPS Rs.Concat, TPS Panti Yakkum dan untuk rute kedua hanya TPS Superindo Kaliurang.

d. Mengurutkan Rute

Menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* yang menitikberatkan pada jarak terdekat dari titik awal yaitu DPUP dan dilanjutkan ke titik TPS terdekat dengan TPS terakhir yang dikunjungi dari kedua rute yang diperoleh, menjadi:

- 1) Rute I disajikan pada Tabel 3.54

Tabel 3.54 Rute I satu minggu satu kali *Dump truck AB 741 FE*

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-3-4-5-X-0	4 Kali	5,07	55,2	20,28	220,8

dengan : 0.DPUP; 1.TPS Superindo Kaliurang ; 2.TPS Bank Panin; 3.TPS Rs.Annur; 4.TPS Rs.Concat; 5.TPS Panti Yakkum; X.TPA

- 2) Rute II disajikan pada Tabel 3.55

Tabel 3.55 Rute II satu minggu satu kali *Dump truck AB 9341 JE*

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-1-X-0	4 Kali	7,95	36,22	31,8	144,88

dengan : 0.DPUP; 1.TPS Superindo Kaliurang ; 2.TPS Bank Panin; 3.TPS Rs.Annur; 4.TPS Rs.Concat; 5.TPS Panti Yakkum; X.TPA

Berdasarkan Tabel 3.54 dan Tabel 3.55 diperoleh total jarak satu bulan 365,68 km dan total volume sampah 52,08 m³ seperti terlihat pada Tabel 3.56.

Tabel 3.56 Rute satu minggu satu kali *Dump truck AB 741 FE*

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-3-4-5-X-0	4 Kali	5,07	55,2	20,28	220,8
0-1-X-0	4 Kali	7,95	36,22	31,8	144,88
Total				52,08	365,68
Biaya Bahan Bakar					Rp.251405,-

dengan : 0.DPUP; 1. SMP 1 Kalasan; 2.Minomartani; 3.ABC Jl.Solo; X.TPA

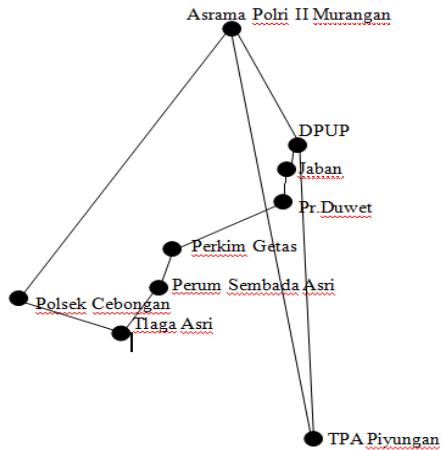
Rute pengangkutan sampah untuk jenis kendaraan *Dump truck AB 741 FE* sebelum diterapkan menggunakan metode *saving matrix* setiap bulan menempuh jarak 1032,56 km dengan biaya bahan bakar Rp.709885,-. Pada rute ini disarankan mengangkut seminggu satu kali dikarenakan jika pengangkutan dilakukan satu minggu dua kali maka total jarak yang dilalui 441,6 km sedangkan jika pengangkutan dilakukan sepuluh hari sekali maka jarak yang ditempuh 382,92 km. Padahal jarak yang ditempuh setelah menggunakan metode *saving matrix* seminggu satu kali setiap bulan sebesar 365,68 km dengan biaya bahan bakar Rp.251495,-.

Menggunakan metode *saving matrix* satu minggu satu kali diperoleh total jarak dan rute yang dilalui selama satu bulan menjadi lebih sedikit dari pada sebelumnya sehingga biaya bahan bakar yang digunakan lebih hemat Rp.458480,- .

H. Jenis Kendaraan *Dump truck AB 9341 JE*

Jenis kendaraan *dump truck AB 9341 JE* selama ini melewati rute dengan titik-titik TPS yaitu TPS Jaban 2, TPS Tlaga Asri, TPS Perum.Sembada Asri,

TPS Pr.Duwet, TPS Perkim Getas, TPS Polsek Cebongan, TPS SMP 1 Mlati,
TPS Asrama Polri II Morangan.



Gambar 3.12 Titik-titik TPS yang dilewati

Pengambilan sampah untuk kedelapan TPS tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2. Selama ini, *dump truck* AB 9341 JE mengangkut sampah dengan beberapa rute yang berbeda seperti terlihat pada Tabel 3.57.

Tabel 3.57 Rute *Dump truck* AB 9341 JE

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-4-7-X-0	3 Kali	3,75	41,35	11,25	124,05
0-3-6-X-0	5 Kali	5,45	40,40	27,25	202
0-1-3-4-X-0	4 Kali	7,65	42,49	30,62	169,96
0-8-X-0	4 Kali	2,31	42,99	9,25	171,96
0-2-3-5-X-0	4 Kali	7,4	40,45	29,62	161,8
0-7-X-0	2 Kali	2,75	41,00	5,5	82
0-4-X-0	2 Kali	1	36,25	2	72,5
Total				115,5	984,27
Biaya Bahan Bakar				Rp. 676685,-	

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Kabupaten Sleman, 2012 dengan : 0.DPUP; 1.Jaban 2; 2.Tlaga Asri; 3.Perum Sembada Asri; 4.Pr. Duwet; 5.Perkim Getas; 6.Polsek Cebongan; 7.SMP 1 Mlati; 8.Asrama Polri II Murangan; X.TPA

Penerapan metode *saving matrix* untuk rute *Dump truck* AB 9341 JE dengan pengangkutan seminggu satu kali:

a. Menentukan *matrix jarak*

Jarak antar TPS dan jarak TPS ke DPUP maupun TPA diperoleh menggunakan aplikasi *google earth*. *Matrix jarak* tersebut disajikan pada Tabel 3.58.

Tabel 3.58 *Matrix Jarak dump truck AB 9341 JE*

Nama Tempat	0	1	2	3	4	5	6	7	8	X
1	0,50									
2	3,59	3,28								
3	3,57	3,27	0,20							
4	0,74	0,24	3,19	3,21						
5	2,96	2,66	0,62	0,72	2,60					
6	3,95	3,66	0,49	0,40	3,61	1,03				
7	4,73	4,42	1,15	1,16	4,34	1,76	0,83			
8	3,44	3,80	4,90	4,75	4,02	4,47	4,94	5,72		
X	18,05	17,68	18,61	18,21	17,46	17,99	18,38	18,22	21,50	

dengan : 0.DPUP; 1.Jaban 2; 2.Tlaga Asri; 3.Perum Sembada Asri; 4.Pr. Duwet; 5.Perkim Getas; 6.Polsek Cebongan; 7.SMP 1 Mlati; 8.Asrama Polri II Murangan; X.TPA

b. Menentukan *saving matrix*

Penentuan *saving matrix* menggunakan Persamaan 2.8 akan diperoleh *matrix penghematan* pada Tabel 3.59 sebagai berikut :

Tabel 3.59 *Matrix penghematan Dump truck AB 9341 JE*

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0							
2	0,81	0						
3	0,80	6,96	0					
4	1,00	1,14	1,10	0				
5	0,80	5,93	5,81	1,10	0			
6	0,79	7,05	7,12	1,08	5,88	0		
7	0,81	7,17	7,14	1,13	5,93	7,85	0	
8	0,14	2,13	2,26	0,16	1,93	2,45	2,45	0

dengan : 1.Jaban 2; 2.Tлага Asri; 3.Perum Sembada Asri; 4.Pr. Duwet; 5.Perkim Getas; 6.Polsek Cebongan; 7.SMP 1 Mlati; 8.Asrama Polri II Murangan.

Nilai 0,81 menyatakan penghematan jarak yang ditempuh sebagai akibat dari pengangkutan sampah untuk TPS Jaban 2 dan TPS Taga Asri yang dilakukan satu kali perjalanan dalam satu truk. Untuk nilai-nilai yang lain pada Tabel 3.59 analog.

c. Mengalokasikan TPS ke dalam satu truk.

Tahapan mengalokasikan TPS masing-masing rute dapat dilihat di Lampiran 3. Berdasarkan iterasi satu sampai enam diperoleh empat rute. Rute I harus melewati TPS Taga Asri dan SMP 1 Mlati. Rute II harus melewati TPS Perkim Getas dan Cebongan. Rute III harus melewati Perum Sembada Asri dan Asrama Polri II Murangan. Rute IV harus melewati TPS Jaban dan Pr.Duwet.

d. Mengurutkan Rute

Menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* yang menitikberatkan pada jarak terdekat dari titik awal yaitu DPUP dan dilanjutkan ke titik TPS terdekat dengan TPS terakhir yang dikunjungi dari ketujuh rute yang diperoleh menjadi:

1) Rute I disajikan pada Tabel 3.60

Tabel 3.60 Rute I satu minggu satu kali *Dump truck* AB 9341 JE

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-7-X-0	4 Kali	5,94	41,01	23,76	164,04
Total				23,76	164,04

dengan : 0.DPUP; 2.Tlaga Asri; 7.SMP 1 Mlati; X.TPA

2) Rute II disajikan pada Tabel 3.61

Tabel 3.61 Rute II satu minggu satu kali *Dump truck* AB 9341 JE

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-5-6-X-0	4 Kali	8	40,42	32	161,68
Total				32	161,68

dengan : 0.DPUP; 5.Perkim Getas; 6.Polsek Cebongan; X.TPA

3) Rute III disajikan pada Tabel 3.62

Tabel 3.62 Rute III satu minggu satu kali *Dump truck* AB 9341 JE

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-8-3-X-0	4 Kali	7,69	44,45	30,76	177,8
Total				30,76	177,8

dengan : 0.DPUP; 3.Perum Sembada Asri; 8.Asrama Polri II Murangan; X.TPA

4) Rute IV disajikan pada Tabel 3.63

Tabel 3.63 Rute IV satu minggu satu kali *Dump truck* AB 9341 JE

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m ³)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m ³)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-1-4-X-0	4 Kali	7,25	36,25	29	145
Total				29	145

dengan : 0.DPUP; 1.Jaban 2; 4.Pr. Duwet; X.TPA

Berdasarkan Tabel 3.60 sampai Tabel 3.63 diperoleh total jarak satu bulan 903,44 km dan total volume sampah 115,52 m³ dan total jarak yang dilalui satu bulan 648,52 seperti terlihat pada Tabel 3.64.

Tabel 3.64 Rute satu minggu satu kali *Dump truck* AB 9341 JE

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-7-X-0	4 Kali	5,94	41,01	23,76	164,04
0-5-6-X-0	4 Kali	8	40,42	32	161,68
0-8-3-X-0	4 Kali	7,69	44,45	30,76	177,8
0-1-4-X-0	4 Kali	7,25	36,25	29	145
Total				115,5	648,52
Biaya Bahan Bakar				Rp. 445857,-	

dengan : 0.DPUP; 1.Jaban 2; 2.Tlaga Asri; 3.Perum Sembada Asri; 4.Pr. Duwet; 5.Perkim Getas; 6.Polsek Cebongan; 7.SMP 1 Mlati; 8.Asrama Polri II Murangan; X.TPA

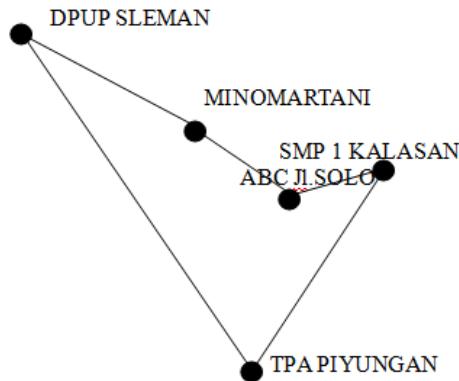
Rute pengangkutan sampah untuk jenis kendaraan *Dump truck* AB 9341

JE sebelum diterapkan menggunakan metode *saving matrix* setiap bulan menempuh jarak 984,67 km dengan biaya bahan bakar Rp 676685,-. Pada rute ini disarankan mengangkutan seminggu satu kali dikarenakan jika pengangkutan dilakukan satu minggu dua kali maka total jarak yang dilalui 715,36 km sedangkan jika pengangkutan dilakukan sepuluh hari sekali maka jarak yang ditempuh 739,2 km. Padahal jarak yang ditempuh setelah menggunakan metode *saving matrix* seminggu satu kali setiap bulan sebesar 648,52 km dengan biaya bahan bakar Rp.445857,-.

Menggunakan metode *saving matrix* satu minggu satu kali diperoleh total jarak dan rute yang dilalui selama satu bulan menjadi lebih sedikit dari pada sebelumnya sehingga bahan bakar yang digunakan akan lebih hemat sebesar Rp 230828,-.

I. Jenis Kendaraan *Dump truck* AB 8214 UA

Jenis kendaraan *dump truck* AB 8214 UA selama ini melewati rute dengan titik-titik TPS yaitu TPS SMP 1 Kalasan, TPS Minomartani, dan TPS ABC Jl.Solo.



Gambar 3.13 Titik-titik TPS yang dilewati

Pengambilan sampah untuk ketiga TPS tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2. Selama ini, *dump truck* AB 8214 UA mengangkut sampah dengan beberapa rute yang berbeda seperti disajikan pada Tabel 3.65. Penerapan metode *saving matrix* untuk rute *Dump truck* AB 8214 UA dengan pengangkutan seminggu satu kali:

- Menentukan *matrix* jarak

Jarak antar TPS dan jarak TPS ke DPUP maupun TPA diperoleh menggunakan aplikasi *google earth*. *Matrix* jarak tersebut disajikan pada Tabel 3.66

Tabel 3.65 Rute *dump truck* AB 8214 UA

Rute	Rute yang sama satu bulan	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)	Volume sampah satu rute (m^3)	Volume sampah satu rute sebulan (m^3)
0-2-3-X-0	3 Kali	43,07	129,21	3,79	11,37
0-1-3-X-0	1 Kali	43,54	43,54	2,5	2,5
0-2-X-0	10 Kali	37,77	377,7	2,79	27,86
0-1-2-X-0	1 Kali	52,49	52,49	4,29	4,29
0-3-X-0	1 Kali	43,05	43,05	1	1
0-1-X-0	1 Kali	43,52	43,52	1,5	1,5
Jumlah		689,51			48,52
Biaya Bahan Bakar		Rp.474038,-			

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Kabupaten Sleman, 2012 dengan : 0.DPUP; 1.TPS SMP 1 Kalasan ; 2.TPS Minomartani;3.TPS ABC Jl.Solo; X.T

Tabel 3.66 *Matrix* Jarak *dump truck* AB 8214 UA

Nama Tempat	0	1	2	3	X
1	13,34				
2	6,01	7,39			
3	13,26	0,41	7,27		
X	18,05	12,13	13,71	11,74	

dengan : 0.DPUP; 1.TPS SMP 1 Kalasan ; 2.TPS Minomartani; 3.TPS ABC Jl.Solo; X.TPA

b. Menentukan *saving matrix*

Penentuan *saving matrix* menggunakan Persamaan 2.8 akan diperoleh *matrix* penghematan yang disajikan pada Tabel 3.67.

Tabel 3.67 *Matrix* penghematan *dump truck* AB 8214 UA

	1	2	3
1	0		
2	11,96	0	
3	26,19	12	0

dengan : 0.DPUP; 1.TPS SMP 1 Kalasan ; 2.TPS Minomartani; 3.TPS ABC Jl.Solo; X.TPA

Nilai 11,96 pada Tabel 3.67 menyatakan penghematan jarak yang ditempuh sebagai akibat dari pengangutan sampah untuk TPS SMP 1 Kalasan dan TPS Minomartani yang dilakukan satu kali perjalanan dalam satu truk, sedangkan nilai-nilai yang lain analog.

c. Mengalokasikan TPS ke dalam satu truk.

Tahapan mengalokasikan TPS pada masing-masing rute dapat dilihat di Lampiran 3. Berdasarkan Iterasi 1 dan Iterasi 2 maka dapat kita lihat bahwa Volume sampah pada TPS Minomartani sebesar $9,75 \text{ m}^3$ melebihi kapasitas truk yang hanya 8 m^3 sebesar $1,75 \text{ m}^3$ sehingga jelas bahwa pada jenis kendaraan AB 8214 UA diperoleh dua rute perjalanan yaitu untuk rute pertama TPS SMP 1 Kalasan, TPS ABC Jl.Solo dan TPS Minomartani dan Rute kedua hanya TPS Minomartani. Pada Rute pertama perlu digabungkan TPS Minomartani dikarenakan mengambil sisa sampah yang melebihi kapasitas maksimal truk pada rute kedua. Pada rute pertama akan diperoleh volume sampah sebesar $4,13 \text{ m}^3$.

d. Mengurutkan Rute

Menggunakan prosedur *Nearest Neighbour* yang menitikberatkan pada jarak terdekat dari titik awal yaitu DPUP dan dilanjutkan ke titik TPS terdekat dengan TPS terakhir yang dikunjungi sehingga diperoleh dua rute yang disajikan pada Tabel 3.68 dan Tabel 3.69.

1. Rute I disajikan pada Tabel 3.68

Tabel 3.68 Rute I satu minggu satu kali *dump truck* AB 8214 UA

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-3-1-X-0	4 Kali	4,13	43,87	16,52	175,48

dengan : 0.DPUP; 1. SMP 1 Kalasan; 2.Minomartani; 3.ABC Jl.Solo; X.TPA

2. Rute II disajikan pada Tabel 3.69

Tabel 3.69 Rute II satu minggu satu kali *dump truck* AB 8241 UA

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-X-0	4 Kali	8	37,77	32	151,08

dengan : 0.DPUP; 1. SMP 1 Kalasan; 2.Minomartani; 3.ABC Jl.Solo; X.TPA

Berdasarkan Tabel 3.68 dan Tabel 3.69 diperoleh total jarak satu bulan 326,56 km dan total volume sampah 48,52 m^3 seperti terlihat pada Tabel 3.70.

Tabel 3.70 Rute satu minggu satu kali *dump truck* AB 8241 UA

Rute	rute yang sama 1 bulan	volume sampah 1 rute (m^3)	jarak tiap rute (km)	volume 1 rute sebulan (m^3)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-3-1-X-0	4 Kali	4,13	43,87	16,52	175,48
0-2-X-0	4 Kali	8	37,77	32	151,08
Total				48,52	326,56
Biaya Bahan Bakar					Rp. 224510,-

dengan : 0.DPUP; 1. SMP 1 Kalasan; 2.Minomartani; 3.ABC Jl.Solo; X.TPA

Gambar rute *dump truck* AB 8214 UA dapat dilihat pada Lampiran 4.

Rute pengangkutan sampah untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 8214 UA sebelum diterapkan menggunakan metode *saving matrix* setiap bulan menempuh jarak 689,51 km dengan biaya bahan bakar sebesar Rp.474038,-.

Pada rute ini disarankan mengangkut seminggu satu kali dikarenakan jika pengangkutan dilakukan satu minggu dua kali maka total jarak yang dilalui 350,96 km sedangkan jika pengangkutan dilakukan sepuluh hari sekali maka jarak yang ditempuh 358,23 km. Jarak yang ditempuh setelah menggunakan metode *saving matrix* seminggu satu kali setiap bulan sebesar 326,56 km dengan biaya bahan bakar Rp.224510,-.

Menggunakan metode *saving matrix* satu minggu satu kali diperoleh total jarak dan rute yang dilalui selama satu bulan menjadi lebih sedikit dari pada sebelumnya sehingga biaya bahan bakar yang digunakan akan hemat Rp.249528,-.

BAB IV **KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan

Total jarak seluruh *dump truk* selama ini yang dilakukan DPUP sebesar 8760,87 km dan setelah menggunakan metode *saving matrix* total jarak 6191,2 km. Total jarak pengematan untuk semua kendaraan 2569,67 km, sehingga didapatkan penghematan sebesar 29,33%. Total biaya bahan bakar yang dikeluarkan DPUP selama ini Rp.6.023.098,- perbulan dan setelah menggunakan metode *saving matrix* Rp. 3.805.429,- perbulan. Biaya bahan bakar yang dihemat Rp. 2.217.669,- atau 36,82%. Hasil total masing-masing *dump truk* selama ini dan setelah menggunakan metode *saving matrix* dapat dilihat pada Tabel 4.71. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa rute yang dibuat menggunakan metode *saving matrix* menghasilkan rute dan biaya bahan bakar pengangkutan sampah yang lebih minimum.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pihak Dinas Pekerjaan Umum selaku penanggungjawab pengangkutan sampah dapat menentukan rute yang optimal untuk masing-masing jenis kendaraan sehingga untuk setiap rute yang dilakukan nantinya tidak akan tepat dan dapat menghemat bahan bakar.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan adanya penambahan software matematika yang dapat membantu dalam pembahasan menggunakan

metode *saving matrix*.

3. Penelitian selanjutnya juga dapat menggunakan metode selain metode *nearest neighbour* untuk menentukan urutan node/simpul/titik dalam satu rute misalnya metode *floyd warshall* optimal pengangkutan sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arizal R.P. 2011. *Perancangan Sistem Optimasi Rute Distribusi Pengangkutan Sampah Di Surabaya Secara Adaptif Menggunakan Metode Algoritma Koloni Semut*. TA. ITS Surabaya
- Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan. 2012. *Data Jenis Kendaraan dengan TPS yang Dilalui dan Kapasitas yang Diangkut Selama ini*.
- Dyah Ernawati,dkk. 2012. Analisis Kompisisi, Jumlah dan Pengembangan Strategi Pengelolaan Sampah Wilayah Pemerintah Kota Semarang Berbasis Analisis Swot. *Jurnal Ekosains Vol. IV No 2*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Erlina P. 2009. Mengoptimalkan Biaya Transportasi Untuk Penentuan Jalur Distribusi. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Vol.9, No.2 Desember 2009 : 143-150*
- Fisher, M.L. 1995. *Vehicle Routing in Operations Research and Management Science*, Vol.8. Amsterdam, New York, Elsevier
- H Simanjuntak. 2012. Diambil dari: <http://repository.usu.ac.id/.pdf> pada tanggal 2 Juli 2014 pukul 15.01 WIB
- Heru Kusdarwanto. 2010. *Optimasi Rute Penerbangan dengan Periodic Vehicle Routing Problem (PVRP)*. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Ira Prasetyaningrum. 2010. *Pengepakan Pallet dalam Kontainer dengan Forklift Menggunakan Metode Algoritma Genetika*. <http://repo.eepis-its.edu/.pdf> diakses 2 Juli 2014 pukul 5.12.
- Joseph Christian. 2011. *Analisis Sistem Pengangkutan Sampah Kota Makasar dengan Metode Penyelesaian Vehicle Routing Problem (VRP) Studi Kasus : Kecamatan Mamajang*. Tugas Akhir. Universitas Hasanudin Makasar.
- Lestari Aisyah. 2012. Metode Traveling Salesman untuk Menentukan Lintasan Terpendek pada Daerah-Daerah yang Teridentifikasi bahaya. *Paper*. ITS
- Natalie Christine dan Dicky. 2011. Perancangan Program Aplikasi Sistem Distribusi sebagai Dasar Keputusan Pembelian Armada (Studi Kasus : PT. Kabelindo Murni TBK). *Jurnal Kajian Teknik dan Sistem Industri Vol.12 No.2*. Universitas Atmajaya.
- Pratiwi Senty. 2009. *Usulan Sistem Distribusi dengan Menggunakan Metode Saving Matrix (Studi Kasus : PT. Indah Cup Sukses Makmur)*. Tesis. Fakultas Teknik Unika Atma Jaya.
- Rand, Graham K. 2009. The Live and Times of Saving Method for Vehicle Routing Problems. *Orion Jurnal Vol 25 (2), PP.125-145*

Rian Ankaa Sagara,dkk . 2005. *Peningkatan Produktivitas pada Tahap Pembibitan Kelapa Savit (Studi Kasus : PT BPS)*. Tesis. Universitas Bina Nusantara.

Rina Widi Astuti. 2007. *Perbandingan Metode VAM (Vogel's Approximation Method) dengan Metode Saving Matrix untuk Memperoleh Biaya Transportasi yang Lebih Hemat (Studi kasus di CV. OEOENG Sumberrejo, Bojonegoro)*. Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Malang.

Rizal Sextovianto. 2010. *Peningkatan Effisiensi Pendistribusian Koran dengan Menentukan Jalur Distribusi Paling Optimal dengan menggunakan Metode Saving Matrix di PT. Harian Surabaya Pagi*. Skripsi. Universitas Pembangunan National “Veteran” Jawa Timur.

Rizky Hadijah Fahmi. 2013. *Analisisii Rute Jalan Pengangkutan Sampah Dikota Makasar (Study Kasus: Kecamatan Tamalanrea)*. Skripsi. Universitas Hasanudin.

Sawardi dan Anjar KSW. 2004. Algoritma Genetika untuk Penyelesaian Masalah Vehicle Routing. *Jurnal Matematika dan Komputer*. Vol. 7. No. 2, 1-10. Universitas Diponegoro Semarang

Siska Afrianita. 2011. *Algoritma Multiple Ant Colony System Pada Vehicle Routing Problem With Time Windows*. Skripsi. Universitas Indonesia.

Taha. HA. (2007). *Operations Research: An Introduction*. Ed. Ke-8. Pearson Education International. Singapore.

Tri Prasetyo Nugroho. 2010. *Perencanaan Rute Distribusi VCD Pembelajaran ke Gudang dengan menggunakan Metode Saving Matrix untuk Meminimalkan Biaya Transportasi di CV. Surya Media Perdana Surabaya*. Skripsi. Universitas Pembangunan National “Veteran” Jawa Timur.

Tuti Larasati. 2012. *Aplikasi Simulasi Annealing untuk Menyelesaikan Traveling Salesman Problem*. Skripsi. Universitas Sumatra Utara.

Yessylia Mahastuti. 2008. *Pemilihan Alternatif Metode dalam Penentuan Rute dan Pengalokasian Produk untuk Meminimumkan Biaya Pengiriman (Studi Kasus di Perusahaan Pakan Ternak) PT. Panca Patriot*. Tesis. Universitas Muhammadiyah Malang.

<http://www.bkkbn.go.id/beritadaerah/Pages/Pertumbuhan-Penduduk-DIY-Mengkhawatirk.aspx> diakses 27 Juni 2014 pukul 8.15 WIB

www.slemankab.go.id/3061/sleman-targetkan-20-pengelolaan-sampah-mandiri-di-tahun-2012.slm diakses 26 Juni 2014 pukul 19.05 WIB

TABEL 4.71 LAMPIRAN 3

JENIS KENDARAAN	RUTE SELAMA INI				RUTE DENGAN SAVING MATRIKS			
<i>Dump Truck</i> AB 936 RA	Rute	Rute yang sama satu bulan	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)	Rute	Rute yang sama satu bulan	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
	0-1-X-0	8 Kali	38.12	304.96	0-1-2-3-X-0	8 Kali	40.51	324.08
	0-2-3-X-0	4 Kali	40.34	161.36	Total			324.08
	Total			466.32	Biaya Bahan Bakar			Rp.222805,-
	Biaya Bahan Bakar			Rp.320595,-	Ket: 0.DPUP; 1.Dn Drono; 2.SMP Budi Mulia 2; 3.ALFA; X.TPA			
	Ket: 0.DPUP; 1.Dn Drono; 2.SMP Budi Mulia 2; 3.ALFA; X.TPA							
<i>Dumpt Truck</i> AB 9022 JE	Rute	Rute yang sama satu bulan	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)	Rute	Rute yang sama satu bulan	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
	0-1-5-7-9-10-X-0	5 kali	43.03	215.15	0-2-14-11-3-X-0	4 kali	43.03	215.15
	0-2-4-6-8-x-0	4 kali	45.73	182.92	0-9-12-X-0	4 kali	45.73	182.92
	0-12-x-0	5 kali	43.05	215.25	0-5-6-10-X-0	4 kali	43.05	215.25
	0-1-5-6-7-13-X-0	1 kali	41.04	41.04	0-7-1-4-13-X-0	4 kali	41.04	41.04

	0-1-5-6-7-X-0	3 Kali	40.94	122.82		0-8-X-0	4 kali	40.94	122.82
	0-2-3-4-11-14-X-0	4 Kali	49.91	199.64		Total			822.88
	0-6-8-12-X-0	4 Kali	45.22	180.88		Biaya Bahan Bakar			Rp.565730,-
	Total			1157.7					
	Biaya Bahan Bakar			Rp.795918,-					
	Dengan : 0.DPUP; 1.Beran Kidul; 2.Durenan Tejo; 3.Kemlokor; 4.Warak Lor dan Cibukan; 5.Dukuh; 6.Komp.Rumah Jabatan; 7.Ngancar; 8.Pr.Sleman Permai; 9.Samsat Sleman; 10.Polres Sleman; 11.SMP 2 Sleman; 12.Perkm.Morangan; 13.Gereja Mlati; 14.SMP 1 Sleman; X.TPA								
<i>Dumpt Truck</i> AB 9077 UA	Rute	Rute yang sama satu bulan	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)		Rute	Rute yang sama satu bulan	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)
	0-1-2-X-0	2 kali	55.13	110.26		0-2-3-5-4-1-X-0	8 Kali	63.15	505.2
	0-5-x-0	7 kali	39.55	276.85		Total			505.2
	0-3-x-0	1 kali	36.34	36.34		Biaya Bahan Bakar			Rp.347325,-
	0-2-X-0	3 kali	36.12	108.36					
	0-2-3-X-0	4 Kali	36.37	145.48					
	0-4-5-X-0	1 Kali	48.98	48.98					
	Total			726.27					

	Biaya Bahan Bakar Rp.499310,- Dengan : 1.Ps.Desa Sidarejo; 2.SPBU Mulungan;3.Terminal Jombor; 4.Ps.Hewan Gamping; 5.Ps,Tlogorejo; X.TPA							
Dumpt Truck AB 9088 CE	Rute	rute yang sama 1 bulan	jarak tiap rute (km)	jarak 1 rute sebulan (km)	Rute	rute yang sama 1 bulan	jarak tiap rute (km)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-4-8-11-X-0	3 kali	63,81	191,43	0-3-11-2-1-X-0	4 kali	50,47	201,88	
0-5-6-12-X-0	7 kali	43,45	304,15	0-5-4-X-0	4 kali	38,59	154,36	
0-7-9-10-X-0	8 kali	36,29	290,32	0-7-10-X-0	4 kali	36,18	144,72	
0-1-2-4-8-11-X-0	2 kali	65,21	130,42	0-9-X-0	4 kali	36,24	144,96	
0-2-3-4-8-11-X-0	4 kali	80,95	323,8	0-12-6-8-X-0	4 kali	52,6	210,4	
0-5-6-8-10-X-0	1 kali	54,06	54,06	0-8-X-0	4 kali	47,41	189,64	
0-7-9-X-0	1 kali	36,24	36,24	Total			1045,96	
	Total		1330,42	Biaya Bahan Bakar	Rp.914663,-		Biaya Bahan Bakar Rp.719097,-	
dengan : 0.DPUP; 1.Coca-cola; 2.Ds.Cokro Konteng; 3.Kodim Sleman; 4. Hero/Giant Store; 5.Kronggahan 1&2; 6.Lapas Cebongan; 7.Pr BKN; 8.Pr Margorejo; 9.Pr Jombor Baru; 10.Pr Mlati Permai; 11.Pr Primisima; 12.Pr Puri Sumberadi; X.TPA.							dengan :0.DPUP; 1.Coca-cola; 2.Ds.Cokro Konteng; 3.Kodim Sleman; 4.Hero/Giant Store; 5.Kronggahan 1&2;6.LapasCebongan;7.Pr.BKN;8.PrMargorejo;9. Pr.Jombor Baru;10.Pr Mlati Permai;11.Pr Primisima;12.Pr Puri Sumberadi; X.TPA	
Dumpt Truck AB 8211 UA	Rute	rute yang sama 1 bulan	jarak tiap rute (km)	jarak 1 rute sebulan (km)	Rute	rute yang sama 1 bulan	jarak tiap rute (km)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-4-7-12-15-X-0	4 kali	63,56	254,24					
0-6-8-13-16-17-19-X-0	3 kali	56,95	170,85					
0-1-7-9-11-X-0	1 kali	43,85	43,85					

	0-2-10-14-15-X-0	4 kali	45,14	180,56		0-5-11-16-19-4-X-0	4 kali	57,85	231,4		
	0-1-6-7-8-9-11-X-0	1 kali	44,68	44,68		0-12-8-9-X-0	4 kali	41,72	166,88		
	0-3-18-X-0	4 kali	38,51	154,04		0-10-6-17-13-X-0	4 kali	48,87	195,48		
	0-1-5-7-9-11-X-0	1 kali	44,21	44,21		0-3-1-X-0	4 kali	40,61	162,44		
	0-6-7-8-9-11-X-0	1 kali	42,77	42,77		0-7-X-0	4 kali	41,55	166,2		
	0-8-13-16-17-19-X-0	1 kali	56,19	56,19		0-15-14-18-X-0	4 kali	45,25	181		
	0-1-5-9-11-X-0	1 kali	42,85	42,85		0-2-X-0	4 kali	36,37	145,48		
	0-1-6-7-8-9-11-13-X-0	2 kali	57,14	114,28		Total		1248,88			
	0-2-4-6-7-12-15-X-0	1 kali	63,85	63,85		Biaya Bahan Bakar		Rp.858605,-			
	0-1-5-7-8-9-11-X-0	1 kali	44,77	44,77		Dengan:0.DPUP; 1.Pr.Kavaleri; 2.Pr.Sendangadi; 3.Poltekkes; 4.PP Bina Umat; 5.Pr.DemakIjo; 6.Pr.Gresikan;7.Pr.Pr.PalemIjo;8.Pr. Pesona Sido Arum;9.Pr.SidoArumBlokI;10.PT.HM Sampoerna; 11.PuskesmasGamping I 12. Puskesmas Mlati; 13.Rs.At-Taurat; 14.RUSUNAWA; 15.SD 1 Mlati; 16.SMK 2 Godean; 17.SMK 1 Godean; 18.STPN; dan 19.SMP 1 Godean; X.TPA.					
	0-1-5-7-9-12-X-0	1 kali	52,25	52,25							
	Total			1309,39							
	Biaya Bahan Bakar			Rp.900205,-							
	0.DPUP; 1.Pr.Kavaleri; 2.Pr.Sendangadi; 3.Poltekkes; 4.PP BinaUmat;5.Pr.DemakIjo;6.Pr.Gresikan;7.Pr.Pr.PalemIjo; 8.Pr. Pesona Sido Arum;9.Pr.SidoArumBlokI;10.PT.HM Sampoerna; 11.PuskesmasGamping I 12. Puskesmas Mlati; 13.Rs.At-Taurat; 14.RUSUNAWA; 15.SD 1 Mlati; 16.SMK 2 Godean; 17.SMK 1 Godean; 18.STPN; dan 19.SMP 1 Godean; X.TPA.										
Dumpt Truck AB 8222 UA	Rute		rute yang sama 1 bulan	jarak tiap rute (km)	jarak 1 rute sebulan (km)	Rute		rute yang sama 1 bulan	jarak tiap rute (km)		
	0-4-7-X-0		2 kali	44,3	88,6	0-2-11-4-12-X-0		4 kali	41,74		
	0-10-X-0		2 kali	36,95	73,9			166,96			

	0-3-6-12-X-0	5 Kali	38,28	191,4		0-9-1-X-0	4 kali	37,02	148,08
	0-8-9-10-12-X-0	4 Kali	39,59	158,36		0-5-6-X-0	4 kali	37,06	148,24
	0-2-3-5-X-0	4 Kali	43,69	174,76		0-10-8-X-0	4 kali	36,97	147,88
	0-7-X-0	2 Kali	36,21	72,42		0-7-X-0	4 kali	36,21	144,84
	0-1-3-4-X-0	3 Kali	44,75	134,25		0-3-X-0	4 kali	36,86	147,44
	0-4-7-10-X-0	1 Kali	46,18	46,18		Total			903,44
	0-4-10-X-0	1 Kali	42,35	42,35		Biaya Bahan Bakar			Rp.621115,-
	0-4-10-11-X-0	1 Kali	42,98	42,98		dengan : 0.DPUP; 1.Ds.Santan, 2.H.Sriwedari, 3.JIH, 4.Pr. PU Arteri, 5.Pr.Babarsari, 6.Kantor Batan, 7.SMK Pemb.Mrican, 8.SMP 4 Depok, 9.SMU 1 Depok, 10.TK Budi Mulia Dua, 11.Samsat Timur, 12.Garasi Bimo; X.TPA			
	0-1-4-X-0	1 Kali	39,23	39,23					
	Total			1064,43					
<i>Dumpt Truck</i> AB 741 FE	Biaya Bahan Bakar								
	Rute	Rute yang sama satu bulan	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)		Rute	rute yang sama 1 bulan	jarak tiap rute (km)	jarak 1 rute sebulan (km)
	0-1-3-X-0	2 Kali	36.39	72.78		0-2-3-4-5-X-0	4 Kali	55,2	220,8
	0-1-4-5-X-0	4 Kali	50.88	203.52		0-1-X-0	4 Kali	36,22	144,88
	0-1-2-3-X-0	4 Kali	36.78	147.12		Total			365,68
	0-1-4-X-0	8 Kali	37.58	300.64		Biaya Bahan Bakar			Rp.251405,-
	0-1-3-5-X-0	3 Kali	54.54	163.62		dengan : 0.DPUP; 1.TPS Superindo Kalijurang ; 2.TPS Bank Panin; 3.TPS Rs.Annur; 4.TPS Rs.Concat; 5.TPS Panti Yakkum; X.TPA			
	0-1-X-0	4 Kali	36.22	144.88					

		0-1-2-3-4-X-0	1 Kali	41.9	41.9				
		Total			1032.56				
		Biaya Bahan Bakar			Rp.709885,-				
		dengan : 0.DPUP; 1.TPS Superindo Kaliurang ; 2.TPS Bank Panin; 3.TPS Rs.Annur; 4.TPS Rs.Concat; 5.TPS Panti Yakkum; X.TPA							
Dumpt Truck AB 9341 JE	Rute	rute yang sama 1 bulan	jarak tiap rute (km)	jarak 1 rute sebulan (km)		Rute	rute yang sama 1 bulan	jarak tiap rute (km)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-4-7-X-0	3 Kali	41,35	124,05		0-2-7-X-0	4 Kali	41,01	164,04	
0-3-6-X-0	5 Kali	40,40	202		0-5-6-X-0	4 Kali	40,42	161,68	
0-1-3-4-X-0	4 Kali	42,49	169,96		0-8-3-X-0	4 Kali	44,45	177,8	
0-8-X-0	4 Kali	42,99	171,96		0-1-4-X-0	4 Kali	36,25	145	
0-2-3-5-X-0	4 Kali	40,45	161,8		Total			648,52	
0-7-X-0	2 Kali	41,00	82		Biaya Bahan bakar			Rp.445857,-	
0-4-X-0	2 Kali	36,25	72,5		dengan : 0.DPUP; 1.Jaban 2; 2.Tlaga Asri; 3.Perum Sembada Asri; 4.Pr. Duwet; 5.Perkim Getas; 6.Polsek Cebongan; 7.SMP 1 Mlati; 8.Asrama Polri II Murangan; X.TPA				
	Total			984,27					
	Biaya Bahan Bakar			Rp.676685,-					
Dumpt Truck AB 8214 UA	Rute	Rute yang sama satu bulan	Jarak tiap rute (km)	Jarak satu rute sebulan (km)		Rute	rute yang sama 1 bulan	jarak tiap rute (km)	jarak 1 rute sebulan (km)
0-2-3-X-0	3 Kali	43.07	129.21		0-2-3-1-X-0	4 Kali	43,87	175,48	

	0-1-3-X-0	1 Kali	43.54	43.54		0-2-X-0	4 Kali	37,77	151,08
	0-2-X-0	10 Kali	37.77	377.7		Total		326,56	
	0-1-2-X-0	1 Kali	52.49	52.49		Biaya Bahan Bakar			Rp.224510,-
	0-3-X-0	1 Kali	43.05	43.05		dengan : 0.DPUP; 1.TPS SMP 1 Kalasan ; 2.TPS Minomartani; 3.TPS ABC Jl.Solo; X.TPA			
	0-1-X-0	1 Kali	43.52	43.52					
	Jumlah			689.51					
	Biaya Bahan Bakar			Rp.474038,-					

LAMPIRAN 1

Bulan	: Maret 2012			Nama Sopir	: Edi Susanto			Tenaga	: 1. Kasidi			4. Mukhriyono			
Jalur	: 1			Jenis Kendaraan	: Dump Truck				2. Suprdiyono						
No. Polisi	: AB 9022 JE			Jml Tenaga	: 4 Orang				3. Winarto						
Tgl	Hari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Beran Kidul	Duren n Tejo	Keml oko	Wara k Lor	Duk uh	Kp.Rmh Jbatan	Ngan car	Pr.Sle man	Samsat Sleman	Polres Slman	SMP 2 Slman	P.Mor angan	Grj Mlati	SMP1 Slman
1	Kamis	1.25				1		0.4		2	3				
2	Jumat		0.75		1.25		0.5		3						
3	Sabtu											2			
4	Minggu														
		LIBUR													
5	Senin	1.25				1	0.5	0.4						4	
6	Selasa		0.75	3	1.25							2			2
7	Rabu					0.5		3				2			
8	Kamis	1.25				1		0.4		2	3				
9	Jumat		0.75		1.25		0.5		3						
10	Sabtu											2.25			
11	Minggu														
		LIBUR													
12	Senin	1.25				1	0.5	0.4							
13	Selasa		0.7	3	1.25							2			2
14	Rabu					0.5		3				2			
15	Kamis	1.25				1		0.4		2	3				
16	Jumat		0.75		1.25		0.5		3						
17	Sabtu											2			
18	Minggu														
		LIBUR													
19	Senin	1.25				1	0.5	0.4							
20	Selasa		0.75	3	1.25										2
21	Rabu					0.5		3				2			
22	Kamis	1.25				1		0.4		2	3				
23	Jumat														
24	Sabtu											2			
25	Minggu														
		LIBUR													
26	Senin	1.25				1	0.5	0.4							
27	Selasa		0.75	3	1.25							2			2
28	Rabu					0.5		3				2			
29	Kamis	1.2				1		0.45		3	2.5				
30	Jumat		0.75		1.25		0.5		2.5						
31	Sabtu											2			
Volume	9.95	5.95	12.00	10.00	9.00	6.00	3.65	23.50	11.00	14.50	6.00	18.25	4.00	8.00	
Rata2/agkut	1.11	0.74	3.00	1.25	1.00	0.50	0.41	2.94	2.20	2.90	2.00	2.03	4.00	2.00	
dibagi 27	0.37	0.22	0.44	0.37	0.33	0.22	0.14	0.87	0.41	0.54	0.22	0.68	0.15	0.30	
Dibagi 12	0.83	0.50	1.00	0.83	0.75	0.50	0.30	1.96	0.92	1.21	0.50	1.52	0.33	0.67	
dibagi 8	1.24	0.74	1.50	1.25	1.13	0.75	0.46	2.94	1.38	1.81	0.75	2.28	0.50	1.00	
dibagi 4	2.49	1.49	3.00	2.50	2.25	1.50	0.91	5.88	2.75	3.63	1.50	4.56	1.00	2.00	
dibagi 3	3.32	1.98	4.00	3.33	3.00	2.00	1.22	7.83	3.67	4.83	2.00	6.08	1.33	2.67	

Bulan	: Maret 2012			Nama Sopir : Riyanto			Tenaga : 1. Suprihatin						
Jalur	: II			Jenis Kendaraan : Dump Truck			2. Sutarno						
No.Polisi	: AB 9088 CE			Jml Tenaga : 3 Orang			3. Tukiran						
Tg I	Hari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Coca-cola	Ds.Cokro Konteng	Kodim Slemen	Hero/ Giant Store	Krongga han 1&2	Lapas Cebongan	Pr.BKN	Pr.Mar gorejo	Pr.Jbm bor	Pr.Mlati Permai	Pr.Prim isima	Pr.Puri Sumberadi
1	Kamis		1.5		2				3.5			0.5	
2	Jumat				1.5	2							1.5
3	Sabtu						1.5		3.5	1.5			
4	Minggu	LIBUR											
5	Senin	1.5	1.5		2.5				3.5			0.5	
6	Selasa				1.5	2							1.5
7	Rabu						1.5		3.5	1.5			
8	Kamis		1.5	2	2				3.5			0.5	
9	Jumat				1.5	2							1.5
10	Sabtu						1.5		3.5	1.5			
11	Minggu	LIBUR											
12	Senin		1.5		2.5				3.5			0.5	
13	Selasa				1.5	2							1.5
14	Rabu						1.5		3.5	1.5			
15	Kamis		1.5	1.5	2.5				3.5			0.5	
16	Jumat				1.5	2							1.5
17	Sabtu						1.5		3.5	1.5			
18	Minggu	LIBUR											
19	Senin	1	1.5		2				3.5			0.5	
20	Selasa				1.5	2.5							1.5
21	Rabu						1.5		3.5	1.5			
22	Kamis		1.5	1.5	2				3.5			0.5	
23	Jumat	LIBUR											
24	Sabtu						1.5		3.5	1.5			
25	Minggu	LIBUR											
26	Senin		1.5		2				3.5			0.5	
27	Selasa				1.5	2.5							1.5
28	Rabu						1.5		3.5	1.5			
29	Kamis		1.5	1.5	2				3.5			1.5	
30	Jumat				1.5	2.5			1.5		1.5		
31	Sabtu						1.5		3.5				
Volume	2.50	13.50	6.50	19.50	12.00	17.50	13.50	33.00	31.50	13.50	5.50	10.50	
Rata2/an gkut	1.25	1.50	1.63	2.17	1.50	2.19	1.50	3.30	3.50	1.50	0.61	1.50	
dibagi 27	0.09	0.50	0.24	0.72	0.44	0.65	0.50	1.22	1.17	0.50	0.20	0.39	
dibagi 12	0.21	1.13	0.54	1.63	1.00	1.46	1.13	2.75	2.63	1.13	0.46	0.88	
dibagi 8	0.31	1.69	0.81	2.44	1.50	2.19	1.69	4.13	3.94	1.69	0.69	1.31	
dibagi 4	0.63	3.38	1.63	4.88	3.00	4.38	3.38	8.25	7.88	3.38	1.38	2.63	
dibagi 3	0.83	4.50	2.17	6.50	4.00	5.83	4.50	11.00	10.50	4.50	1.83	3.50	

Bulan	: Maret 2012	Nama Sopir	: Pardiyono	Tenaga	: 1. Ngadimin 2. Sgit Sutikno 3.Turoto 4. Sarjono
Jalur	: III	Jenis Kendaraan	: Dump Truck		
No.Polisi	: AB 936 RA	Jml Tenaga	: 4 Orang		
Tgl	Hari	1	2	3	
		Dn.Drono	SMP Budi Mulia 2	ALFA	
1	Kamis				
2	Jumat	4			
3	Sabtu				
4	Minggu	LIBUR			
5	Senin	4			
6	Selasa		3	5	
7	Rabu				
8	Kamis				
9	Jumat	4			
10	Sabtu				
11	Minggu	LIBUR			
12	Senin	4			
13	Selasa		3	5.5	
14	Rabu				
15	Kamis				
16	Jumat	4			
17	Sabtu				
18	Minggu	LIBUR			
19	Senin	4			
20	Selasa		3	6	
21	Rabu				
22	Kamis				
23	Jumat	LIBUR			
24	Sabtu				
25	Minggu	LIBUR			
26	Senin	4.5			
27	Selasa		3.5	6	
28	Rabu				
29	Kamis				
30	Jumat	4.5			
31	Sabtu				
Volume	33.00	12.50		22.50	
Rata2/angkut	4.13	3.13		5.63	
dibagi 27	1.22	0.46		0.83	
dibagi 12	2.75	1.04		1.88	
dibagi 8	4.13	1.56		2.81	
dibagi 4	8.25	3.13		5.63	

Bulan	Maret 2012			Nama Spirt			: Rayitro			Tenaga			: 1. Jemu							
Jlur	: IV			Jenis Kendaraan			: Dump Truck			2 Mjdo										
No Rdis	AB8211UA			Jml Tenaga			: 20 orang													
Tgl	Hari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		P.Kar aleri	R.Sanda ngdi	POLITE KES	PP.Bra Umat	P.Dem akijo	P.Gresik an	P.Pale mijo	P.Reson SobAtum	P.Scb Arum	P.ThM Sampaera	PUSKESMA SGamping	PUSKES MAS	R&A- Taurat	RUSINA WA	SD1 Mati	SMK2 Godean	SMK1 Godean	SIPN Godean	SIP1 Godean
1	Kamis	2		25				25					05			05				
2	Jumat					05		15						2			1	15	1	
3	Sabtu	2						25		15		05								
4	Minggu																			
5	Senin	2									25				3	05				
6	Selasa	2				05		25	15	15		05								
7	Rabu		3																3	
8	Kamis	2		3				25					05			05				
9	Jumat				05			15						2		1.25	2	1		
10	Sabtu	2			1			25		15		05								
11	Minggu																			
12	Senin	2									25				3	05				
13	Selasa	2				05		25	15	15		05								
14	Rabu		3																3	
15	Kamis	2		25				25					05			05				
16	Jumat							25						2		1	2	1		
17	Sabtu	2			1					1.5		05								
18	Minggu																			
19	Senin	2									25				3	05				
20	Selasa	2				05		25	15	15		05		1						
21	Rabu		3																3	
22	Kamis	2		25		05	25						05			05				
23	Jumat																			
24	Sabtu	2			1			25	1.5	1.5		05								
25	Minggu																			
26	Senin	2									25				3	05				
27	Selasa	2				05		25	15	15		05		2						
28	Rabu		3																3	
29	Kamis	2		25				25					05			05				
30	Jumat					05		1.5						1		2	2	2		
31	Sabtu	2				1		25		1.5			05							
VOLUME	1800	1800	1200	1300	400	400	3250	1450	1350	1000	400	300	1000	1200	450	525	750	1200	500	
Rata/R Angkut	200	200	300	260	1.00	050	250	1.61	1.50	250	050	048	1.67	300	050	1.31	1.88	300	125	
dbeg 27	067	067	044	048	015	015	1.20	054	050	037	015	011	037	044	017	019	028	044	019	
dbeg 12	1.50	1.50	1.00	1.08	0.33	0.33	271	1.21	1.13	0.88	0.33	0.25	0.88	1.00	0.38	0.44	0.63	1.00	042	
dbeg 8	225	225	150	163	050	050	406	1.81	1.69	1.25	0.50	0.38	1.25	1.50	0.56	0.66	0.94	1.50	063	
dbeg 4	450	450	300	325	1.00	1.00	813	363	338	250	1.00	075	250	300	1.13	1.31	1.88	300	125	

Bulan	: Maret 2012			Nama Sopir	: Tamami			Tenaga : 1. Riyanto Rahayu					
Jalur	: V			Jenis Kendaraan	: Dump Truck			2. Paiman					
No.Polisi	: AB 8222 UA			Jml Tenaga	: 3 Orang			3. Sucahyo					
Tgl	Hari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Ds.San tan	H.Sriwe dari	JH	Pr.PU Arteri	Pr.Babar sari	Kantor Batan	SMK Pemb	SMP 4 DEPOK	SMU 1 Depok	TKBudi Mulia	Samsat Timur	Garasi Bimo
1	Kamis				1			2.75					
2	Jumat										1.5		
3	Sabtu			1.5			3						1
4	Minggu	LIBUR											
5	Senin	5		1.5	1								
6	Selasa								1.75	2	1.5		1.5
7	Rabu		2	1.5		3							
8	Kamis							2.5					
9	Jumat				1						1.5		
10	Sabtu			2			4						1
11	Minggu	LIBUR											
12	Senin	5		1.5	1								
13	Selasa								4	2.5	1		1.5
14	Rabu		3	1.5		3.5							
15	Kamis							4					
16	Jumat				1						1.5	0.5	
17	Sabtu			2			3						1
18	Minggu	LIBUR											
19	Senin	5		1.5	1								
20	Selasa								2	1.8	1.5		1.5
21	Rabu		3	1.5		3.5							
22	Kamis				1			2.5			1		
23	Jumat	LIBUR											
24	Sabtu			2			4						1.5
25	Minggu	LIBUR											
26	Senin	5		1.5	1								
27	Selasa								1.5	2.8	1.5		1.5
28	Rabu		2	1.5		3							
29	Kamis				1			2					
30	Jumat										1.5		
31	Sabtu			2			5						1.5
Volume	20.00	10.00	21.50	9.00	13.00	19.00	13.75	9.25	9.10	12.50	0.50	12.00	
Rata2/angkut	5.00	2.50	1.65	1.00	3.25	3.80	2.75	2.31	2.28	1.39	0.50	1.33	
dibagi 27	0.74	0.37	0.80	0.33	0.48	0.70	0.51	0.34	0.34	0.46	0.02	0.44	
dibagi 12	1.67	0.83	1.79	0.75	1.08	1.58	1.15	0.77	0.76	1.04	0.04	1.00	
dibagi 8	2.50	1.25	2.69	1.13	1.63	2.38	1.72	1.16	1.14	1.56	0.06	1.50	
dibagi 4	5.00	2.50	5.38	2.25	3.25	4.75	3.44	2.31	2.28	3.13	0.13	3.00	
dibagi 3	6.67	3.33	7.17	3.00	4.33	6.33	4.58	3.08	3.03	4.17	0.17	4.00	
dibagi 2	10	5	10.75	4.5	6.5	9.5	6.875	4.625	4.55	6.25	0.25	6	

Bulan	: Maret 2012	Nama Sopir	: Supardiyono	Tenaga : 1. Suwarno
Jalur	: XII	Jenis Kendaraan	: Dump Truck	2. Paiman
No.Polisi	: AB 8214 UA	Jml Tenaga	: 2 Orang	
Tgl	Hari	1	2	3
		SMP1 Kalasan	TPS Minomartani	ABCJ.Solo
1	Kamis		3	1
2	Jumat			
3	Sabtu		3	
4	Minggu	LIBUR		
5	Senin		3	
6	Selasa			
7	Rabu		2	
8	Kamis	2		1
9	Jumat			
10	Sabtu		3	
11	Minggu	LIBUR		
12	Senin		3	
13	Selasa			
14	Rabu			
15	Kamis		3	1
16	Jumat			
17	Sabtu		3	
18	Minggu	LIBUR		
19	Senin		3	
20	Selasa			
21	Rabu			1
22	Kamis	1.5	3	
23	Jumat	LIBUR		
24	Sabtu		3	
25	Minggu	LIBUR		
26	Senin		2	
27	Selasa			
28	Rabu		2	1
29	Kamis	1		
30	Jumat			
31	Sabtu		3	
Volume	4.50	39.00		5.00
Rata2/Angkut	1.50	2.79		1.00
dibagi 27	0.17	1.44		0.19
dibagi 12	0.38	3.25		0.42
dibagi 8	0.56	4.88		0.63
dibagi 4	1.13	9.75		1.25
dibagi 3	1.5		13	1.7
bagi 2	2.25		19.5	

Bulan	: Maret 2012		Nama Sopir	: ARISRIYANTO		Tenaga : 1. Imam Nawawi			
Jalur	: XVII		Jenis Kendaraan	: Dump Truck Engkel			2. Sudiyono		
No.Polisi	: AB 9341 JE		Jml Tenaga	: 3 Orang			3. Tukijo		
Tgl	Hari	1	2	3	4	5	6	7	8
		Jaban 2	Tlaga Asri	Perum.Sem bada Asri	Pr.Duwet	Perkim. Getas	Polsek Cebongan	SMP1 Mlati	Asrama Polri II Murangan
1	Kamis				1			2.75	
2	Jumat								
3	Sabtu			1.5			3		
4	Minggu	LIBUR							
5	Senin	5		1.5	1				
6	Selasa							1.75	
7	Rabu		2	1.5		3			
8	Kamis							2.5	
9	Jumat				1				
10	Sabtu			2			4		
11	Minggu	LIBUR							
12	Senin	5		1.5	1				
13	Selasa							4	
14	Rabu		3	1.5		3.5			
15	Kamis							4	
16	Jumat				1				
17	Sabtu			2			3		
18	Minggu	LIBUR							
19	Senin	5		1.5	1				
20	Selasa							2	
21	Rabu		3	1.5		3.5			
22	Kamis				1			2.5	
23	Jumat	LIBUR							
24	Sabtu			2			4		
25	Minggu	LIBUR							
26	Senin	5		1.5	1				
27	Selasa							1.5	
28	Rabu		2	1.5		3			
29	Kamis				1			2	
30	Jumat								
31	Sabtu			2			5		
Volume	20.00	10.00	21.50	9.00	13.00	19.00	13.75	9.25	
Rata2/Angkut	5.00	2.50	1.65	1.00	3.25	3.80	2.75	2.31	
dibagi 27	0.74	0.37	0.80	0.33	0.48	0.70	0.51	0.34	
dibagi 12	1.67	0.83	1.79	0.75	1.08	1.58	1.15	0.77	
dibagi 8	2.50	1.25	2.69	1.13	1.63	2.38	1.72	1.16	
dibagi 4	5.00	2.50	5.38	2.25	3.25	4.75	3.44	2.31	
dibagi 3	6.67	3.33	7.17	3.00	4.33	6.33	4.58	3.08	

Bulan	: Maret 2012	Nama Sopir	: Kebat Sukirno		
Jalur	: XVIII	Jenis Kendaraan	Tenaga : 1. Sukarmin		
No.Polisi	: AB 741 FE	Jml Tenaga	: Dumpt Truck		
Tgl	Hari	1	2	3	4
		SUPERINDO KALIJURANG	BANK PANIN	RS. ANNUR	Rs.Concat
1	Kamis	1		0.3	
2	Jumat	1			0.06
3	Sabtu	1.3	1	0.3	
4	Minggu		LIBUR		
5	Senin	1.3			0.12
6	Selasa	1		0.5	
7	Rabu	1			0.12
8	Kamis	1.3			
9	Jumat	1.3			0.06
10	Sabtu	1	1.8	1	
11	Minggu		LIBUR		
12	Senin	1.5			0.06
13	Selasa	1		0.8	
14	Rabu	1.3			0.06
15	Kamis	1.3			
16	Jumat	1			0.06
17	Sabtu	2	0.8	0.8	
18	Minggu		LIBUR		
19	Senin	1.3			0.06
20	Selasa	1.3		0.5	
21	Rabu	1.5			0.06
22	Kamis	1			
23	Jumat		LIBUR		
24	Sabtu	1.3	0.7	1	0.06
25	Minggu		LIBUR		
26	Senin	1.5			0.06
27	Selasa	1		0.4	
28	Rabu	1.3			0.06
29	Kamis	1.3			1.5
30	Jumat	1			0.06
31	Sabtu	1	0.8	0.7	
Volume	31.80	5.10	6.30	0.90	7.90
Rata2/Angkut	1.22	1.02	0.63	0.07	1.13
dibagi 27	1.18	0.19	0.23	0.03	0.29
dibagi 12	2.65	0.43	0.53	0.08	0.66
dibagi 8	3.98	0.64	0.79	0.11	0.99
dibagi 4	7.95	1.28	1.58	0.23	1.98
dibagi 3	10.6	1.7	2.1	0.3	2.6

Bulan	: Maret 2012	Nama Sopir	: Jbko Sukandar	Tenaga	: 1. Tugimin
Jalur	: XIX	Jenis Kendaraan	: Dump Truck		2. Slamet Rs
No.Polisi	: AB9077 UA	Jml Tenaga	: 3 Orang		3. Widodo
Tgl	Hari	1	2	3	4
		Ps.Colombo	Ps.Desa Sidorejo	SPBU Mulungan	Terminal Jombor
1	Kamis		1.4	0.2	
2	Jumat				3.3
3	Sabtu			4	
4	Minggu	LIBUR			
5	Senin		0.2		
6	Selasa				4
7	Rabu				
8	Kamis		0.1	5	
9	Jumat				3.5
10	Sabtu				
11	Minggu	LIBUR			
12	Senin		0.1		
13	Selasa				4.7
14	Rabu		0.1		
15	Kamis			4.5	
16	Jumat				3.3
17	Sabtu				
18	Minggu	LIBUR			
19	Senin	1.5	0.2		
20	Selasa				
21	Rabu				
22	Kamis		0.1	3.5	
23	Jumat	LIBUR			
24	Sabtu				3.3
25	Minggu	LIBUR			
26	Senin		0.3		
27	Selasa			0.2	3.1
28	Rabu				
29	Kamis		0.2	4	
30	Jumat				3.7
31	Sabtu				
Volume	0.00	2.90	1.50	21.00	0.20
Rata2/Angkut	0.00	1.45	0.17	4.20	0.20
dibagi 27	0.00	0.11	0.06	0.78	0.01
dibagi 12	0.00	0.24	0.13	1.75	0.02
dibagi 8	0.00	0.36	0.19	2.63	0.03
dibagi 4	0.00	0.73	0.38	5.25	0.05
					7.23

LAMPIRAN 2

1. Jenis Kendaraan : *Dump truck AB 936 RA*

- a) Iterasi 1 : dari Tabel 3.6 diperoleh penghematan terbesar 14,41 yaitu pengabungan rute untuk TPS SMP Budi Mulia 2 dan ALFA. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal dump truk 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu dua kali sehingga untuk TPS SMP Budi Mulia 2 dan ALFA menghasilkan beban $1,5 \text{ m}^3$ ditambah $2,5 \text{ m}^3$ menjadi 4 m^3 , data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3. Dengan demikian rute ini layak dikarenakan 4 m^3 kurang dari 8 m^3 .

- b) Iterasi 2 : dari Tabel 3.6 diperoleh matriks penghematan berikutnya 7,47 yaitu penggabungan rute untuk TPS Dn.Drono dan SMP Budi Mulia 2. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal dumptruk 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu dua kali. Pada iterasi 1 TPS SMP Budi Mulia 2 sudah ditetapkan dalam rute, maka beban pada iterasi 2 dilakukan penambahan beban untuk TPS Dn.Drono. Beban yang diperoleh pada iterasi ini menjadi $1,5 \text{ m}^3$ ditambah $2,5 \text{ m}^3$ ditambah 4 m^3 yaitu 8m^3 . Rute ini layak dikarenakan jumlah beban sama dengan jumlah kapasitas dum ptruk yaitu 8 m^3 .

- c) Iterasi 3 : dari Tabel 3.6 diperoleh matriks penghematan berikutnya 6,45 yaitu penggabungan rute untuk TPS Dn.Drono dan TPS ALFA. Berdasarkan Iterasi 2

maka tidak perlu dicek layak atau tidak karena TPS Dn.Drono dan TPS ALFA sudah masuk dalam rute.

2. Jenis Kendaraan : *Dump Truck AB 9022 JE*

- a) Iterasi 1 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan sebesar 7,54 yaitu penggabungan rute untuk TPS Kemloko dan SMP 2 Sleman. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan dua hari sekali.

Beban yang akan diangkut pada iterasi 1 yaitu TPS Kemloko sebesar 3 m^3 dan TPS SMP 2 Sleman sebesar $1,5 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $4,5 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 1 layak karena beban kurang dari kapasitas maksimal *dump truck*.

- b) Iterasi 2: dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 7,44 yaitu penggabungan rute untuk TPS SMP 2 Sleman dan SMP 1 Sleman. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan dua hari sekali.

TPS SMP 2 Sleman sudah masuk dalam rute sehingga beban yang akan diangkut pada iterasi 2 yaitu TPS Kemloko sebesar 3 m^3 , SMP 2 Sleman sebesar $1,5 \text{ m}^3$ dan TPS SMP 1 Sleman sebesar 2 m^3 (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $6,5 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 2 layak karena beban kurang dari kapasitas maksimal *dump truck*.

- c) Iterasi 3 : dari Tabel 3.10 nilai pendekatan berikutnya sebesar 7,43 yaitu penggabungan rute untuk TPS Kemloko dan SMP 1 Sleman. Berdasarkan iterasi 1 dan 2 TPS Kemloko dan SMP 1 Sleman sudah masuk pada rute sehingga jelas bahwa iterasi 3 dikatakan layak.
- d) Iterasi 4 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 7 yaitu penggabungan rute untuk TPS Durenan Tejo dan Kemloko. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan dua hari sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 4 yaitu TPS Klemoko sebesar 3 m^3 , TPS SMP 2 Sleman sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS SMP 1 Sleman sebesar 2 m^3 dan TPS Durenan Tejo sebesar $1,4875 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $7,9875 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 4 layak karena beban kurang dari kapasitas maksimal *dump truck*.

- e) Iterasi 5 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 6,98 yaitu penggabungan rute untuk TPS Durenan Tejo dan SMP 2 Sleman. Berdasarkan iterasi 4 TPS Durenan Tejo dan SMP 2 Sleman sudah masuk pada rute sehingga jelas bahwa iterasi 5 dikatakan layak.
- f) Iterasi 6 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 6,97 yaitu penggabungan rute untuk TPS Durenan Tejo dan SMP 1 Sleman. Berdasarkan iterasi 4 TPS Durenan Tejo dan SMP 1 Sleman sudah masuk pada rute sehingga jelas bahwa iterasi 6 dikatakan layak.

- g) Iterasi 7 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 6,96 km yaitu penggabungan rute untuk TPS SMP 2 Sleman dan Perkm.Morangan. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan dua hari sekali.

Beban yang akan diangkut pada iterasi 7 yaitu TPS Klemoko sebesar 3 m^3 , TPS SMP 2 Sleman sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS SMP 1 Sleman sebesar 2 m^3 , TPS Durenan Tejo sebesar $1,4875 \text{ m}^3$ dan TPS Perkm.Morangan sebesar $4,5625 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $12,55 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 7 tidak layak sehingga TPS Perkm.Morangan tidak dapat dimasukkan pada rute karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*.

- h) Iterasi 8 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 6,95 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Klemoko dan Perkm.Morangan. Berdasarkan iterasi 7 TPS Perkm.Morangan tidak masuk pada rute sehingga jelas bahwa iterasi 8 dikatakan tidak layak.
- i) Iterasi 9 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 6,87 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Durenan Tejo dan Perkm.Morangan. Berdasarkan iterasi 7 jelas bahwa iterasi 9 dikatakan tidak layak sehingga TPS Perkm.Morangan tidak dapat masuk pada rute.
- j) Iterasi 10 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 4,73 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Durenan Tejo dan Polres Sleman. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan dua hari sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 10 yaitu TPS Klemoko sebesar 3 m^3 , TPS SMP 2 Sleman sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS SMP 1 Sleman sebesar 2 m^3 , TPS Durenan Tejo sebesar $1,4875 \text{ m}^3$, dan TPS Polres Sleman sebesar $3,625 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $11,6125 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 10 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*.

- k) Iterasi 11 : dari Tabel 3.10 nilai pendekatan berikutnya sebesar 4,72 yaitu penggabungan rute untuk TPS Polres Sleman dan SMP 2 Sleman. Berdasarkan iterasi 10 jelas bahwa iterasi 11 dikatakan tidak layak sehingga TPS Polres Sleman tidak masuk pada rute.
- l) Iterasi 12 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 4,71 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Polres Sleman dan Perkm.Morangan. Berdasarkan iterasi 7 dan 10 jelas bahwa iterasi 12 dikatakan tidak layak, sehingga TPS Polres Sleman dan Perkm.Morangan tidak masuk pada rute.
- m) Iterasi 13 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 4,58 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Durenan Tejo dan Samsat Sleman. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan setiap hari. Beban yang akan diangkut pada iterasi 13 yaitu TPS Klemoko sebesar 3 m^3 , TPS SMP 2 Sleman sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS SMP 1 Sleman sebesar 2 m^3 , TPS Durenan Tejo sebesar $1,4875 \text{ m}^3$, dan TPS Samsat Sleman sebesar $2,75 \text{ m}^3$ (data

dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $10,7375 \text{ m}^3$.

Dapat disimpulkan iterasi 13 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck* sehingga TPS Samsat Sleman tidak masuk pada rute.

- n) Iterasi 14 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 4,02 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Durenan Tejo dan Komp. Rumah Jabatan. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan dua hari sekali.

Beban yang akan diangkut pada iterasi 14 yaitu TPS Klemoko sebesar 3 m^3 , TPS SMP 2 Sleman sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS SMP 1 Sleman sebesar 2 m^3 , TPS Durenan Tejo sebesar $1,4875 \text{ m}^3$, dan TPS Komp. Rumah Jabatan sebesar $1,5 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $9,4875 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 14 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck* sehingga TPS Komp.Rumah Jabatan tidak masuk pada rute.

- o) Iterasi 15 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 4,01 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Komp. Rumah Jabatan dan SMP 2 Sleman. Berdasarkan iterasi 14 jelas bahwa iterasi 15 dikatakan layak, sehingga TPS Komp. Rumah Jabatan tidak masuk pada rute.
- p) Iterasi 16 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 3,99 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Komp. Rumah Jabatan dan Perkm.Morangan. Berdasarkan iterasi 7 dan iterasi 14 jelas bahwa iterasi 16 dikatakan layak, TPS Komp. Rumah Jabatan dan Perkm.Morangan tidak masuk pada rute.

- q) Iterasi 17 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 2,78 yaitu penggabungan rute untuk TPS Durenan Tejo dan Dukuh. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m³.

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan dua hari sekali.

Beban yang akan diangkut pada iterasi 17 yaitu TPS Klemoko sebesar 3 m³, TPS SMP 2 Sleman sebesar 1,5 m³, TPS SMP 1 Sleman sebesar 2 m³, TPS Durenan Tejo sebesar 1,4875 m³, dan TPS Dukuh sebesar 2,25 m³ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi 10,2375 m³. Dapat disimpulkan iterasi 17 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Dukuh tidak masuk dalam rute.

- r) Iterasi 18 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 2,77 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Dukuh dan Samsat Sleman. Berdasarkan iterasi 13 dan iterasi 17 TPS Dukuh dan Samsat Sleman tidak masuk pada rute sehingga jelas bahwa iterasi 18 dikatakan layak.
- s) Iterasi 19 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 2,76 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Dukuh dan SMP 1 Sleman. Berdasarkan iterasi 17 jelas bahwa iterasi 19 dikatakan layak, sehingga TPS Dukuh tidak masuk pada rute.
- t) Iterasi 20 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 2,7 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Dukuh dan Komp. Rumah Jabatan. Berdasarkan iterasi 17 dan iterasi 14 TPS Dukuh dan Komp. Rumah Jabatan tidak masuk pada rute sehingga jelas bahwa iterasi 19 dikatakan tidak layak.

- u) Iterasi 21 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 2,61 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Kemloko dan TPS Warak Lor dan Cibukan. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan dua hari sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 21 yaitu TPS Klemoko sebesar 3 m^3 , TPS SMP 2 Sleman sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS SMP 1 Sleman sebesar 2 m^3 , TPS Durenan Tejo sebesar $1,4875 \text{ m}^3$, dan TPS Warak Lor dan Cibukan sebesar $2,5 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $10,4875 \text{ m}^3$.

Dapat disimpulkan iterasi 21 tidak layak karena beban melebihi kapasitas maksimal dump truck sehingga TPS Warak Lor dan Cibukan tidak dapat dimasukkan kedalam rute.

- v) Iterasi 22 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 2,57 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Durenan Tejo dan TPS Warak Lor dan Cibukan. Berdasarkan iterasi 21 jelas bahwa iterasi 22 dikatakan tidak layak sehingga TPS Warak Lor dan Cibukan tidak dapat masuk dalam satu rute.
- w) Iterasi 23 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 2,51 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Warak Lor dan Cibukan dan TPS Perkm.Morangan. Berdasarkan iterasi 21 jelas bahwa iterasi 23 dikatakan tidak layak sehingga TPS Warak Lor dan Cibukan tidak dapat masuk dalam satu rute.
- x) Iterasi 24 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 2,31 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Warak Lor dan Cibukan dan TPS Samsat Sleman.

Berdasarkan iterasi 21 jelas bahwa iterasi 24 dikatakan tidak layak sehingga TPS Warak Lor dan Cibukan tidak dapat masuk dalam satu rute.

- y) Iterasi 25 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 2,17 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Komp.Rumah Jabatan dan TPS Pr. Sleman Permai. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan setiap hari. Beban yang akan diangkut pada iterasi 25 yaitu TPS Klemoko sebesar 3 m^3 , TPS SMP 2 Sleman sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS SMP 1 Sleman sebesar 2 m^3 , TPS Durenan Tejo sebesar $1,4875 \text{ m}^3$, dan TPS Pr.Sleman Permai sebesar $5,875 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $13,8625 \text{ m}^3$.

Dapat disimpulkan iterasi 25 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal dump truck, sehingga TPS Pr.Sleman Permai tidak masuk dalam rute.

- z) Iterasi 26 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 2,09 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Kemloko dan TPS Pr. Sleman Permai. Berdasarkan iterasi 25 jelas bahwa iterasi 26 dikatakan tidak layak sehingga TPS Pr. Sleman Permai tidak layak dalam satu rute.
- aa) Iterasi 27 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 1,85 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Dukuh dan TPS Pr. Sleman Permai. Berdasarkan iterasi 25 jelas bahwa iterasi 27 dikatakan tidak layak sehingga TPS Pr. Sleman Permai tidak layak dalam satu rute.

bb) Iterasi 28 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 1,75 yaitu penggabungan rute untuk TPS Dukuh dan TPS Warak Lor dan Cibukan. Berdasarkan iterasi 21 jelas bahwa iterasi 28 dikatakan tidak layak TPS Warak Lor dan Cibukan tidak dapat masuk dalam satu rute.

cc) Iterasi 29 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 1,47 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Beran Kidul dan TPS Warak Lor dan Cibukan. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan setiap hari. Beban yang akan diangkut pada iterasi 25 yaitu TPS Klemoko sebesar 3 m^3 , TPS SMP 2 Sleman sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS SMP 1 Sleman sebesar 2 m^3 , TPS Durenan Tejo sebesar $1,4875 \text{ m}^3$, dan TPS Beran Kidul sebesar $2,4875 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $10,475 \text{ m}^3$.

Dapat disimpulkan iterasi 25 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal dump truck, sehingga TPS Beran Kidul tidak masuk dalam rute.

dd) Iterasi 30 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 1,21 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Ngancar dan TPS SMP 2 Sleman. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan dua hari sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 30 yaitu TPS Klemoko sebesar 3 m^3 , TPS SMP 2 Sleman sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS SMP 1 Sleman sebesar 2 m^3 , TPS Durenan Tejo sebesar $1,4875 \text{ m}^3$, dan TPS Ngancar sebesar $0,9125 \text{ m}^3$ (data

dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $8,9 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 30 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Ngancar tidak masuk pada rute.

- ee) Iterasi 31 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 1,2 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Durenan Tejo dan Ngancar. Berdasarkan iterasi 30 jelas bahwa iterasi 31 dikatakan tidak layak, sehingga TPS Ngancar tidak masuk pada rute.
- ff) Iterasi 32 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 1,15 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Beran Kidul dan Komp. Rumah Jabatan. Berdasarkan iterasi 29 jelas bahwa iterasi 32 dikatakan tidak layak, sehingga TPS Beran Kidul tidak dapat masuk dalam satu rute.
- gg) Iterasi 33 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 1,08 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Beran Kidul dan Durenan Tejo. Berdasarkan iterasi 29 jelas bahwa iterasi 33 dikatakan tidak layak, sehingga TPS Beran Kidul tidak dapat masuk dalam satu rute.
- hh) Iterasi 34 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 1,07 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Beran Kidul dan Kemloko. Berdasarkan iterasi 29 jelas bahwa iterasi 34 dikatakan tidak layak, sehingga TPS Beran Kidul tidak dapat masuk dalam satu rute.
- ii) Iterasi 35 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 1,06 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Beran Kidul dan SMP 1 Sleman. Berdasarkan iterasi 29 jelas bahwa iterasi 35 dikatakan tidak layak, sehingga TPS Beran Kidul tidak dapat masuk dalam satu rute.

- jj) Iterasi 36 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 1,05 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Beran Kidul dan Samsat Sleman. Berdasarkan iterasi 29 jelas bahwa iterasi 36 dikatakan tidak layak, sehingga TPS Beran Kidul tidak dapat masuk dalam satu rute.
- kk) Iterasi 37 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 1,02 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Beran Kidul dan Polres Sleman. Berdasarkan iterasi 29 jelas bahwa iterasi 37 dikatakan tidak layak, sehingga TPS Beran Kidul tidak dapat masuk dalam satu rute.
- ll) Iterasi 38 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 0,94 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Beran Kidul dan Dukuh. Berdasarkan iterasi 29 jelas bahwa iterasi 32 dikatakan tidak layak, sehingga TPS Beran Kidul dan Dukuh tidak dapat masuk dalam satu rute.
- mm) Iterasi 39 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 0,78 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Warak Lor dan Cibukan dan TPS Gereja Mlati. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 30 yaitu TPS Klemoko sebesar 3 m^3 , TPS SMP 2 Sleman sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS SMP 1 Sleman sebesar 2 m^3 , TPS Durenan Tejo sebesar $1,4875 \text{ m}^3$, dan TPS Gereja Mlati sebesar 1 m^3 (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $8,9875 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 30 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Gereja Mlati tidak masuk pada rute.

- nn) Iterasi 40 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 0,5 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Beran Kidul dan Gereja Mlati. Berdasarkan iterasi 39 jelas bahwa iterasi 40 dikatakan tidak layak, akibatnya TPS Beran Kidul dan Gereja Mlati tidak layak untuk masuk dalam satu rute.
- oo) Iterasi 41 : dari Tabel 3.10 nilai penghematan berikutnya sebesar 0,1 km yaitu penggabungan rute untuk TPS Kemloko dan Gereja Mlati. Berdasarkan iterasi 39 jelas bahwa iterasi 41 dikatakan tidak layak, akibatnya TPS Gereja Mlati tidak layak untuk masuk dalam satu rute.

Dari iterasi 1 sampai 41, diperoleh TPS yang masuk dalam satu rute pertama yaitu TPS Klemoko, TPS SMP 2 Sleman, TPS SMP 1 Sleman, TPS Durenan Tejo. TPS yang belum masuk pada rute pertama dilanjutkan iterasi lagi berawal dari TPS yang tidak dapat masuk pada rute pertama yaitu dari TPS Perum.Morangan.

- pp) Iterasi 42: dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Perkm.Morangan dan Polres Sleman yaitu sebesar 4,71 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 42 yaitu TPS Perkm.Morangan sebesar $4,5625 \text{ m}^3$ dan TPS Polres Sleman sebesar $3,625 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $8,1875 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 42 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Polres Sleman tidak masuk pada Rute II.

- qq) Iterasi 43 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Perkm.Morangan dan Samsat Sleman yaitu sebesar 4,58 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 43 yaitu TPS Perkm.Morangan sebesar $4,5625 \text{ m}^3$ dan TPS Samsat Sleman sebesar $2,75 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $7,3125 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 43 layak karena beban kurang dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Samsat Sleman masuk pada Rute II.

- rr) Iterasi 44 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Perkm.Morangan dan Komp.Rumah Jabatan sebesar 3,99 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 44 yaitu TPS Perkm.Morangan sebesar $4,5625 \text{ m}^3$, TPS Samsat Sleman sebesar $2,75 \text{ m}^3$ dan TPS Komp.Rumah Jabatan sebesar $1,5 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $8,8125 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 44 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Komp.Rumah Jabatan tidak masuk pada Rute II.

- ss) Iterasi 45 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Perkm.Morangan dan TPS Dukuh sebesar 2,77 km. Akan

diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 45 yaitu TPS Perkm.Morangan sebesar $4,5625 \text{ m}^3$, TPS Samsat Sleman sebesar $2,75 \text{ m}^3$ dan TPS Dukuh sebesar $2,25 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $9,5625 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 45 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Warak Lor dan Cibukan tidak masuk pada Rute II.

- tt) Iterasi 46 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Perkm.Morangan dan TPS Warak Lor dan Cibukan sebesar 2,51 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 46 yaitu TPS Perkm.Morangan sebesar $4,5625 \text{ m}^3$, TPS Samsat Sleman sebesar $2,75 \text{ m}^3$ dan TPS Warak Lor dan Cibukan sebesar $2,5 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $9,8125 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 46 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Warak Lor dan Cibukan tidak masuk pada Rute II.

- uu) Iterasi 47 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Perkm.Morangan dan TPS Pr.Sleman Permai sebesar 2,06 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat

kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 47 yaitu TPS Perkm.Morangan sebesar $4,5625 \text{ m}^3$, TPS Samsat Sleman sebesar $2,75 \text{ m}^3$ dan TPS Pr.Sleman Permai sebesar $5,875 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $13,1875 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 47 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Pr.Sleman Permai tidak masuk pada Rute II.

- vv) Iterasi 48 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Perkm.Morangan dan TPS Ngancar sebesar 1,21 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 48 yaitu TPS Perkm.Morangan sebesar $4,5625 \text{ m}^3$, TPS Samsat Sleman sebesar $2,75 \text{ m}^3$ dan TPS Ngancar sebesar $0,9125 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $8,225 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 48 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Ngancar tidak masuk pada Rute II.

- ww) Iterasi 49 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Perkm.Morangan dan TPS Beran Kidul sebesar 1,05 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 49 yaitu TPS Perkm.Morangan sebesar $4,5625 \text{ m}^3$, TPS Samsat Sleman sebesar $2,75 \text{ m}^3$ dan TPS Beran Kidul sebesar $2,4875 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $9,8 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 49 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Beran Kidul tidak masuk pada Rute II.

- xx) Iterasi 50 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Perum.Morangan dan TPS Gereja Mlati sebesar 0,09 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 50 yaitu TPS Perum.Morangan sebesar $4,5625 \text{ m}^3$, TPS Samsat Sleman sebesar $2,75 \text{ m}^3$ dan TPS Gereja Mlati sebesar 1 m^3 (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $8,3125 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 40 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Gereja Mlati tidak masuk pada Rute II.

Berdasarkan iterasi 1 sampai 41, diperoleh TPS yang masuk dalam satu rute pertama yaitu TPS Klemoko, TPS SMP 2 Sleman, TPS SMP 1 Sleman, TPS Durenan Tejo. Dari iterasi 42 sampai Iterasi 50 diperoleh Rute II yaitu TPS Perkm.Morangan dan TPS Samsat Timur. TPS yang belum masuk pada Rute I dan Rute II dilanjutkan iterasi lagi berawal dari TPS yang tidak dapat masuk pada rute

kedua yaitu dari TPS Polres Sleman.

- yy) Iterasi 51 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Polres Sleman dan TPS Komp.Rumah Jabatan sebesar 3,9 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 51 yaitu TPS Polres Sleman sebesar $3,625 \text{ m}^3$ dan TPS Komp.Rumah Jabatan sebesar $1,5 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $5,125 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 51 layak karena beban kurang dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Komp.Rumah Jabatan masuk pada Rute III.

- zz) Iterasi 52 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Polres Sleman dan TPS Dukuh sebesar 2,77 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 52 yaitu TPS Polres Sleman sebesar $3,625 \text{ m}^3$ dan TPS Komp.Rumah Jabatan sebesar $1,5 \text{ m}^3$ dan TPS Dukuh sebesar $2,25 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $7,375 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 52 layak karena beban kurang dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Dukuh masuk pada Rute III.

aaa) Iterasi 53 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Polres Sleman dan TPS Warak Lor dan Cibukan sebesar 2,31 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m³.

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 53 yaitu TPS Polres Sleman sebesar 3,625 m³ dan TPS Komp.Rumah Jabatan sebesar 1,5 m³, TPS Dukuh sebesar 2,25 m³, TPS Warak Lor dan Cibukan sebesar 2,5 (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi 9,875 m³. Dapat disimpulkan iterasi 53 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Warak Lor dan Cibukan tidak masuk pada Rute III.

bbb) Iterasi 54 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Polres Sleman dan TPS Pr.Sleman Permai sebesar 2,03 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m³.

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 54 yaitu TPS Polres Sleman sebesar 3,625 m³ dan TPS Komp.Rumah Jabatan sebesar 1,5 m³, TPS Dukuh sebesar 2,25 m³ , TPS Pr.Sleman Permai sebesar 5,875 m³ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi 15,75 m³. Dapat disimpulkan iterasi 54 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Pr.Sleman Permai tidak masuk pada Rute III.

ccc) Iterasi 55 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Polres Sleman dan TPS Ngancar sebesar 1,19 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 55 yaitu TPS Polres Sleman sebesar $3,625 \text{ m}^3$ dan TPS Komp.Rumah Jabatan sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS Dukuh sebesar $2,25 \text{ m}^3$, TPS Ngancar sebesar $0,9125 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $8,2875 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 55 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Ngancar tidak masuk pada Rute III.

ddd) Iterasi 56 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Polres Sleman dan TPS Beran Kidul sebesar 1,02 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 56 yaitu TPS Polres Sleman sebesar $3,625 \text{ m}^3$ dan TPS Komp.Rumah Jabatan sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS Dukuh sebesar $2,25 \text{ m}^3$, TPS Beran Kidul sebesar $2,4875 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $9,8625 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 56 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Beran Kidul tidak masuk pada Rute III.

eee) Iterasi 57 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar dengan penggabungan TPS Polres Sleman dan TPS Gereja Mlati sebesar 0,1 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 57 yaitu TPS Polres Sleman sebesar $3,625 \text{ m}^3$ dan TPS Komp.Rumah Jabatan sebesar $1,5 \text{ m}^3$, TPS Dukuh sebesar $2,25 \text{ m}^3$, TPS Gereja Mlati sebesar 1 m^3 (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $8,375 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 57 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Gereja Mlati tidak masuk pada Rute III.

Berdasarkan iterasi 1 sampai 41, diperoleh TPS yang masuk dalam satu rute pertama yaitu TPS Klemoko, TPS SMP 2 Sleman, TPS SMP 1 Sleman, TPS Durenan Tejo. Dari iterasi 42 sampai Iterasi 50 diperoleh Rute II yaitu TPS Perkm.Morangan dan TPS Samsat Timur. Dari Iterasi 52 sampai Iterasi 57 diperoleh Rute III yaitu Polres Sleman, Komp.Rumah Jabatan, dan Dukuh. TPS yang belum masuk pada Rute I, Rute II, dan Rute III dilanjutkan iterasi lagi berawal dari TPS yang tidak dapat masuk pada rute ketiga yaitu dari TPS Warak Lor dan Cibukan.

fff) Iterasi 58 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar merupakan penggabungan TPS Warak Lor dan Cibukan dengan TPS Pr.Sleman Permai sebesar 2,11 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 58 yaitu TPS Warak Lor dan Cibukan sebesar $2,5 \text{ m}^3$ dan TPS Pr.Sleman Permai sebesar $5,875 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $8,375 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 58 tidak layak karena beban lebih dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Pr.Sleman Permai tidak masuk pada Rute III.

ggg) Iterasi 59 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar merupakan penggabungan TPS Warak Lor dan Cibukan dengan TPS Beran Kidul sebesar 1,47 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 59 yaitu TPS Warak Lor dan Cibukan sebesar $2,5 \text{ m}^3$ dan TPS Beran Kidul sebesar $2,4875 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $4,9875 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 59 layak karena beban kurang dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Beran Kidul masuk pada Rute IV.

hhh) Iterasi 60 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar merupakan penggabungan TPS Warak Lor dan Cibukan dengan TPS Gereja Mlati sebesar 0,78 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 60 yaitu TPS Warak Lor dan Cibukan sebesar $2,5 \text{ m}^3$, TPS Beran Kidul sebesar $2,4875 \text{ m}^3$ dan TPS Gereja

Mlati sebesar 1 m^3 (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $5,9875 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 60 layak karena beban kurang dari kapasitas maksimal *dump truck*. Akibatnya TPS Gereja Mlati masuk pada Rute IV.

- iii) Iterasi 61 : dari Tabel 3.10 diperoleh matriks penghematan terbesar merupakan penggabungan TPS Warak Lor dan Cibukan dengan TPS Ngancar sebesar 0,71 km. Akan diselidiki apakah rute tersebut layak atau tidak dengan mengingat kapasitas maksimum *dump truck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada rute ini akan diterapkan seminggu sekali. Beban yang akan diangkut pada iterasi 61 yaitu TPS Warak Lor dan Cibukan sebesar $2,5 \text{ m}^3$, TPS Beran Kidul sebesar $2,4875 \text{ m}^3$ dan TPS Gereja Mlati sebesar 1 m^3 , dan TPS Ngancar sebesar $0,9125 \text{ m}^3$ (data dapat dilihat pada lampiran 1) sehingga jumlah beban menjadi $6,9 \text{ m}^3$. Dapat disimpulkan iterasi 61 layak karena beban kurang dari kapasitas maksimal *dump truck*.

Akibatnya TPS Ngancar masuk pada Rute IV.

3. Jenis Kendaraan : *Dump Truck AB 9077 UA*

- a) Iterasi 1 : dari tabel 3.19 matriks penghematan terbesar 14,43 yaitu penggabungan rute untuk TPS Ps.Hewan Gamping dan TPS Ps.Tlogorejo. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal dumpruk 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu dua kali sehingga untuk TPS Ps.Hewan Gamping dan TPS Ps.Tlogorejo menghasilkan beban $0,025 \text{ m}^3$ ditambah $1,07 \text{ m}^3$ menjadi $1,095$

m^3 , data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18. Dengan demikian rute ini layak dikarenakan $1,095 m^3$ kurang dari $8 m^3$.

- b) Iterasi 2 : dari tabel 3.19 matriks penghematan terbesar berikutnya 6,44 yaitu pengabungan rute untuk TPS Terminal Jombor dan TPS Ps.Tlogorejo. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal dumpruk $8 m^3$.

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu dua kali. Beban yang dihasilkan TPS Ps.Hewan Gamping, TPS Ps.Tlogorejo, dan TPS Terminal Jombor menjadi $0,025 m^3$ ditambah $1,07 m^3$ ditambah $0,78 m^3$ yaitu $1,875 m^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18. Dengan demikian rute ini layak dikarenakan $1,875 m^3$ kurang dari $8 m^3$.

- c) Iterasi 3 : dari tabel 3.19 matriks penghematan terbesar berikutnya 6,44 yaitu pengabungan rute untuk TPS Terminal Jombor dan TPS Ps.Hewan Gamping. Pada iterasi 2 TPS Terminal Jombor dan TPS Ps.Hewan Gamping sudah masuk pada rute sehingga tidak perlu dilakukan pengecekan lagi.
- d) Iterasi 4 : dari tabel 3.19 matriks penghematan terbesar berikutnya 4,83 yaitu pengabungan rute untuk TPS Ps. Desa Sidorejo dan TPS Ps.Tlogorejo. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal dumpruk $8 m^3$.

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu dua kali. Pada iterasi 4, Beban yang dihasilkan TPS Ps.Hewan Gamping, TPS Ps.Tlogorejo, TPS Terminal Jombor, dan TPS Ps. Desa Sidorejo

menjadi $0,025 \text{ m}^3$ ditambah $1,07 \text{ m}^3$ ditambah $0,78 \text{ m}^3$ ditambah $0,36 \text{ m}^3$ yaitu $2,235 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1. Dengan demikian rute ini layak dikarenakan $2,235 \text{ m}^3$ kurang dari 8 m^3 .

- e) Iterasi 5 : dari tabel 3.19 matriks penghematan terbesar berikutnya 4,46 yaitu pengabungan rute untuk TPS Ps. Desa Sidorejo dan TPS Ps.Hewan Gamping. Pada iterasi 4 TPS Ps. Desa Sidorejo dan TPS Ps.Hewan Gamping sudah masuk pada rute sehingga tidak perlu dilakukan pengecekan lagi.
- f) Iterasi 6 : dari tabel 3.19 matriks penghematan terbesar berikutnya 3,65 yaitu pengabungan rute untuk TPS SPBU Mulungan dan TPS Ps.Tlogorejo. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak dengan mengingat beban maksimal dumpruk 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu dua kali. Pada iterasi 6, Beban yang dihasilkan TPS Ps.Hewan Gamping, TPS Ps.Tlogorejo, TPS Terminal Jombor, TPS Ps. Desa Sidorejo, dan TPS SPBU Mulungan menjadi $0,025 \text{ m}^3$ ditambah $1,07 \text{ m}^3$ ditambah $0,78 \text{ m}^3$ ditambah $0,36 \text{ m}^3$ ditambah $0,19 \text{ m}^3$ yaitu $2,425 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18. Dengan demikian rute ini layak dikarenakan $2,425 \text{ m}^3$ kurang dari 8 m^3 .

- g) Iterasi 7 : dari tabel 3.19 matriks penghematan terbesar berikutnya 3,46 yaitu pengabungan rute untuk TPS Ps. Desa Sidorejo dan TPS Terminal Jombor. Pada iterasi 6 TPS Ps. Desa Sidorejo dan TPS Terminal Jombor sudah masuk pada rute sehingga tidak perlu dilakukan pengecekan lagi.

- h) Iterasi 8 : dari tabel 3.19 matriks penghematan terbesar berikutnya 3,29 yaitu pengabungan rute untuk TPS SPBU Mulungan dan TPS Terminal Jombor. Pada iterasi 6 TPS SPBU Mulungan dan TPS Terminal Jombor sudah masuk pada rute sehingga tidak perlu dilakukan pengecekan lagi.
- i) Iterasi 9 : dari tabel 3.19 matriks penghematan terbesar berikutnya 2,84 yaitu pengabungan rute untuk TPS SPBU Mulungan dan TPS Ps. Hewan Gamping. Pada iterasi 6 TPS Ps. SPBU Mulungan dan TPS Ps. Hewan Gamping sudah masuk pada rute sehingga tidak perlu dilakukan pengecekan lagi.
- j) Iterasi 10 : dari tabel 3.19 matriks penghematan terbesar berikutnya 2,21 yaitu pengabungan rute untuk TPS SPBU Mulungan dan TPS Ps. Desa Sidorejo. Pada iterasi 6 TPS Ps. SPBU Mulungan dan TPS Ps. Desa Sidorejo sudah masuk pada rute sehingga tidak perlu dilakukan pengecekan lagi.

4. Jenis Kendaraan *Dump Truck AB 9088 CE*

- a) Iterasi 1 : dari Tabel 3.22 diperoleh matriks penghematan terbesar 14 km yaitu penggabungan TPS Coca-cola dan TPS Ds.Cokro Kenteng. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dimasukkan dalam satu rute.

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pengangkutan pada iterasi 1 yaitu volume sampah di TPS Coca-cola sebesar $0,625 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Cokro Kenteng sebesar $3,375 \text{ m}^3$ menjadi 4 m^3 . Iterasi 1 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 1 kurang dari kapsitas *Dump truck* yaitu 8 m^3 . Akibatnya TPS Coca-cola dan TPS Cokro Konteng masuk dalam satu rute.

- b) Iterasi 2 : dari Tabel 3.22 nilai matriks penghematan terbesar berikutnya 13,3 km yaitu penggabungan TPS Coca-cola dan TPS Hero/Giant Store. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak, dalam hal ini TPS Coca-cola sudah masuk pada rute.

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pengangkutan pada iterasi 2 yaitu volume sampah di TPS Coca-cola sebesar $0,625 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Cokro Kenteng sebesar $3,375 \text{ m}^3$ ditambah sampah di TPS Hero/Giant Store sebesar $4,875 \text{ m}^3$ menjadi $8,875 \text{ m}^3$. Iterasi 2 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 2 lebih dari kapsitas *Dump truck* yaitu 8 m^3 . Akibatnya TPS Hero/Giant Store tidak masuk dalam satu rute.

- c) Iterasi 3 : dari Tabel 3.22 nilai matriks penghematan terbesar berikutnya 12,1 km yaitu penggabungan TPS Cokro Konteng dan TPS Hero/Giant Store. Berdasarkan Iterasi 2, maka Iterasi 3 tidak layak dengan meninggat bahwa TPS Cokro Konteng sudah masuk pada rute. Akibatnya TPS Hero/Giant Store tidak masuk pada rute.
- d) Iterasi 4 : dari Tabel 3.22 diperoleh matriks penghematan terbesar 10,78 km yaitu penggabungan TPS Pr.Margorejo dan TPS Pr.Primisima. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dimasukkan dalam satu rute.

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pengangkutan pada iterasi 1 yaitu volume sampah di TPS Coca-cola sebesar $0,625 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Cokro

Kenteng sebesar $3,375 \text{ m}^3$ ditambah sampah di TPS Pr.margorejo sebesar $8,25 \text{ m}^3$, dan sampah di TPS Pr.Primisima sebesar $1,375 \text{ m}^3$ menjadi $13,625 \text{ m}^3$.

Iterasi 4 dikatakan tidak layak karena beban pada Iterasi 4 lebih dari kapsitas *Dump truck* yaitu 8 m^3 . Akibatnya TPS Pr.Margorejo dan TPS Pr.Primisima tidak masuk dalam satu rute.

- e) Iterasi 5 : dari Tabel 3.22 diperoleh matriks penghematan terbesar $7,43 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Kodim Sleman dan TPS Pr.margorejo. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dimasukkan dalam satu rute.

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pengangkutan pada iterasi 1 yaitu volume sampah di TPS Coca-cola sebesar $0,625 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Cokro Kenteng sebesar $3,375 \text{ m}^3$ ditambah sampah di TPS Kodim Sleman sebesar $1,625 \text{ m}^3$, dan sampah di TPS Pr. Margorejo sebesar $8,25 \text{ m}^3$ menjadi $13,875 \text{ m}^3$. Iterasi 5 dikatakan tidak layak karena beban pada Iterasi 5 lebih dari kapsitas *Dump truck* yaitu 8 m^3 . Akibatnya TPS Kodim Sleman dan TPS Pr.Margorejo tidak masuk dalam satu rute.

- f) Iterasi 6 : dari Tabel 3.22 diperoleh matriks penghematan terbesar $7,43 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Kodim Sleman dan TPS Pr.Primisima. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dimasukkan dalam satu rute.

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pengangkutan pada iterasi 6 yaitu volume sampah di

TPS Coca-cola sebesar $0,625 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Cokro Kenteng sebesar $3,375 \text{ m}^3$ ditambah sampah di TPS Kodim Sleman sebesar $1,625 \text{ m}^3$, dan sampah di TPS Pr. Primisima sebesar $1,375 \text{ m}^3$ menjadi 7 m^3 . Iterasi 6 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 6 kurang dari kapasitas *Dump truck* yaitu 8 m^3 . Akibatnya TPS Kodim Sleman dan TPS Pr.Primisima masuk dalam satu rute.

Berdasarkan Lampiran 1, jumlah beban pada rute jika ditambah dengan salah satu volume sampah pada TPS yang belum masuk pada rute maka volume akan melebihi kapasitas kendaraan. Jadi pada rute ini diperoleh titik TPS yaitu TPS Coca-cola, Cokro Kenteng, Kodim Sleman dan Pr.Primisima. Rute tersebut disebut Rute I. Dilakukan iterasi berikutnya dimulai dari TPS yang pertama kali tidak layak masuk rute yaitu TPS Hero/Giant Store.

- g) Iterasi 7 : dari Tabel 3.22 maka diperoleh matriks penghematan terbesar yang dimulai dari TPS Hero/Giant Store sebesar $5,78 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Hero/Giant Store dengan Pr.Mlati Permai. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan sati minggu satu kali. Beban Iterasi 7 yaitu volume sampah di TPS Hero/Giant Store sebesar $4,875 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Mlati Permai sebesar $3,375 \text{ m}^3$ menjadi $8,16 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 7 melebihi kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 7 tidak layak. Akibatnya Pr.Mlati Permai tidak masuk pada rute.

- h) Iterasi 8 : dari Tabel 3.22 maka diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya yang dimulai dari TPS Hero/Giant Store sebesar 5,60 km yaitu penggabungan TPS Hero/Giant Store dengan Pr.Jombor Baru. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan sati minggu satu kali. Beban Iterasi 8 yaitu volume sampah di TPS Hero/Giant Store sebesar $4,875 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Jombor Baru sebesar $7,875 \text{ m}^3$ menjadi $12,75 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 8 melebihi kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 8 tidak layak. Akibatnya Pr.Jombor Baru tidak masuk pada rute.

- i) Iterasi 9 : dari Tabel 3.22 maka diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya yang dimulai dari TPS Hero/Giant Store sebesar 5,36 km yaitu penggabungan TPS Hero/Giant Store dengan Lapas Cebongan. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan sati minggu satu kali. Beban Iterasi 9 yaitu volume sampah di TPS Hero/Giant Store sebesar $4,875 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Lapas Cebongan sebesar $4,375 \text{ m}^3$ menjadi $9,25 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 9 melebihi kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 9 tidak layak. Akibatnya Lapas Cebongan tidak masuk pada rute.

- j) Iterasi 10 : dari Tabel 3.22 maka diperoleh matriks penghematan terbesar

berikutnya yang dimulai dari TPS Hero/Giant Store sebesar 4,71 km yaitu penggabungan TPS Hero/Giant Store dengan Kronggahan 1 & 2. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkut sati minggu satu kali. Beban Iterasi 10 yaitu volume sampah di TPS Hero/Giant Store sebesar $4,875 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Kronggahan 1 & 2 sebesar 3 m^3 menjadi $7,875 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 10 kurang dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 10 dikatakan layak. Akibatnya TPS Kronggahan satu rute dengan TPS Hero/Gian Store.

Berdasarkan Lampiran 1, jumlah beban pada rute jika ditambah dengan salah satu volume sampah pada TPS yang belum masuk pada rute maka volume akan melebihi kapasitas kendaraan. Jadi pada rute ini diperoleh titik TPS yaitu TPS Hero/Giant Store dan TPS Kronggahan 1 & 2. Rute tersebut disebut Rute II. Dilakukan iterasi berikutnya dimulai dari TPS yang pertama kali tidak layak masuk pada Rute II yaitu TPS Pr.Mlati Permai.

- k) Iterasi 11: dari Tabel 3.22 maka diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya yang dimulai dari TPS Pr.Mlati Permai sebesar 4,53 km yaitu penggabungan TPS Pr.Mlati Permai dengan Pr.BKN. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkut sati minggu satu kali. Beban Iterasi 11 yaitu volume sampah di TPS Pr.Mlati

Permai sebesar $3,375 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.BKN sebesar $3,375 \text{ m}^3$ menjadi $6,75 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 11 kurang dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 11 dikatakan layak. Akibatnya TPS Pr. Mlati Permai satu rute dengan TPS Pr.BKN.

Berdasarkan Lampiran 1, jumlah beban pada rute jika ditambah dengan salah satu volume sampah pada TPS yang belum masuk pada rute maka volume akan melebihi kapasitas kendaraan. Jadi pada rute ini diperoleh titik TPS yaitu TPS Pr.Mlati Permai dan TPS Pr.BKN. Rute tersebut disebut Rute IV. Dilakukan iterasi berikutnya dimulai dari TPS yang pertama kali tidak layak masuk pada Rute III yaitu TPS Pr.Jombor Baru.

Pada Lampiran 1, volume sampah pada TPS Pr.Jombor Baru sebesar $7,875 \text{ m}^3$ sehingga pada rute ini tidak dapat dilakukan penggabungan dengan TPS yang laen mengingat beban maksimal kendaraan 8 m^3 . Jadi diperoleh Rute IV yang hanya mengangkut sampah di TPS Pr.Jombor Baru. Selanjutnya akan dilakukan iterasi dimulai dari TPS yang tidak layak masuk Rute III berikutnya yaitu Lapas Cebongan.

- l) Iterasi 12 : dari Tabel 3.22 maka diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya yang dimulai dari TPS Lapas Cebongan sebesar $2,87 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Lapas Cebongan dengan Pr.Puri Sumberadi. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkut sati minggu satu kali. Beban Iterasi 12 yaitu volume sampah di TPS Lapas

Cebongan sebesar 3 m^3 ditambah volume sampah di TPS Pr.Puri Sumberadi sebesar $2,625 \text{ m}^3$ menjadi $5,625 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 12 kurang dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 12 dikatakan layak. Akibatnya TPS Lapas Cebongan satu rute dengan TPS Pr.Puri Sumberadi. Jadi diperoleh Rute IV yaitu TPS Lapas Cebongan dan TPS Pr.Puri Sumberadi dengan beban $5,625$.

Pada Lampiran 1, dapat dilihat bahwa volume sampah di TPS Pr.Margorejo sebesar $8,25 \text{ m}^3$ melebihi kapasitas kendaraan. Mengingat pada Rute I,II,III,IV, beban *dump truck* kurang dari kapasitas, maka volume sampah yang berlebih pada TPS Pr.Margorejo sebesar $0,25$ diangkut oleh *Dump truck* pada Rute terdekat dari TPS Pr.Margorejo. Jadi diperoleh Rute V yang hanya mengangkut TPS Pr.Margorejo.

5. Jenis Kendaraan *Dump Truck AB 8211 UA*

- a) Iterasi 1 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar sebesar $17,26 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS SMK 2 Godean dengan TPS SMP 1 Godean. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkut sati minggu satu kali. Beban Iterasi 1 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ menjadi $2,56 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 1 kurang dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 1 dikatakan layak. Akibatnya TPS SMK 2 Godean satu rute dengan TPS SMP 1 Godean.

- b) Iterasi 2 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar 16,93 km yaitu penggabungan TPS PP Bina Umat dengan TPS SMP 1 Godean. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 2 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ menjadi $5,81 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 2 kurang dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 2 dikatakan layak. Akibatnya TPS PP Bina Umat satu rute dengan TPS SMK 2 Godean dan TPS SMP 1 Godean.

- c) Iterasi 3 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar 16,81 km yaitu penggabungan TPS SMK 2 Godean dengan TPS PP Bina Umat. Pada iterasi 3 tidak dilakukan pengecekan layak atau tidak dikarenakan TPS PP Bina Umat dan TPS SMK 2 Godean sudah masuk pada rute yang layak.
- d) Iterasi 4 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar 15,34 km yaitu penggabungan TPS Pr.Pesona Sido Arum dengan TPS Puskesmas Gamping I. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 4 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$

m^3 ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 m^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Pesona Sido Arum sebesar $3,63 m^3$ ditambah sampah di TPS Puskesmas Gamping I sebesar $1 m^3$ menjadi $9,19 m^3$. Beban Iterasi 4 lebih dari kapasitas *dump truck* $8 m^3$ sehingga Iterasi 4 dikatakan tidak layak. Akibatnya Pr.Pesona Sido Arum dan TPS Puskesmas Gamping I tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- e) Iterasi 5 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar $15,15 km$ yaitu penggabungan TPS Pr.Pesona Sido Arum dengan TPS Puskesmas Gamping I. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu $8 m^3$.

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 4 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 m^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 m^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 m^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Pesona Sido Arum sebesar $3,63 m^3$ ditambah sampah di TPS Puskesmas Gamping I sebesar $1 m^3$ menjadi $9,19 m^3$. Beban Iterasi 4 lebih dari kapasitas *dump truck* $8 m^3$ sehingga Iterasi 4 dikatakan tidak layak. Akibatnya Pr.Pesona Sido Arum dan TPS Puskesmas Gamping I tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- f) Iterasi 6 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar $15,05 km$ yaitu penggabungan TPS PP Bina Umat dengan TPS Rs.At-Taurat. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu $8 m^3$.

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 6 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Rs.At-Taurat sebesar $2,50 \text{ m}^3$ menjadi $8,31 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 6 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 6 dikatakan tidak layak. Akibatnya TPS Rs.At-Taurat tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- g) Iterasi 7 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar $15,03 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Pr. Sido Arum Blok I dengan TPS Puskesmas Gamping I. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 7 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,38 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr. Sido Arum Blok I sebesar $3,63 \text{ m}^3$ ditambah sampah di TPS Puskesmas Gamping I sebesar 1 m^3 menjadi $10,57 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 7 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 7 dikatakan tidak layak. Akibatnya Pr. Sido Arum Blok I dan TPS Puskesmas Gamping I tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- h) Iterasi 8 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar $14,54 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Rs.At-Taurat dengan TPS SMP 1

Godean. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 8 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Rs. AT-Taurat sebesar 3 m^3 ditambah sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ menjadi $10,06 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 8 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 8 dikatakan tidak layak. Akibatnya TPS Rs. At-Taurat dan TPS SMP 1 Godean tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- i) Iterasi 9 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar $14,52 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Rs. At-Taurat dengan TPS SMK 2 Godean. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 9 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Rs. At-Taurat sebesar $2,50 \text{ m}^3$ menjadi $8,31 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 9 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 9 dikatakan tidak layak. Akibatnya TPS Rs. At-Taurat tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- j) Iterasi 10 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar 14,51 km yaitu penggabungan TPS Pr.Kavaleri dengan TPS Puskesmas Gamping I. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 10 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Kavaleri sebesar $4,50 \text{ m}^3$ ditambah sampah di TPS Puskesmas Gamping I sebesar 1 m^3 menjadi $11,31 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 10 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 10 dikatakan tidak layak. Akibatnya Pr.Kavaleri dan TPS Puskesmas Gamping I tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- k) Iterasi 11 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar 14,42 km yaitu penggabungan TPS Pr.Gresikan dengan TPS Pr.Pr.Palem Ijo. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 11 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Gresikan sebesar 1 m^3 ditambah sampah di TPS Pr.Palem Ijosebesar $8,13 \text{ m}^3$ menjadi $13,69 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 11

lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m³ sehingga Iterasi 11 dikatakan tidak layak.

Akibatnya Pr.Gresikan dan TPS Pr.Palem Ijotidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- l) Iterasi 12 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar 14,25 km yaitu penggabungan TPS Pr.Palem Ijodengan TPS Pr.Sido Arum Blok I. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m³.

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 4 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar 1,31 m³ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar 1,25 m³ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar 3,25 m³ ditambah volume sampah di TPS Pr.Palem Ijosebesar 8,13 m³ ditambah sampah di TPS Pr.Sido Arum Blok I sebesar 3,38 m³ menjadi 23,13 m³. Beban Iterasi 12 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m³ sehingga Iterasi 12 dikatakan tidak layak.

Akibatnya TPS Pr. Pr.Pr.Palem Ijordan TPS Pr.Sido Arum Blok I tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- m) Iterasi 13 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar 14,15 km yaitu penggabungan TPS Pr.Kavaleri dengan TPS Pr.Pesona Sido Arum. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m³.

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 13 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar 1,31 m³ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean

sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Kavaleri sebesar $4,50 \text{ m}^3$ ditambah sampah di TPS Pr.Pesona Sido Arum sebesar $3,63 \text{ m}^3$ menjadi $13,94 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 13 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 13 dikatakan tidak layak. Akibatnya Pr.Kavaleri dan TPS Pr.Pesona Sido Arum tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- n) Iterasi 14 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar $14,10 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Pr.Palem Ijodengan TPS Puskesmas Gamping I. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 14 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Palem Ijosebesar $8,13 \text{ m}^3$ ditambah sampah di TPS Puskesmas Gamping I sebesar 1 m^3 menjadi $14,94 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 14 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 14 dikatakan tidak layak. Akibatnya TPS Pr.Palem Ijodan TPS Puskesmas Gamping I tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- o) Iterasi 15 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar $14,06 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Pr.Palem Ijodengan TPS Pr.Pesona Sido Arum. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau

tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 15 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Palem Ijosebesar $8,13 \text{ m}^3$ ditambah sampah di TPS Pr.Pesona Sido Arum sebesar $3,63 \text{ m}^3$ menjadi $17,57 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 15 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 15 dikatakan tidak layak. Akibatnya TPS Pr. Pr.Palem Ijodan TPS Pr.Pesona Sido Arum tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- p) Iterasi 16 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar $13,97 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Poltekkes dengan TPS STPN. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 16 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Poltekkes sebesar 3 m^3 ditambah sampah di TPS STPN sebesar 3 m^3 menjadi $11,81 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 16 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 16 dikatakan tidak layak. Akibatnya TPS Poltekkes dan TPS STPN tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS

SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- q) Iterasi 17 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar 13,88 km yaitu penggabungan TPS Puskesmas Gamping I dengan TPS STPN. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 17 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Puskesmas Gamping I sebesar 1 m^3 ditambah sampah di TPS STPN sebesar 3 m^3 menjadi $9,81 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 17 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 17 dikatakan tidak layak. Akibatnya TPS Puskesmas Gamping I dan TPS STPN tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- r) Iterasi 18 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar 13,87 km yaitu penggabungan TPS Pr.Kavaleri dengan TPS Pr.Sido Arum Blok I. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 18 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Kavaleri sebesar $4,50 \text{ m}^3$ ditambah

sampah di TPS Pr.Sido Arum Blok I sebesar $3,38 \text{ m}^3$ menjadi $13,69 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 18 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 18 dikatakan tidak layak. Akibatnya TPS Pr. Kavaleri dan TPS Pr.Sido Arum Blok I tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- s) Iterasi 19 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar $13,84 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Pr.Gresikan dengan TPS Pr.Sido Arum Blok I. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 19 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Gresikan sebesar 1 m^3 ditambah sampah di TPS Pr.Sido Arum Blok I sebesar $3,38 \text{ m}^3$ menjadi $10,19 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 19 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 15 dikatakan tidak layak. Akibatnya TPS Pr.Gresikan dan TPS Pr.Sido Arum Blok I tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- t) Iterasi 20 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar $13,75 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Pr.Kavaleri dengan TPS Pr.Pr.Palem Ijo. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 20 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Kavaleri sebesar $4,50 \text{ m}^3$ ditambah sampah di TPS Pr.Palem Ijosebesar 1 m^3 menjadi $11,31 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 20 lebih dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 15 dikatakan tidak layak. Akibatnya TPS Pr.Kavaleri dan TPS Pr.Palem Ijotidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

- u) Iterasi 21 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar berikutnya sebesar $13,72 \text{ km}$ yaitu penggabungan TPS Pr.Demak Ijo dengan TPS Puskesmas Gamping I. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal kendaraan yaitu 8 m^3 .

Pengangkutan sampah pada rute ini akan diterapkan mengangkutan satu minggu satu kali. Beban Iterasi 21 yaitu volume sampah di TPS SMK 2 Godean sebesar $1,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS SMP 1 Godean sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS PP Bina Umat sebesar $3,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Demak Ijo sebesar 1 m^3 ditambah sampah di TPS Puskesmas Gamping I sebesar 1 m^3 menjadi $7,81 \text{ m}^3$. Beban Iterasi 21 kurang dari kapasitas *dump truck* 8 m^3 sehingga Iterasi 21 dikatakan layak. Akibatnya TPS Pr. Demak Ijo dan TPS Puskesmas Gamping I tidak satu rute dengan TPS PP Bina Umat, TPS SMK 2 Godean, dan TPS SMP 1 Godean.

Berdasarkan Lampiran 1 pada jenis kendaraan *dump truck* AB 8211 UA,

rute yang telah diperoleh jika ditambah dengan volume sampah di salah satu TPS maka total volume sampah akan melebihi kapasitas truk. Jadi diperoleh Rute I yaitu TPS SMK 2 Godean, TPS SMP 1 Godean, TPS PP Bina Umat, TPS Pr.Demak Ijo, dan TPS Puskesmas Gamping I. Dilakukan iterasi selanjutnya dimulai dari TPS yang tidak layak masuk Rute I yaitu TPS Pr.Pesona Sido Arum.

- v) Iterasi 22 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar yang diawali TPS Pr.Sido Arum sebesar 15,15 sebagai akibat penggabungan TPS Pr.Sido Arum dengan Pr.Sido Arum Blok I. Diselidiki apakah penggabungan tersebut layak atau tidak.

Pada rute pengangkutan ini diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pada iterasi 22 yaitu volume sampah di TPS Pr. Pesona Sido Arum sebesar $3,63 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Sido Arum Blok I sebesar $3,38 \text{ m}^3$ menjadi $7,01 \text{ m}^3$. Iterasi 22 dikatakan layak karena beban kurang dari kapasitas truk 8 m^3 . Akibatnya TPS Pr. Pesona Sido Arum dan Pr.Sido Arum Blok I menjadi satu rute yaitu Rute II.

- w) Iterasi 23 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar yang diawali TPS Pr.Sido Arum sebesar 15,15 sebagai akibat penggabungan TPS Pr.Sido Arum dengan Pr.Sido Arum Blok I. Diselidiki apakah penggabungan tersebut layak atau tidak.

Pada rute pengangkutan ini diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pada iterasi 22 yaitu volume sampah di TPS Pr. Pesona Sido Arum sebesar $3,63 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Sido Arum Blok I sebesar

$3,38 \text{ m}^3$ menjadi $7,01 \text{ m}^3$. Iterasi 22 dikatakan layak karena beban kurang dari kapasitas truk 8 m^3 . Akibatnya TPS Pr. Pesona Sido Arum dan Pr.Sido Arum Blok I menjadi satu rute yaitu Rute II.

Pada Lampiran I Rute II jika ditambah dengan salah satu TPS yang belum masuk Rute I, maka total sampah akan melebihi kapasitas truk kecuali ditambah dengan volume sampah di TPS Puskesmas Mlati. Beban yang dihasilkan pada Rute II menjadi $7,01 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Puskesmas Mlati $0,75 \text{ m}^3$ menjadi $7,76 \text{ m}^3$.

Iterasi dilanjutkan diawali dengan TPS yang tidak layak berikutnya pada Rute I dan belum masuk pada Rute I maupun Rute II yaitu TPS Rs.At-Taurat.

- x) Iterasi 24 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar yang dimulai dari TPS Rs.At-Taurat sebesar 11,64 sebagai akibat pengangkutan sampah di TPS Rs.At-Taurat dengan TPS SMK 1 Godean. Diselidiki apakah pengabungan rute tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal truk 8 m^3 .

Pada rute ini akan disarankan untuk diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pada Iterasi 24 yaitu volume sampah pada TPs Rs.At-Taurat sebesar $2,50 \text{ m}^3$ ditambah dengan volume sampah di TPS SMK 1 Godean sebesar $1,88 \text{ m}^3$ menjadi $4,33 \text{ m}^3$. Iterasi 24 layak dikarenakan beban pada Iterasi 24 kurang dari kapasitas truk. Akibatnya TPS Rs.At-Taurat dan TPS SMK 1 Godean menjadi satu rute yaitu Rute III.

- y) Iterasi 25 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar yang dimulai dari TPS Rs.At-Taurat sebesar 11,30 sebagai akibat pengangkutan

sampah di TPS Rs.At-Taurat dengan TPS Pr.Palem Ijo. Diselidiki apakah pengabungan rute tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal truk 8 m^3 .

Pada rute ini akan disarankan untuk diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pada Iterasi 25 yaitu volume sampah pada TPS Rs.At-Taurat sebesar $2,50 \text{ m}^3$ ditambah dengan volume sampah di TPS SMK 1 Godean sebesar $1,88 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Palem Ijosebesar $8,13 \text{ m}^3$ menjadi $12,46 \text{ m}^3$. Iterasi 25 tidak layak dikarenakan beban pada Iterasi 25 lebih dari kapasitas truk. Akibatnya TPS Pr.Palem Ijotidak satu rute dengan TPS Rs.At-Taurat dan TPS SMK 1 Godean.

- z) Iterasi 26 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar yang dimulai dari TPS Rs.At-Taurat sebesar 11,16 sebagai akibat pengangkutan sampah di TPS Rs.At-Taurat dengan TPS Pr.Gresikan. Diselidiki apakah pengabungan rute tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal truk 8 m^3 .

Pada rute ini akan disarankan untuk diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pada Iterasi 26 yaitu volume sampah pada TPS Rs.At-Taurat sebesar $2,50 \text{ m}^3$ ditambah dengan volume sampah di TPS SMK 1 Godean sebesar $1,88 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Gresikan sebesar 1 m^3 menjadi $5,38 \text{ m}^3$. Iterasi 26 layak dikarenakan beban pada Iterasi 26 kurang dari kapasitas truk. Akibatnya TPS Pr.Gresikan satu rute dengan TPS Rs.At-Taurat dan TPS SMK 1 Godean.

- aa) Iterasi 27 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar yang dimulai dari TPS Rs.At-Taurat sebesar 7,23 sebagai akibat pengangkutan sampah di TPS Rs.At-Taurat dengan TPS PT.HM Sampoerna. Diselidiki apakah pengabungan rute tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal truk 8 m^3 .

Pada rute ini akan disarankan untuk diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pada Iterasi 27 yaitu volume sampah pada TPS Rs.At-Taurat sebesar $2,50 \text{ m}^3$ ditambah dengan volume sampah di TPS SMK 1 Godean sebesar $1,88 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Palem Ijo sebesar 1 m^3 ditambah volume sampah di TPS PT.HM. Sampoerna sebesar $2,50 \text{ m}^3$ menjadi $7,88 \text{ m}^3$. Iterasi 27 layak dikarenakan beban pada Iterasi 27 kurang dari kapasitas truk. Akibatnya TPS Pr.Palem Ijo satu rute dengan TPS Pr.Gresikan, TPS Rs.At-Taurat dan TPS SMK 1 Godean.

Berdasarkan Lampiran I maka untuk Rute III sudah mendekati maksimal truk, sehingga tidak perlu ditambah dengan sampah disalah satu TPS lagi melihat volume sampah pada Lampiran I jika ditambahkan maka beban akan melebihi kapasitas truk. Iterasi selanjutnya dimulai dari TPS yang tidak layak masuk pada Rute I, Rute II maupun Rute III yaitu TPS Pr.Kavaleri.

- bb) Iterasi 28 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar yang dimulai dari TPS Pr.Kavaleri sebesar 13,08 sebagai akibat pengangkutan sampah di TPS Pr.Kavaleri dengan TPS Pr.Sendangadi. Diselidiki apakah pengabungan rute tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal truk 8 m^3 .

Pada rute ini akan disarankan untuk diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pada Iterasi 28 yaitu volume sampah pada TPS Pr.Kavaleri sebesar $4,50 \text{ m}^3$ ditambah dengan volume sampah di TPS Pr.Sumberadi sebesar 3 m^3 menjadi $7,50 \text{ m}^3$. Iterasi 28 tidak layak dikarenakan beban pada Iterasi 28 lebih dari kapasitas truk. Akibatnya TPS Pr.Kavaleri tidak satu rute dengan TPS Pr.Sendangadi.

Berdasarkan Lampiran I maka diperoleh Rute IV yaitu TPS Pr.Kavaleri dan TPS Pr.Sendangadi. Iterasi selanjutnya dimulai dari TPS yang tidak layak berikutnya yaitu TPS Pr.Palem Ijo. Volume sampah pada TPS Pr.Palem Ijo setiap minggunya menghasilkan $8,13 \text{ m}^3$ sehingga diperoleh Rute V yang hanya mengangkut TPS Pr.Palem Ijo dengan kapasitas 8 m^3 . Sisa $0,13$ sampah pada TPS Pr.Palem Ijo diangkut oleh truk yang sama dengan rute yang berbeda.

Iterasi selanjutnya dimulai dari TPS yang tidak layak berikutnya yaitu TPS STPN.

- cc) Iterasi 29 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar yang dimulai dari TPS STPN sebesar 7,39 sebagai akibat pengangkutan sampah di TPS STPN dengan TPS RUSUNAWA. Diselidiki apakah pengabungan rute tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal truk 8 m^3 .

Pada rute ini akan disarankan untuk diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pada Iterasi 29 yaitu volume sampah pada TPS STPN sebesar 3 m^3 ditambah dengan volume sampah di TPS RUSUNAWA sebesar 3 m^3 menjadi 6 m^3 . Iterasi 29 layak dikarenakan beban pada Iterasi 29 kurang dari

kapasitas truk. Akibatnya TPS STPN satu rute dengan TPS RUSUNAWA.

- dd) Iterasi 30 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar yang dimulai dari TPS STPN sebesar 4,85 sebagai akibat pengangkutan sampah di TPS STPN dengan TPS Pr.Sendangadi. Diselidiki apakah pengabungan rute tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal truk 8 m^3 .

Pada rute ini akan disarankan untuk diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pada Iterasi 30 yaitu volume sampah pada TPS STPN sebesar 3 m^3 ditambah dengan volume sampah di TPS RUSUNAWA sebesar 3 m^3 ditambah volume sampah di TPS Pr.Sendangadi sebesar $4,50 \text{ m}^3$ menjadi $10,50 \text{ m}^3$. Iterasi 30 tidak layak dikarenakan beban pada Iterasi 29 lebih dari kapasitas truk. Akibatnya TPS Pr.Sendangadi tidak satu rute dengan TPS STPN dan TPS RUSUNAWA.

- ee) Iterasi 31 : dari Tabel 3.32 diperoleh matriks penghematan terbesar yang dimulai dari TPS STPN sebesar 3,93 sebagai akibat pengangkutan sampah di TPS STPN dengan TPS SD 1 Mlati. Diselidiki apakah pengabungan rute tersebut layak atau tidak mengingat kapasitas maksimal truk 8 m^3 .

Pada rute ini akan disarankan untuk diterapkan pengangkutan seminggu satu kali. Beban pada Iterasi 30 yaitu volume sampah pada TPS STPN sebesar 3 m^3 ditambah dengan volume sampah di TPS RUSUNAWA sebesar 3 m^3 ditambah volume sampah di TPS SD 1 Mlati sebesar $1,13 \text{ m}^3$ menjadi $7,13 \text{ m}^3$. Iterasi 30 layak dikarenakan beban pada Iterasi 30 kurang dari kapasitas truk. Akibatnya TPS SD 1 Mlati satu rute dengan TPS STPN dan TPS RUSUNAWA.

Berdasarkan Iterasi 29 sampai Iterasi 31 maka diperoleh Rute V yaitu TPS STPN, TPS Sd 1 Mlati, dan TPS Rusunawa. TPS yang belum masuk pada Rute I,II,III,IV,dan V yaitu TPS Pr.Sendangadi. Diperoleh Rute VI yang hanya mengangkut TPS Pr.Sendangadi.

6. Jenis Kendaraan : *Dump truck* AB 8222 UA

- a) Iterasi 1 : dari Tabel 3.43 diperoleh penghematan terbesar 20,24 yaitu pengabungan rute untuk TPS Samsat Timur dan TPS Garasi Bimo. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan sepuluh hari satu kali satu kali. Beban pada Iterasi 1 yaitu volume sampah di TPS Samsat Timur sebesar $0,13 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Garasi Bimo sebesar 3 m^3 menjadi $3,13 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 8222 UA. Iterasi 1 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 1 kurang dari kapasitas *dump truck*. Akibatnya, TPS Samsat Timur dan TPS Garasi Bimo menjadi 1 rute.

- b) Iterasi 2 : dari Tabel 3.43 diperoleh penghematan terbesar 20,19 yaitu pengabungan rute untuk TPS Garasi Bimo dan TPS Pr.PU Arteri. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 2 yaitu volume sampah di TPS Samsat Timur sebesar $0,13 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Garasi Bimo

sebesar 3 m^3 ditambah volume sampah di TPS Pr.PU Arteri sebesar $2,25 \text{ m}^3$ menjadi $5,38 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truk* AB 8222 UA. Iterasi 2 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 2 kurang dari kapasitas *dump truk*. Akibatnya, TPS Pr.Pu Arteri satu rute dengan TPS Samsat Timur dan TPS Garasi Bimo.

- c) Iterasi 3 : dari Tabel 3.43 diperoleh penghematan terbesar 19,66 yaitu pengabungan rute untuk TPS Pr.PU Arteri dan TPS Samsat Timur. Berdasarkan Iterasi 1 dan Iterasi 2, TPS Pr.PU Arteri dan TPS Samsat Timur sudah masuk pada rute sehingga tidak perlu dilakukan pengecekan.
- d) Iterasi 4 : dari Tabel 3.43 diperoleh penghematan terbesar 19,10 yaitu pengabungan rute untuk TPS Garasi Bimo dan TPS Ds.Santan. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 4 yaitu volume sampah di TPS Samsat Timur sebesar $0,13 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Garasi Bimo sebesar 3 m^3 ditambah volume sampah di TPS Pr.PU Arteri sebesar $2,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Ds.Santan sebesar 5 m^3 menjadi $10,38 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truk* AB 8222 UA. Iterasi 4 dikatakan tidak layak karena beban pada Iterasi 4 lebih dari kapasitas *dump truk*. Akibatnya, Ds.Santan tidak satu rute dengan TPS Pr.Pu Arteri, TPS Samsat Timur dan TPS Garasi Bimo.

- e) Iterasi 5 : dari Tabel 3.43 diperoleh penghematan terbesar 18,76 yaitu

pengabungan rute untuk TPS Samsat Timur dan TPS Ds.Santan. Berdasarkan Iterasi 4, TPS Ds.Santan tidak satu rute dengan TPS Pr.Pu Arteri, TPS Samsat Timur dan TPS Garasi Bimo. Iterasi 5 dapat disimpulkan tidak layak.

- f) Iterasi 6 : dari Tabel 3.43 diperoleh penghematan terbesar 18,65 yaitu pengabungan rute untuk TPS Garasi Bimo dan TPS H.Sriwedari. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 6 yaitu volume sampah di TPS Samsat Timur sebesar $0,13 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Garasi Bimo sebesar 3 m^3 ditambah volume sampah di TPS Pr.PU Arteri sebesar $2,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS H.Sriwedari sebesar $2,5 \text{ m}^3$ menjadi $7,88 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 8222 UA. Iterasi 6 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 6 kurang dari kapasitas *dump truck*. Akibatnya, TPS H.Sriwedari satu rute dengan TPS Pr.Pu Arteri, TPS Samsat Timur dan TPS Garasi Bimo.

Berdasarkan Iterasi 1 sampai Iterasi 6 diperoleh Rute I yaitu TPS H.Sriwedari, TPS PR.Pu Arteri, TPS Samsat Timur, TPS Garasi Bimo. Iterasi untuk Rute I dihentikan dikarenakan jika Rute I ditambah salah satu volume sampah di TPS yang belum masuk Rute I, maka beban pada Rute I melebihi kapasitas *dump truck*.

Iterasi Selanjutnya Untuk Rute II dimulai dari TPS yang pertama tidak layak masuk Rute I yaitu TPS Ds.Santan.

- g) Iterasi 7 : dari Tabel 3.43 diperoleh penghematan terbesar 17,74 yaitu pengabungan rute untuk TPS Ds.Santan dan TPS Kantor Batan. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 7 yaitu volume sampah di TPS Ds.Santan sebesar 5 m^3 ditambah volume sampah di TPS Kantor Batan sebesar $4,75 \text{ m}^3$ menjadi $9,75 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 8222 UA. Iterasi 7 dikatakan tidak layak karena beban pada Iterasi 7 lebih dari kapasitas *dump truck*. Akibatnya, TPS Kantor Batan tidak satu rute dengan TPS Ds.Santan.

- h) Iterasi 8 : dari Tabel 3.43 diperoleh penghematan terbesar 17,60 yaitu pengabungan rute untuk TPS Ds.Santan dan TPS Pr.Babarsari. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 8 yaitu volume sampah di TPS Ds.Santan sebesar 5 m^3 ditambah volume sampah di TPS Pr.Babarsari sebesar $3,25 \text{ m}^3$ menjadi $8,25 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 8222 UA. Iterasi 8 dikatakan tidak layak karena beban pada Iterasi 8 lebih dari kapasitas *dump truck*. Akibatnya, TPS Pr.Babarsari tidak satu rute dengan TPS Ds.Santan.

- i) Iterasi 9 : dari Tabel 3.43 diperoleh penghematan terbesar 16,66 yaitu

pengabungan rute untuk TPS Ds.Santan dan TPS SMU 1 Depok. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 9 yaitu volume sampah di TPS Ds.Santan sebesar 5 m^3 ditambah volume sampah di TPS SMU 1 Depok sebesar $2,28 \text{ m}^3$ menjadi $7,28 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 8222 UA. Iterasi 9 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 9 kurang dari kapasitas *dump truck*. Akibatnya, TPS SMU 1 Depok satu rute dengan TPS Ds.Santan.

Berdasarkan Iterasi 7 sampai Iterasi 9 maka diperoleh Rute II yaitu TPS Ds.Santan dan TPS SMU 1 Depok. Iterasi pada Rute II dihentikan dikarenakan jika beban ditambah volume salah satu TPS yang belum masuk Rute I dan II maka beban akan melebihi kapasitas *dump truck*. Iterasi berikutnya dimulai dari TPS yang tidak layak berikutnya pada Rute I dan II yaitu TPS Kantor Batan.

- j) Iterasi 10 : dari Tabel 3.43 diperoleh penghematan terbesar 17,61 yaitu pengabungan rute untuk TPS Kantor Batan dan TPS PR.Babarsari. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 10 yaitu volume sampah di TPS Kantor Batan sebesar $4,75 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Pr.Babarsari sebesar $3,25 \text{ m}^3$ menjadi 8 m^3 , data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran

1 untuk jenis kendaraan *dump truk* AB 8222 UA. Iterasi 10 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 10 sama dengan kapasitas *dump truk*. Akibatnya, TPS Kantor Batan satu rute dengan TPS Pr.Babarsari yang disebut Rute III. Iterasi dilanjutkan dari TPS yang tidak layak pada Rute I, Rute II, dan Rute III yaitu TPS SMP 4 Depok.

- k) Iterasi 11 : dari Tabel 3.43 diperoleh penghematan terbesar 15,32 yaitu pengabungan rute untuk TPS SMP 4 Depok dan TPS TK Budi Mulia Dua. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 11 yaitu volume sampah di TPS SMP 4 Depok sebesar $2,31 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS TK Budi Mulia Dua sebesar $3,13 \text{ m}^3$ menjadi $5,44 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truk* AB 8222 UA. Iterasi 11 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 11 kurang dari kapasitas *dump truk*. Akibatnya, TPS SMP 4 Depok satu rute dengan TPS TK Budi Mulia Dua.

Berdasarkan Lampiran 1 maka diperoleh Rute IV yaitu TPS SMP 4 Depok dan TPS TK Budi Mulia Dua. Dua TPS yang belum masuk Rute I, II, III, dan IV yaitu TPS SMK Pemb.Mrican dan TPS JIH. Berdasarkan Lampiran I kedua TPS tersebut tidak dapat digabungkan karena volume sampah masing-masing TPS $5,38 \text{ m}^3$ dan $3,44 \text{ m}^3$ sehingga jika digabungkan maka beban akan melebihi kapasitas *dump truck*. Diperoleh Rute V yang hanya mengangkut TPS SMK Pemb.Mrican dan Rute VI yang hanya mengangkut

TPS JIH.

7. Jenis Kendaraan : *Dump truck* AB 741 FE

- a) Iterasi 1 : dari Tabel 3.53 diperoleh penghematan terbesar 11,67 yaitu pengabungan rute untuk TPS Bank Panin dan TPS Rs.Annur. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 1 yaitu volume sampah di TPS Bank Panin sebesar $1,28 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Rs.Annur sebesar $1,58 \text{ m}^3$ menjadi $2,86 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 741 FE. Iterasi 1 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 1 kurang dari kapasitas *dump truck*. Akibatnya, TPS Bank Panin dan TPS ARs.Annur menjadi satu rute.

- b) Iterasi 2 : dari Tabel 3.53 diperoleh penghematan terbesar berikutnya 10,78 yaitu pengabungan rute untuk TPS Bank Panin dan TPS Rs.Concat. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Mengingat bahwa TPS Bank Panin sudah masuk pada rute pertama maka beban pada Iterasi 2 yaitu volume sampah di TPS Bank Panin sebesar $1,28 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di Rs.Annur sebesar $1,58 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah pada TPS Rs.Concat sebesar $0,23 \text{ m}^3$ menjadi $3,09 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan

dump truk AB 741 FE. Iterasi 2 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 2 kurang dari kapasitas *dump truk*. Akibatnya, TPS Rs.Concat dapat digabungkan pada rute pertama.

- c) Iterasi 3 : dari Tabel 3. 54 diperoleh penghematan terbesar berikutnya 10,18 yaitu pengabungan rute untuk TPS Bank Panin dan TPS Rs.Concat. Berdasarkan Iterasi dua, TPS Bank Panin dan TPS Rs.Concat sudah masuk pada satu rute sehingga pada iterasi ketiga tidak perlu dilakukan pengecekan.
- d) Iterasi 4 : dari Tabel 3.53 diperoleh penghematan terbesar berikutnya 9,04 yaitu pengabungan rute untuk TPS Superindo Kaliurang dan TPS Bank Panin. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .
Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Mengingat bahwa TPS Bank Panin sudah masuk pada rute pertama maka beban pada Iterasi empat yaitu volume sampah di TPS Bank Panin sebesar $1,28 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di Rs.Annur sebesar $1,58 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah pada TPS Rs.Concat sebesar $0,23 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Superindo Kaliurang sebesar $7,95 \text{ m}^3$ menjadi $11,04 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truk* AB 741 FE. Iterasi 4 dikatakan tidak layak karena beban pada Iterasi 4 kurang dari kapasitas *dump truk*. Akibatnya, TPS Superindo Kaliurang tidak dapat digabungkan pada rute pertama.
- e) Iterasi 5 : dari Tabel 3.53 diperoleh penghematan terbesar berikutnya 8,72 yaitu pengabungan rute untuk TPS Superindo Kaliurang dan TPS Rs.Annur.

Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Mengingat bahwa TPS Rs.Annur sudah masuk pada rute pertama maka beban pada Iterasi lima yaitu volume sampah di TPS Bank Panin sebesar $1,28 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di Rs.Annur sebesar $1,58 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah pada TPS Rs.Concat sebesar $0,23 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah pada TPS Superindo Kaliurang sebesar $7,95 \text{ m}^3$ menjadi $11,04 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 741 FE. Iterasi 5 dikatakan tidak layak karena beban pada Iterasi 5 lebih dari kapasitas *dump truck*. Akibatnya, TPS Superrindo Kaliurang tidak dapat digabungkan pada rute pertama.

- f) Iterasi 6 : dari Tabel 3.53 diperoleh penghematan terbesar berikutnya 8,59 yaitu pengabungan rute untuk TPS Superindo Kaliurang dan TPS Rs.Concat. Bedasarkan iterasi empat dan iterasi lima dapat kita simpulkan bahwa TPS Superindo Kaliurang tidak dapat digabungkan pada rute pertama mengingat volume sampah pada TPS Superindo Kaliurang hampir mendekati kapasitas maksimal truk, sehingga pada iterasi enam tidak perlu dilakukan pengecekan lagi.
- g) Iterasi 7 : dari Tabel 3.53 diperoleh penghematan terbesar berikutnya 6,52 yaitu pengabungan rute untuk TPS Rs.Concat dan TPS Panti Yakkum. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Mengingat bahwa TPS Rs.Concat sudah masuk pada rute pertama maka beban pada Iterasi 7 yaitu volume sampah di TPS Bank Panin sebesar $1,28 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di Rs.Annur sebesar $1,58 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah pada TPS Rs.Concat sebesar $0,23 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah pada TPS Panti Yakkum sebesar $1,98 \text{ m}^3$ menjadi $5,07 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truk* AB 741 FE. Iterasi 7 dikatakan layak karena beban pada Iterasi tujuh kurang dari kapasitas *dump truk*. Akibatnya, TPS Panti Yakkum dapat digabungkan pada rute pertama.

8. Jenis Kendaraan *Dump truck* AB 9341 JE

- a) Iterasi 1 : dari Tabel 3.58 diperoleh penghematan terbesar 7,85 yaitu pengabungan rute untuk TPS SMP 1 Mlati dan TPS Polsek Cebongan. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 1 yaitu volume sampah di TPS SMP 1 Mlati sebesar $3,44 \text{ m}^3$ ditambah di TPS Polsek Cebongan sebesar $4,75 \text{ m}^3$ menjadi $8,19 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truk* AB 9341 JE. Iterasi 1 dikatakan tidak layak karena beban pada Iterasi 1 lebih dari kapasitas *dump truk*. Akibatnya, TPS SMP 1 Mlati dan TPS Polsek Cebongan tidak menjadi 1 rute.

- b) Iterasi 2 : dari Tabel 3.58 diperoleh penghematan terbesar 7,17 yaitu

pengabungan rute untuk TPS SMP 1 Mlati dan TPS Tlaga Asri. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 2 yaitu volume sampah di TPS SMP 1 Mlati sebesar $3,44 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Tlaga Asri sebesar $2,50 \text{ m}^3$ menjadi $5,94 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 9341 JE. Iterasi 2 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 2 kurang dari kapasitas *dump truck*. Akibatnya, TPS SMP 1 Mlati dan TPS Tlaga Asri menjadi 1 rute.

Berdasarkan Iterasi 1 dan Iterasi 2 maka diperoleh Rute I dengan pengangkutan sampah di TPS SMP 1 Mlati dan TPS Tlaga Asri dikarenakan jika beban pada Rute I ditambah volume sampah di salah satu TPS yang belum masuk rute, maka beban pada Rute I akan melebihi kapasitas *dump truck*. Iterasi selanjutnya untuk Rute II dimulai dari TPS yang tidak layak untuk dilakukan penggabungan dengan Rute I yaitu TPS Polsek Cebongan.

- c) Iterasi 3 : dari Tabel 3.58 diperoleh penghematan terbesar yang diawali TPS Polsek Cebongan dan mengingat TPS yang sudah masuk Rute I sebesar $7,12 \text{ m}^3$ yaitu pengabungan rute untuk TPS Polsek Cebongan dan TPS Perum Sembada Asri. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 3 yaitu volume sampah di TPS Polsek

Cebongan sebesar $4,75 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Perum Sembada Asri sebesar $5,38 \text{ m}^3$ menjadi $10,13\text{m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truk* AB 9341 JE. Iterasi 3 dikatakan tidak layak karena beban pada Iterasi 3 lebih dari kapasitas *dump truk*. Akibatnya, TPS Polsek Cebongan dan TPS Perum Sembada Asri tidak menjadi 1 rute.

- d) Iterasi 4 : dari Tabel 3.58 diperoleh penghematan terbesar yang diawali TPS Polsek Cebongan dan mengingat TPS yang sudah masuk Rute I sebesar 5,88 yaitu pengabungan rute untuk TPS Polsek Cebongan dan TPS Perkim Getas. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 4 yaitu volume sampah di TPS Polsek Cebongan sebesar $4,75 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Perkim Getas sebesar $3,25 \text{ m}^3$ menjadi 8 m^3 , data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truk* AB 9341 JE. Iterasi 4 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 4 sama dengan kapasitas *dump truk*. Akibatnya, TPS Polsek Cebongan dan TPS Perkim Getas menjadi 1 rute.

Berdasarkan Iterasi 3 dan Iterasi 4 diperoleh Rute II yaitu TPS Polsek Cebongan dan TPS Perkim Getas. Iterasi selanjutnya digunakan untuk menentukan Rute III dikarenakan beban pada Rute II sudah sama dengan kapasitas *dump truk* sehingga tidak dapat digabung dengan TPS lagi. Iterasi berikutnya dimulai dari TPS yang tidak layak pada Rute II yaitu TPS Perum

Sembada Asri.

- e) Iterasi 5 : dari Tabel 3.58 diperoleh penghematan terbesar yang diawali TPS Perum Sembada Asri dan mengingat TPS yang sudah masuk Rute I maupun Rute II sebesar 2,26 yaitu pengabungan rute untuk TPS Perum Sembada Asri dan TPS Asrama Polri II Murangan. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 5 yaitu volume sampah di TPS Perum Sembada Asri sebesar $5,38 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS Asrama Polri II Murangan sebesar $2,31 \text{ m}^3$ menjadi $7,69 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 9341 JE. Iterasi 5 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 5 kurang dari kapasitas *dump truck*. Akibatnya, TPS Perum Sembada Asri dan TPS Asrama Polri II Murangan menjadi 1 rute.

Berdasarkan Iterasi 5 diperoleh Rute III yaitu TPS Perum Sembada Asri dan TPS Asrama Polri II Murangan, dikarenakan jika ditambah dengan volume sampah pada TPS yang belum masuk pada Rute I dan Rute II maka beban pada Rute III akan melebihi kapasitas *dump truck*. Iterasi selanjutnya dimulai dari TPS yang belum masuk Rute I, II dan III yaitu TPS Jaban 2 dan TPS Pr.Duwet.

- f) Iterasi 6 : dari Tabel 3.58 diperoleh penghematan terbesar 1,14 yaitu pengabungan rute untuk TPS Jaban 2 dan TPS Pr.Duwet. Dilakukan

pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 6 yaitu volume sampah di TPS Jaban 2 sebesar 5 m^3 ditambah volume sampah di TPS Pr.Duwet sebesar $2,25 \text{ m}^3$ menjadi $7,25 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 9341 JE. Iterasi 6 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 6 kurang dari kapasitas *dump truck*. Akibatnya, TPS Jaban 2 satu rute dengan TPS Pr.Duwet. Berdasarkan Iterasi 6 diperoleh Rute IV yaitu TPS Jaban 2, TPS Pr.Duwet.

9. Jenis Kendaraan *Dump truck* AB 8214 UA

- a) Iterasi 1 : dari Tabel 3.66 diperoleh penghematan terbesar 26,19 yaitu pengabungan rute untuk TPS SMP 1 Kalasan dan TPS ABC Jl.Solo Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Beban pada Iterasi 1 yaitu volume sampah di TPS SMP 1 Kalasan sebesar $1,13 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS ABC Jl.Solo sebesar $1,25 \text{ m}^3$ menjadi $2,38 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 8214 UA. Iterasi 1 dikatakan layak karena beban pada Iterasi 1 kurang dari kapasitas *dump truck*. Akibatnya, TPS SMP 1 Kalasan dan TPS ABC Jl.Solo menjadi satu rute.

- b) Iterasi 2 : dari Tabel 3.66 diperoleh penghematan terbesar berikutnya 12 yaitu

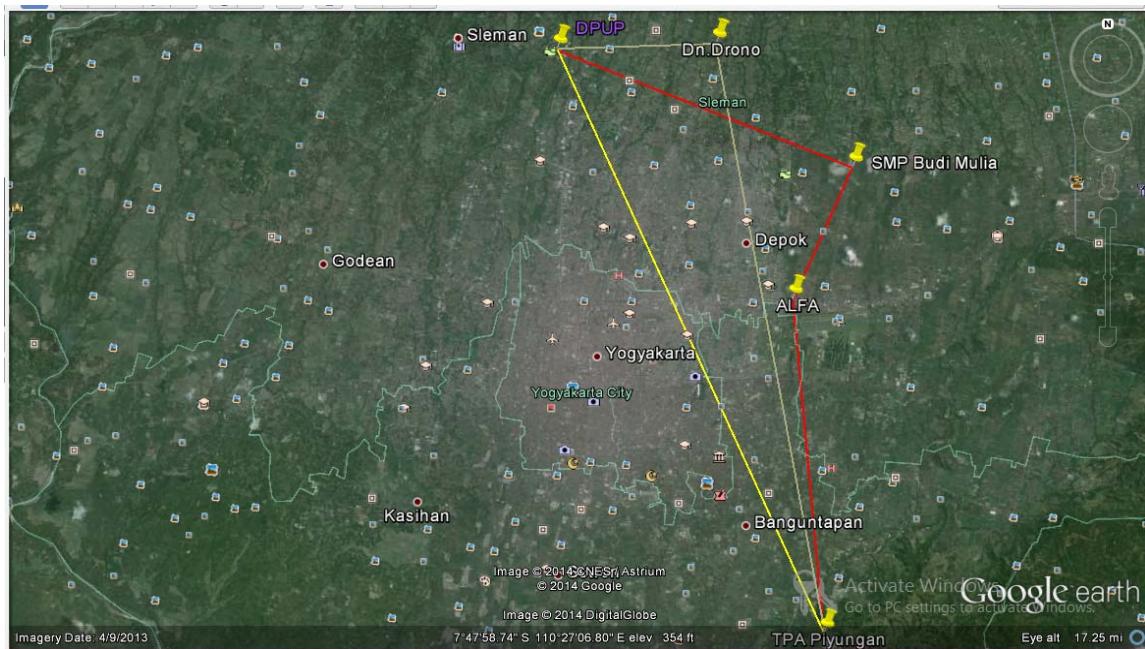
pengabungan rute untuk TPS Minomartani dan TPS ABC Jl.Solo. Dilakukan pengecekan apakah penggabungan tersebut layak untuk dilakukan atau tidak, mengingat beban maksimal *dumptruck* 8 m^3 .

Pengangkutan sampah di TPS pada jalur ini akan diterapkan pengangkutan satu minggu satu kali. Mengingat bahwa TPS ABC Jl.Solo sudah masuk pada rute pertama maka beban pada Iterasi 2 yaitu volume sampah di TPS Minomartani sebesar $9,75 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah di TPS ABC Jl.Solo sebesar $1,25 \text{ m}^3$ ditambah volume sampah pada TPS SMP 1 Kalasan sebesar $1,13 \text{ m}^3$ menjadi $12,13 \text{ m}^3$, data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 untuk jenis kendaraan *dump truck* AB 8214 UA. Iterasi 2 dikatakan tidak layak karena beban pada Iterasi 2 lebih dari kapasitas *dump truck*. Akibatnya, TPS Minomartani tidak dapat digabungkan pada rute pertama.

LAMPIRAN 4

1. Jenis Kendaraan AB 936 RA

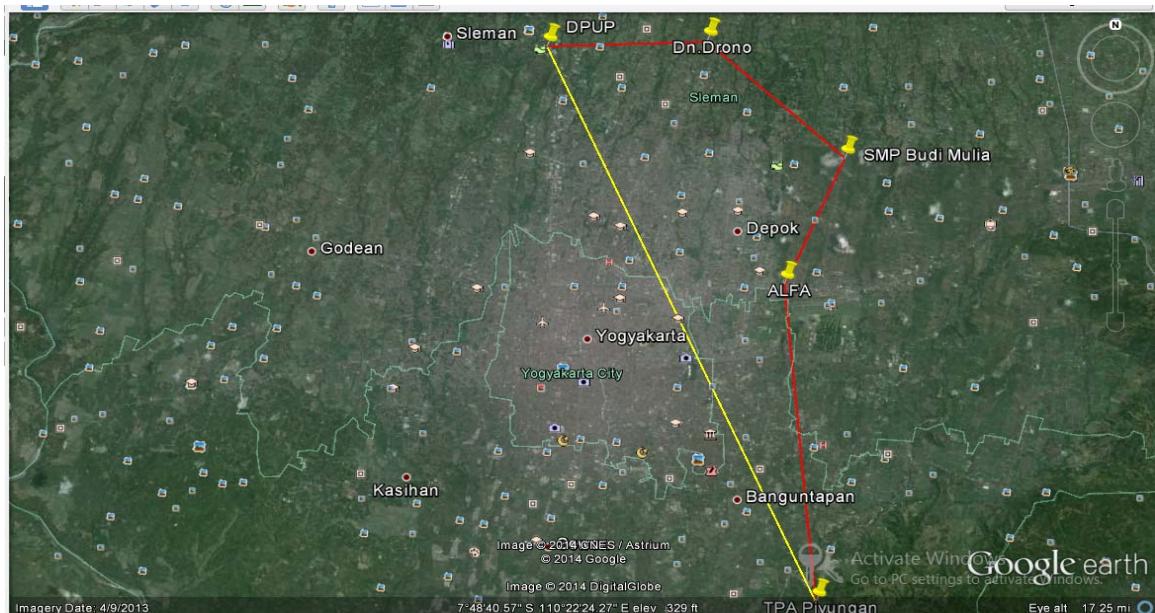
Rute selama ini



Rute I : DPUP - Dn.Drono - DPUP

Rute II : DPUP - SMP Budi Mulia - ALFA - TPA Piyungan - DPUP

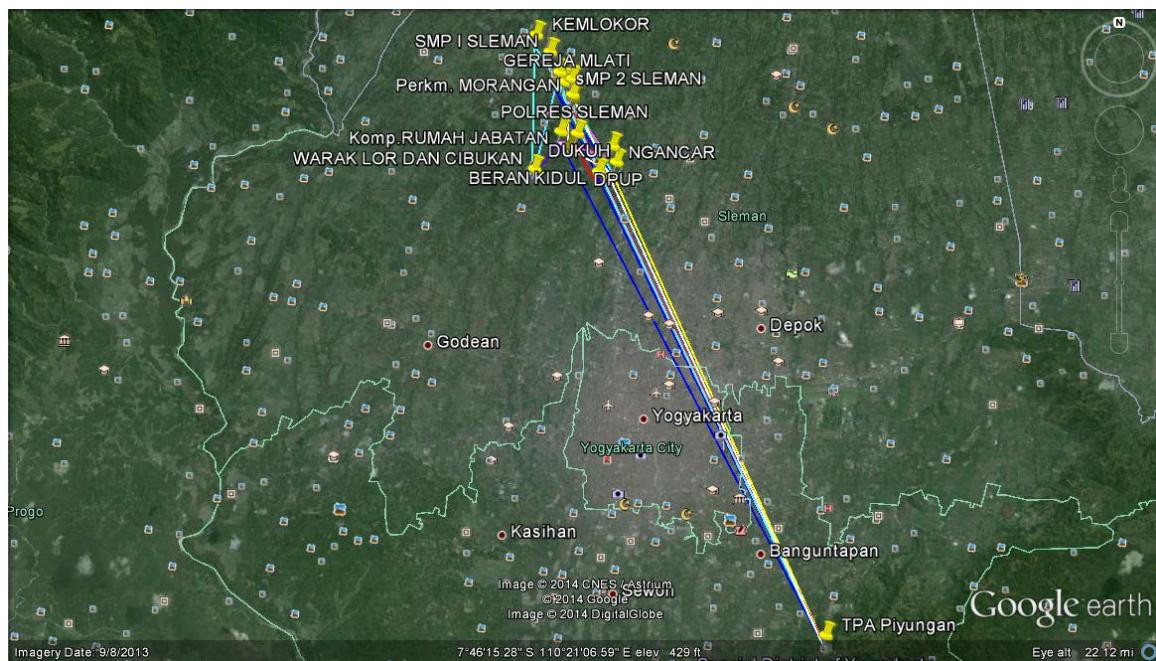
Rute dengan *saving matrix*



Rute I : DPUP - Dn. Drono - SMP Budi Mulia - ALFA - TPA Piyungan - DPUP

2. Jenis Kendaraan AB 9022 JE

Rute selama ini



Rute 1 : DPUP - Beran Kidul - Dukuh - Ngancar - Samsat Sleman - Polres Sleman - TPA - DPUP

Rute 2 : DPUP - Durenan Tejo - Warak Lor & Cibukan - Komp. Rumah Jabatan - Pr. Sleman Permai - TPA -DPUP

Rute 3 : DPUP - Perkm. Morangan - TPA - DPUP

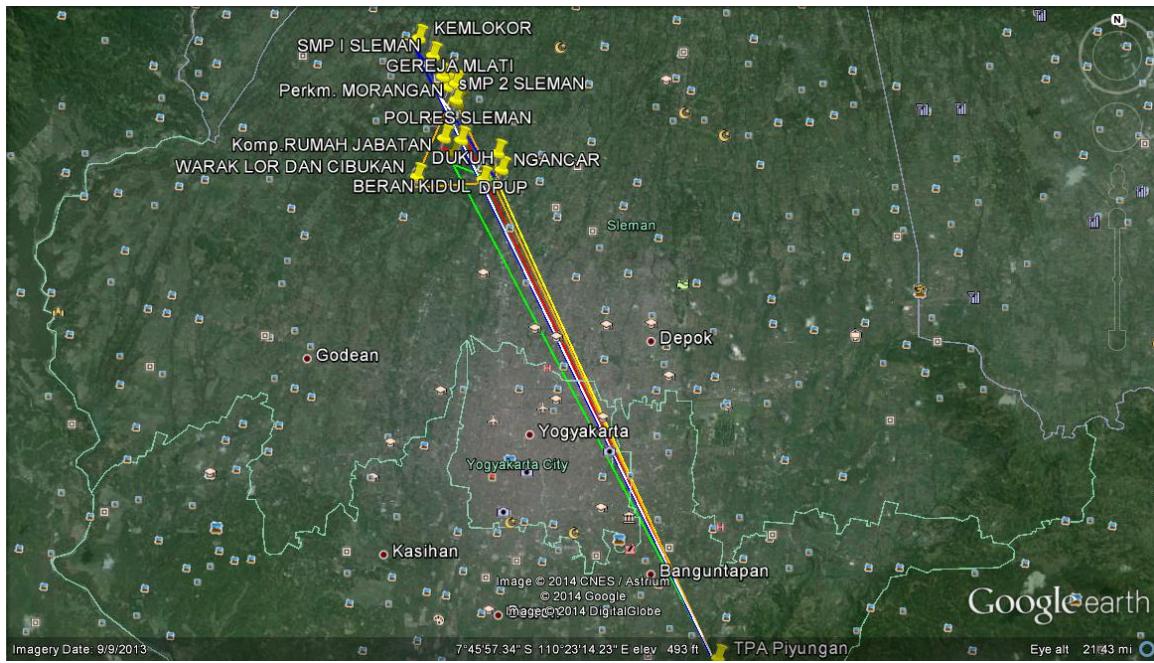
Rute 4 : DPUP - Beran Kidul - Dukuh - Komp. Rumah Jabatan - Gereja Mlati - TPA - DPUP

Rute 5 : DPUP - Beran Kidul - Dukuh - Komp. Rumah Jabatan - TPA - DPUP

Rute 6 : DPUP - Durenan Tejo - Kemlokor - Warak Lor dan Cibukan - SMP 2 Sleman - SMP 1 Sleman - TPA - DPUP

Rute 7 : DPUP - Komp. Rumah Jabatan - Pr. Sleman Permai - Perkm. Morangan - TPA DPUP

Rute dengan *saving matrix*



Rute 1 : DPUP - Durenan Tejo - SMP 1 Sleman - SMP 2 Sleman - Kemlokor - TPA - DPUP

Rute 2 : DPUP - Samsat Sleman - Perkm. Morangan - TPA - DPUP

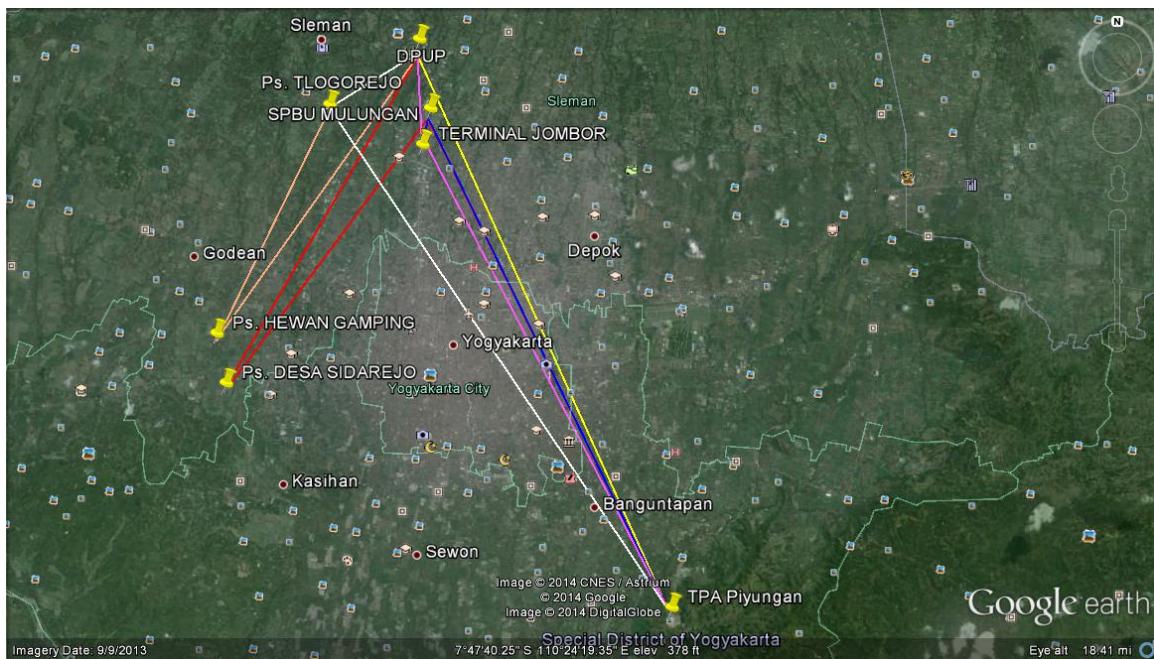
Rute 3 : DPUP - Dukuh - Komp. Rumah Jabatan - Polres Sleman - TPA - DPUP

Rute 4 : DPUP - Ngancar - Beran Kidul - Warak Lor dan Cibukan - Gereja Mlati - TPA - DPUP

Rute 5 : DPUP - Pr. Sleman Permai - TPA - DPUP

3. Jenis Kendaraan AB 9077 UA

Rute selama ini



Rute 1 : DPUP - Ps. Desa Sidareja - SPBU Mulungan - TPA - DPUP

Rute 2 : DPUP - Ps. Tlogorejo - TPA - DPUP

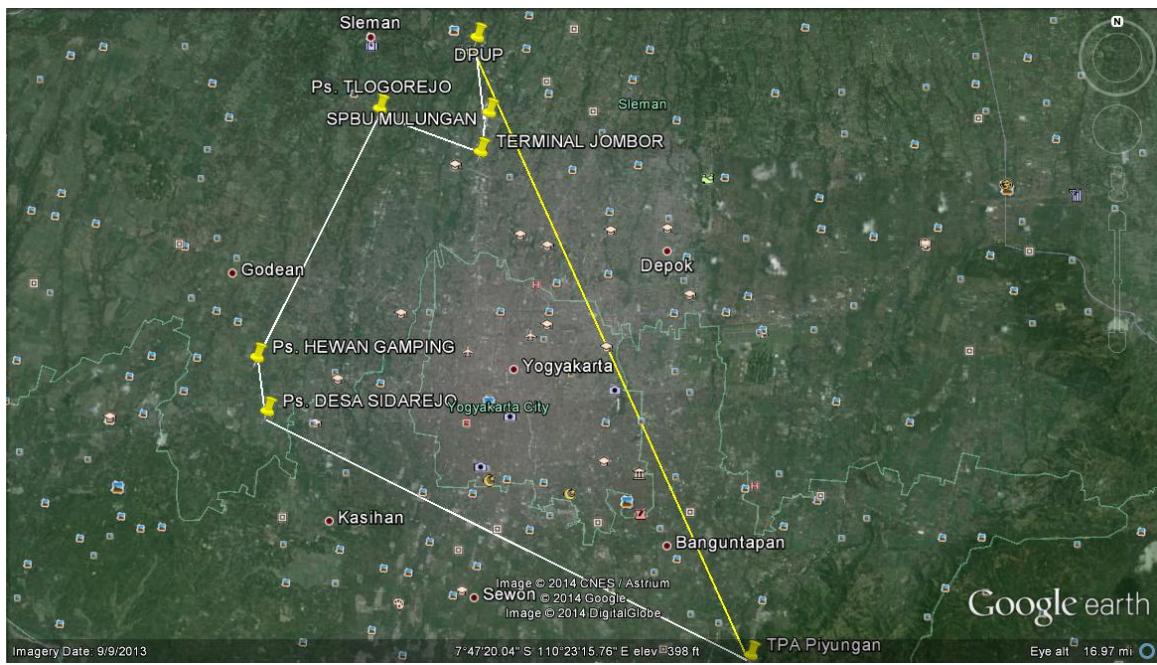
Rute 3 : DPUP - Terminal Jombor - TPA - DPUP

Rute 4 : DPUP - SPBU Mulungan - TPA - DPUP

Rute 5 : DPUP - SPBU Mulungan - Terminal Jombor - TPA - DPUP

Rute 6 : DPUP - Ps. Hewan Gamping - Ps. Tloherejo - TPA - DPUP

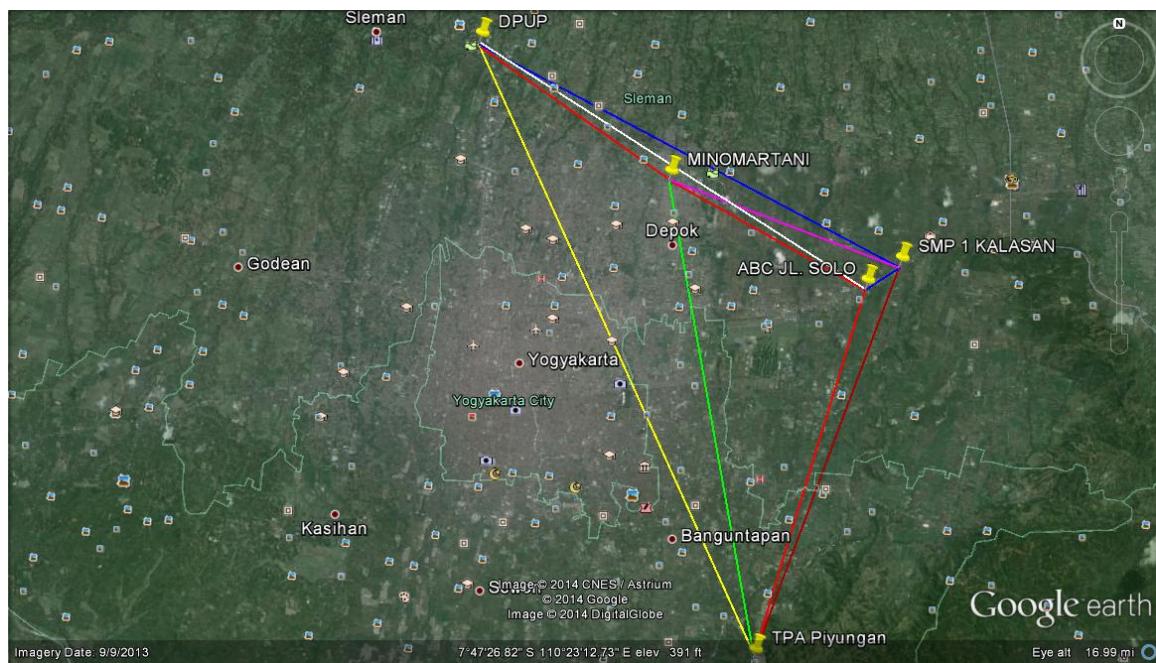
Rute dengan *saving matrix*



Rute 1 : DPUP - SPBU Mulungan - Terminal Jombor - Ps. Tlogorejo - Ps. Hewan Gamping - Ps. Desa Sidareja - TPA - DPUP

4. Jenis Kendaraan AB 8214 UA

Rute selama ini



Route 1 : DPUP - Minomartani - ABC Jl. Solo - TPA - DPUP

Route 2 : DPUP - SMP 1 Kalasan - ABC Jl. Solo - TPA - DPUP

Route 3 : DPUP - Minomartani - TPA - DPUP

Route 4 : DPUP - SMP 1 Klasan - Minomartani - TPA - DPUP

Route 5 : DPUP - ABC Jl. Solo - TPA - DPUP

Route 6 : DPUP - SMP 1 Kalasan - TPA - DPUP

Rute dengan *saving matrix*

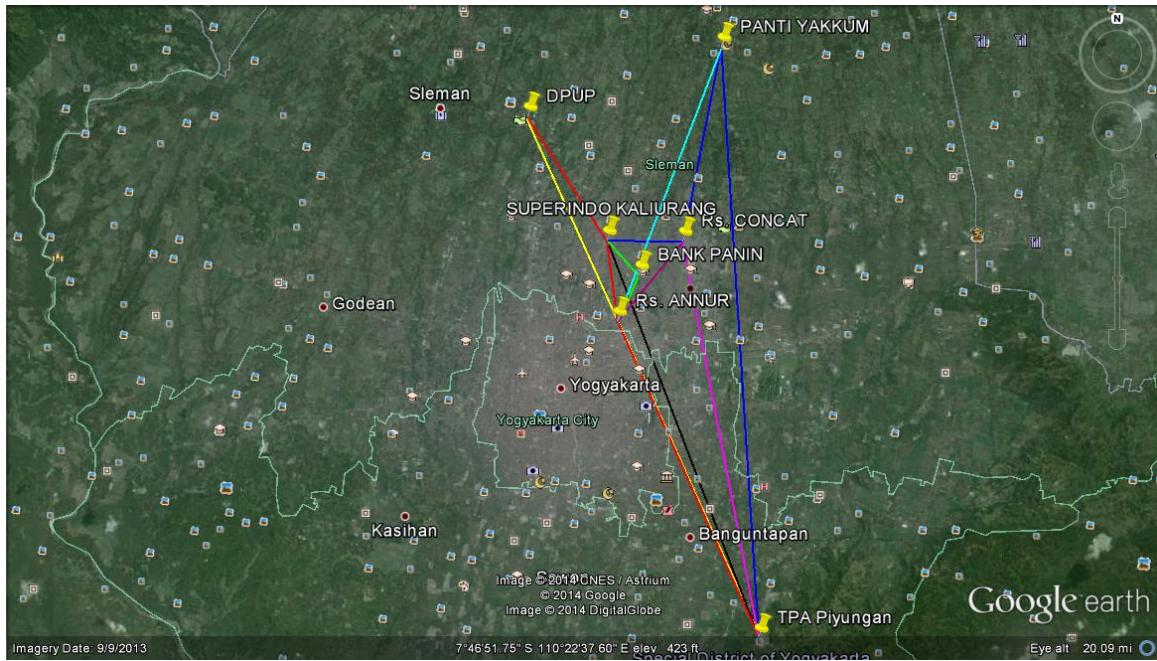


Rute 1 : DPUP - Minomartani - ABC Jl. Solo - SMP 1 Kalasan - TPA - DPUP

Rute 2 : DPUP - Minomartani - TPA - DPUP

5. Jenis Kendaraan AB 741 FE

Rute Selama ini



Rute 1 : DPUP - Superindo Kaliurang - Rs. Annur - TPA - DPUP

Rute 2 : DPUP - Superindo Kaliurang - Rs. Concat - Panti Yakkum - TPA - DPUP

Rute 3 : DPUP - Superindo Kaliurang - Rs. Annur - Bank Panin - TPA - DPUP

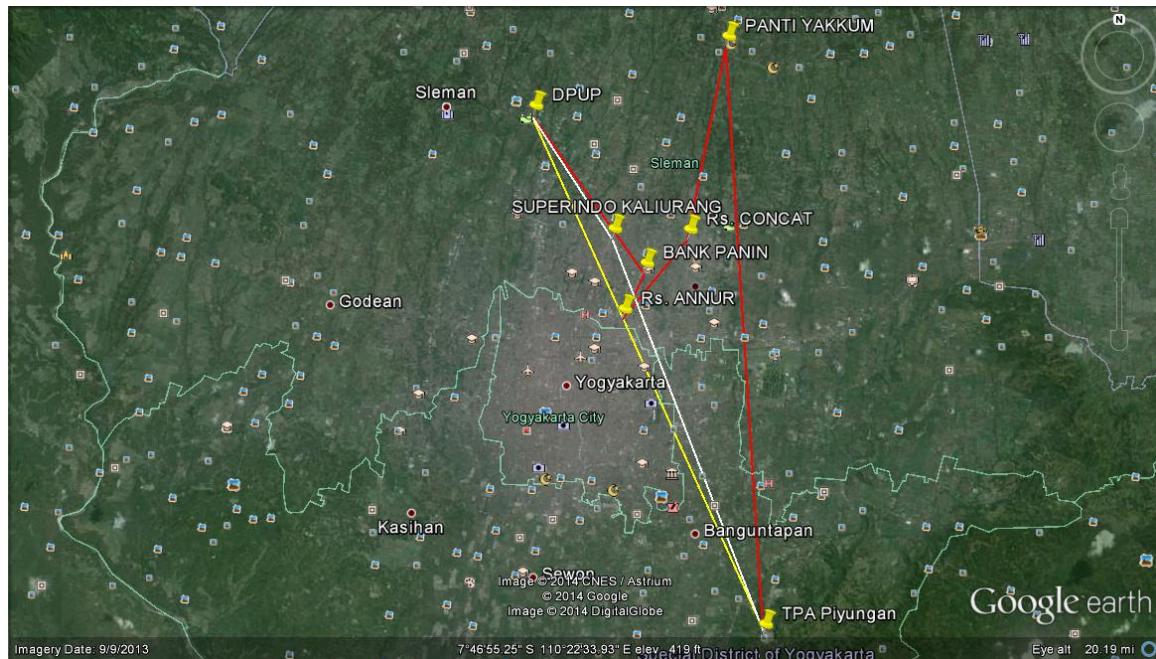
Rute 4 : DPUP - Superindo Kaliurang - Rs. Concat - TPA - DPUP

Rute 5 : DPUP - Superindo Kaliurang - Rs. Annur - Panti Yakkum - TPA - DPUP

Rute 6 : DPUP - Superindo Kaliurang - DPUP

Rute 7 : DPUP - Superindo Kaliurang - Rs. Annur - Bank Panin - Rs. Concat - TPA - DPUP

Rute dengan *saving matrix*

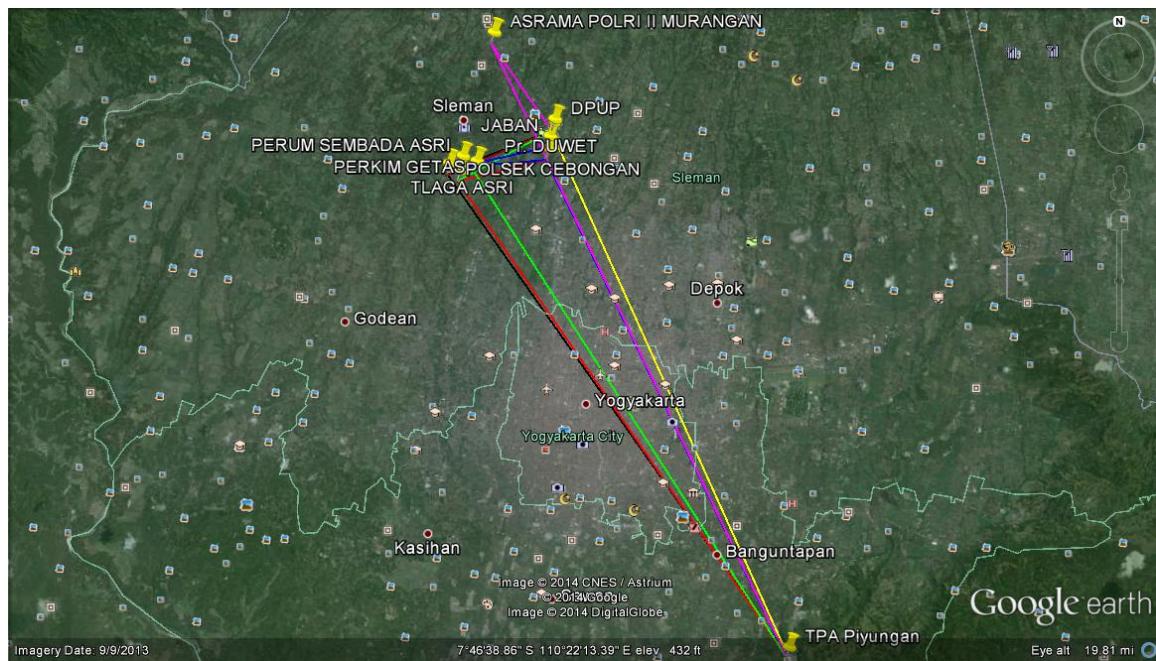


Rute 1 : DPUP - Rs. Annur - Bank Panin - Rs. Concat - Panti Yakkum - TPA - DPUP

Rute 2 : DPUP - Superindo Kaliurang - TPA - DPUP

6. Jenis Kendaraan AB 9341 JE

Rute selama ini



Rute 1 : DPUP - Pr.Duwet - SMP 1 Mlati - TPA - DPUP

Rute 2 : DPUP - Perum Sembada Asri - Polsek Cebongan - TPA - DPUP

Rute 3 : DPUP - Jaban - Perum Sembada Asri - Pr.Duwet - TPA - DPUP

Rute 4 : DPUP - Asrama Polri II Murangan - TPA - DPUP

Rute 5 : DPUP - Tlaga Asri - Perum Sembada Asri - Perkim Getas - TPA - DPUP

Rute 6 : DPUP - SMP 1 Mlati - TPA - DPUP

Rute 7 : DPUP - Pr. Duwet - TPA - DPUP

Rute dengan *saving matrix*



Rute 1 : DPUP - Tlaga Asri - SMP 1 Mlati - TPA - DPUP

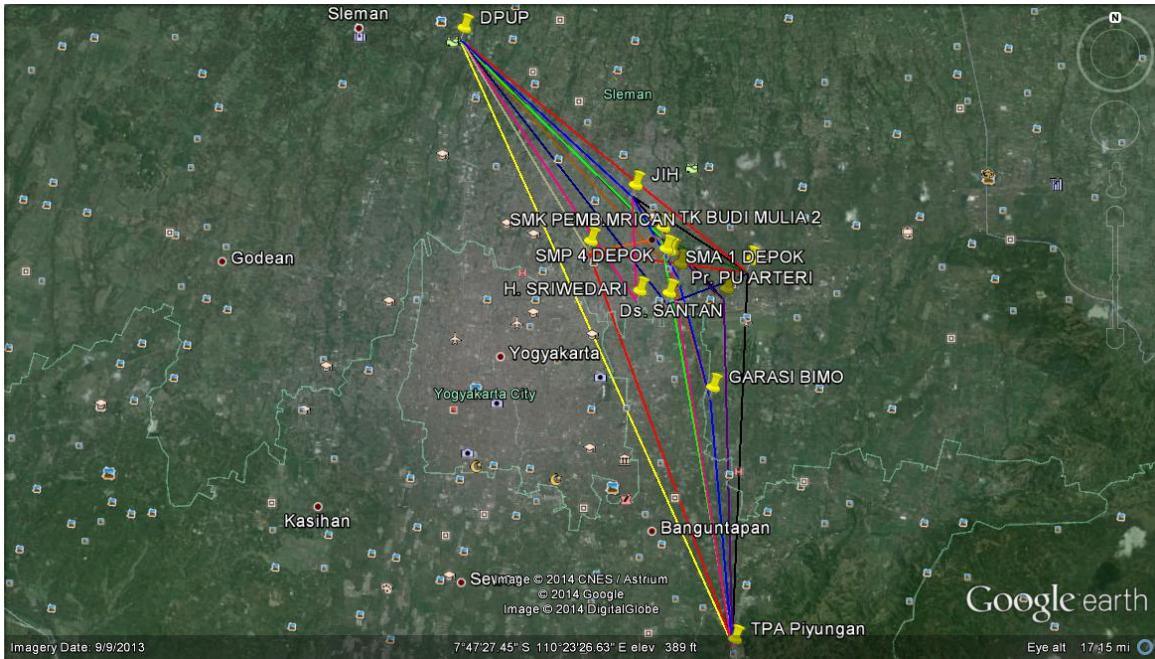
Rute 2 : DPUP - Perkim Getas - Polsek Cebongan

Rute 3 : DPUP - Asrama Polri - Perum Sembada Asri - TPA - DPUP

Rute 4 : DPUP - Jaban - Pr. Duwet - TPA - DPUP

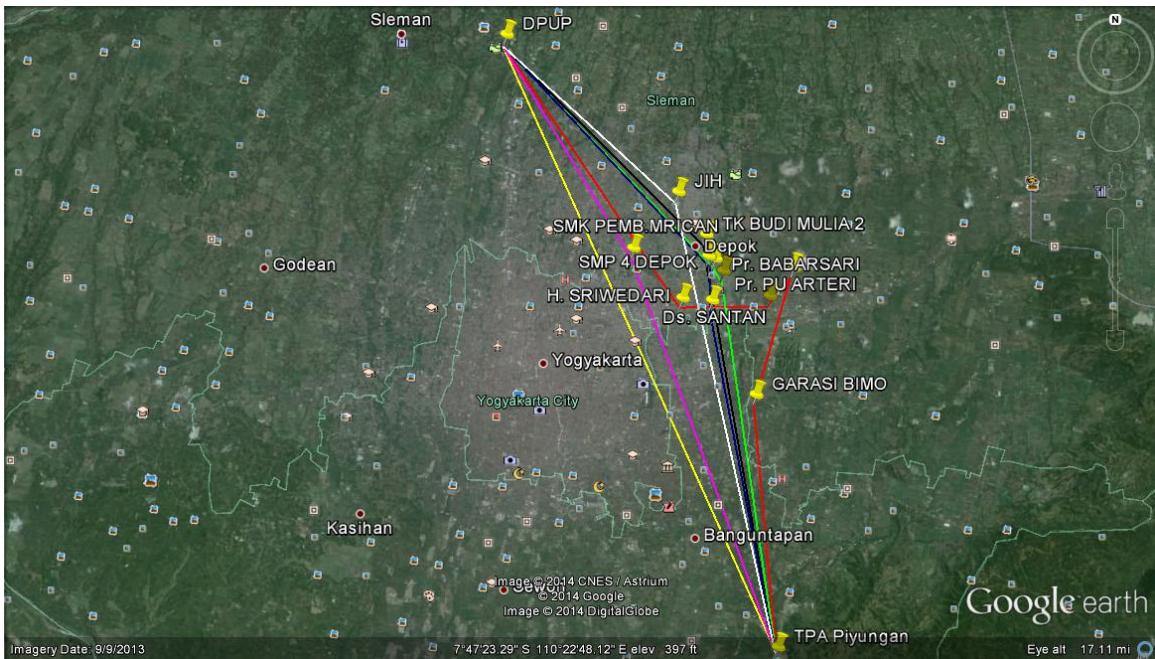
7. Jenis Kendaraan AB 8222 UA

Rute selama ini



Rute 1 : DPUP - Pr. PU Arteri - SMK Pemb. Mrican - TPA - DPUP
 Rute 2 : DPUP - TK Budi Mulia Dua - TPA - DPUP
 Rute 3 : DPUP - JIH - Kantor Batan - Garasi Bimo - TPA - DPUP
 Rute 4 : DPUP - SMP 4 Depok - SMU 1 Depok - TK Budi Mulia Dua - Garasi Bimo - TPA - DPUP
 Rute 5 : DPUP - H.Sriwedari - JIH - Pr. Babarsari - TPA - DPUP
 Rute 6 : DPUP - SMK Pemb. Mrican - TPA - DPUP
 Rute 7 : DPUP - Ds. Santan - JIH - Pr. PU Arteri - TPA - DPUP
 Rute 8 : DPUP - Pr. PU Arteri - SMK Pemb. Mrican - TK Budi Mulia Dua - TPA - DPUP
 Rute 9 : DPUP - Pr. PU Arteri - TK Budi Mulia Dua - TPA - DPUP
 Rute 10 : DPUP - Pr. PU Arteri - TK Budi Mulia Dua - Samsat Timur - TPA - DPUP
 Rute 11 : DPUP - Ds. Santan - Pr. PU Arteri - TPA - DPUP

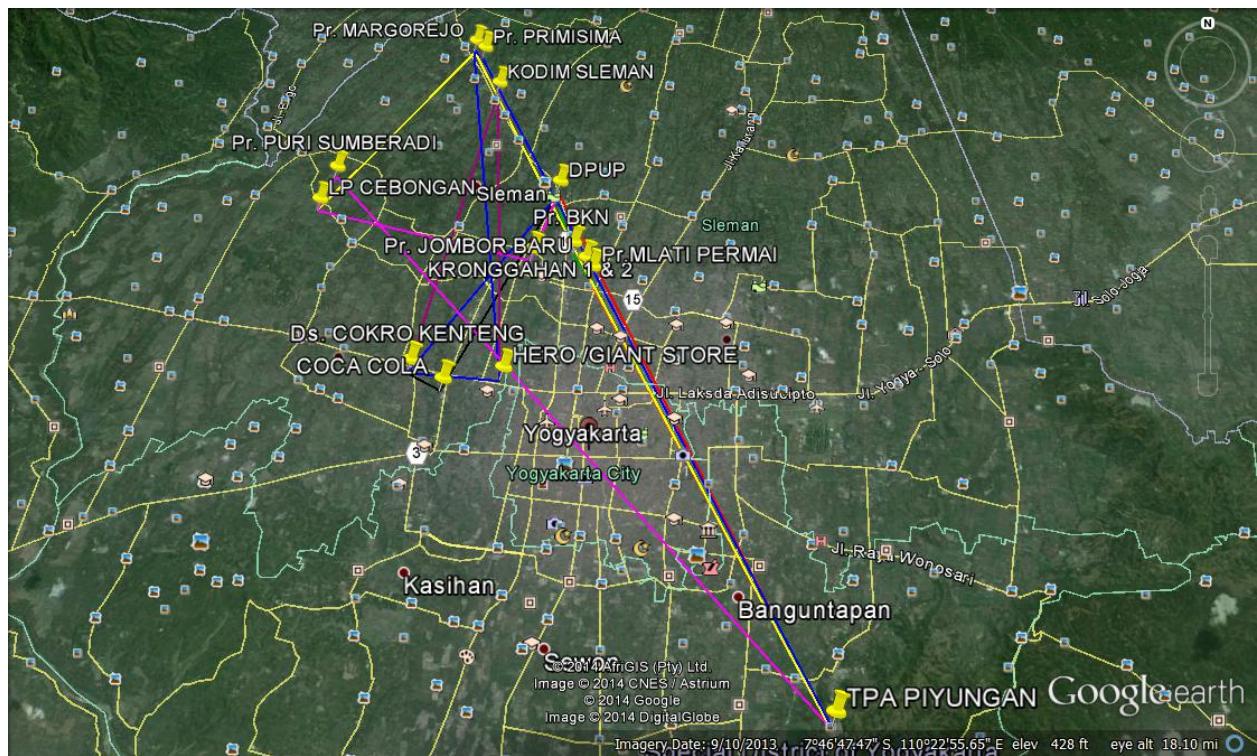
Rute dengan *saving matrix*



Rute 1 : DPUP - H. Sriwedari - Samsat Timur - Pr. PU Arteri - Garasi Bimo - TPA - DPUP
 Rute 2 : DPUP - SMU 1 Depok - Ds. Santan - TPA - DPUP
 Rute 3 : DPUP - Pr. Babarsari - Kantor Batan - TPA - DPUP
 Rute 4 : DPUP - TK Budi Mulia Dua - SMP 1 Depok - TPA - DPUP
 Rute 5 : DPUP - SMK Pemb. Mrican - TPA - DPUP
 Rute 6 : DPUP - JIH - TPA - DPUP

8. Jenis kendaraan AB 9088 JE

Rute selama ini



Rute 1 : DPUP - Ds. Cokro Kenteng - Hero/Giant Store - Pr. Margorejo - Pr. Primisima - TPA - DPUP

Rute 2 : DPUP - Kronggahan 1&2 - Lapas Cebongan - Pr. Puri Sumberadi - TPA - DPUP

Rute 3 : DPUP - Pr. BKN - Pr. Jombor Baru - Pr. Mlati Permai - TPA - DPUP

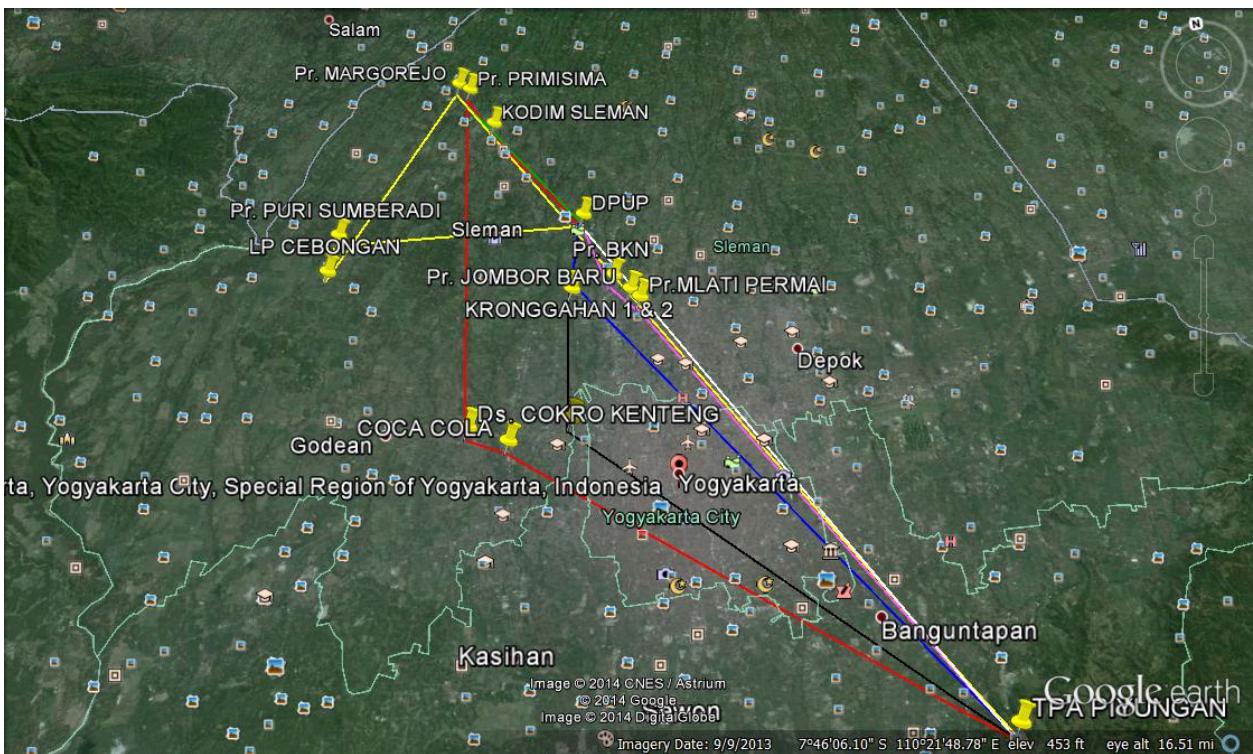
Rute 4 : DPUP - Coca-Cola - Ds. Cokro Kenteng - Hero/Giant Store - Pr. Margorejo - Pr. Primisima - TPA - DPUP

Rute 5 : DPUP - Ds. Cokro Kenteng - Kodim Sleman - Hero/Giant Store - Pr. Margorejo - Pr. Primisima - TPA - DPUP

Rute 6 : DPUP - Kronggahan 1&2 - Lapas Cebongan - Pr. Margorejo - Pr. Mlati Permai - TPA - DPUP

Rute 7 : DPUP - Pr. BKN - Pr. Jombor Baru - TPA - DPUP

Rute dengan *saving matrix*



Rute 1 : DPUP - Kodim Sleman - Pr. Primisima - Ds. Cokro Kenteng - Coca-cola - TPA - DPUP

Rute 2 : DPUP - Kronggahan 1&2 - Hero/Giant Store - TPA - DPUP

Rute 3 : DPUP - Pr. BKN - Pr.Mlati Permai - TPA - DPUP

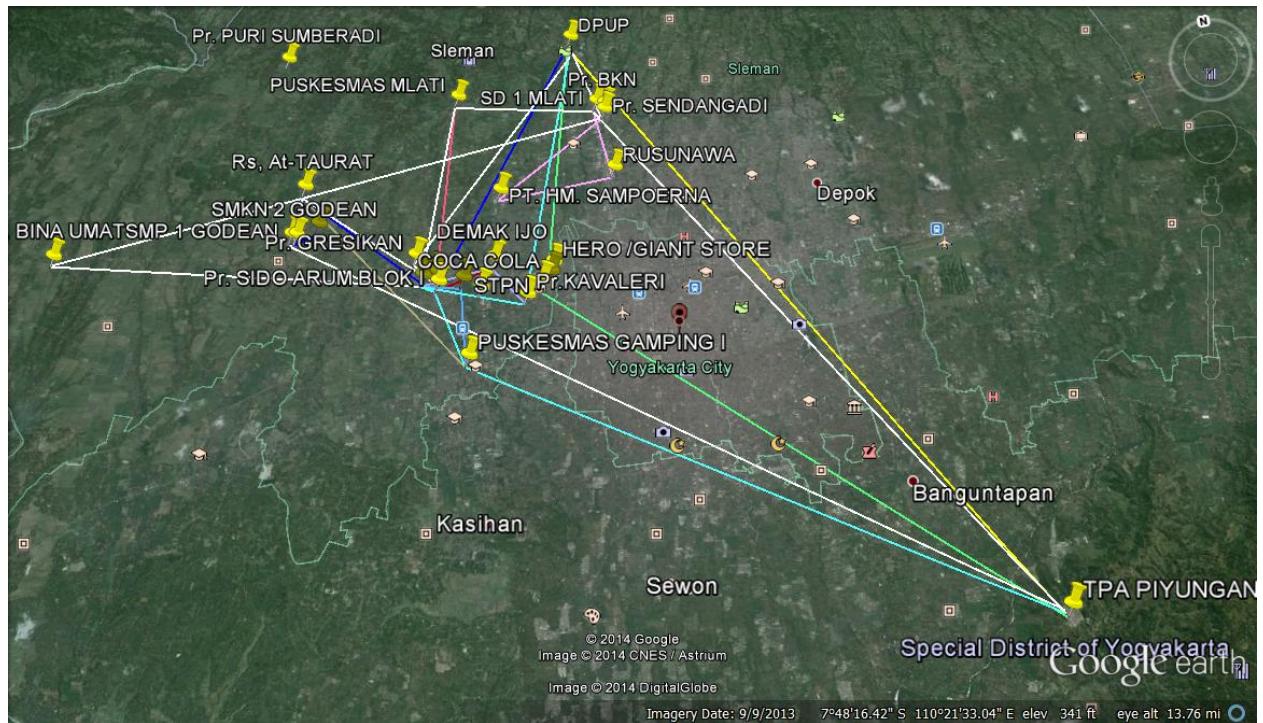
Rute 4 : DPUP - Pr. Jombor Baru - TPA - DPUP

Rute 5 : DPUP - Pr. Puri Sumberadi - Lapas Cebongan - Pr. Margorejo - TPA - DPUP

Rute 6 : DPUP - Pr. Margorejo - TPA - DPUP

9. Jenis kendaraan AB 8211 UA

Rute Selama ini



Rute 1 : DPUP - Pr. Sendangadi - PP. Bina Umat - Pr. Palestina Ijo - Puskesmas Mlati - SD 1
Mlati - TPA - DPUP

Rute 2 : DPUP - Pr.Gresikan - Pr. Pesona Sido Arum - Rs. At-Taurat - SMK 2 Godean -
SMK 1 Godean - SMP 1 Godean - TPA - DPUP

Rute 3 : DPUP - Pr.Kavaleri - Pr.Palem Ijo - Pr.Sido Arum Blok I - Puskesmas Gamping -
TPA - DPUP

Rute 4 : DPUP - Pr.Sendangadi - PT.HM Sampoerna - SD 1 Mlati - TPA DPUP

Rute 5 : DPUP - Pr.Kavaleri - Pr.Gresikan - Pr.Palem Ijo - Pr. Pesona Sido Arum - Pr.Sido
Arum Blok I - Puskesmas Gamping - TPA - DPUP

Rute 6 : DPUP - Poltekkes - STPN - TPA - DPUP

Rute 7 : DPUP - Pr.Kavaleri - Pr. Demak Ijo - Pr.Palem Ijo - Pr.Sido Arum Blok I -
Puskesmas Gamping - TPA - DPUP

Rute 8 : DPUP - Pr.Gresikan - Pr.Palem Ijo - Pr. Pesona Sido Arum - Pr.Sido Arum
Blok I - Puskesmas Gamping - TPA - DPUP

Rute 9 : DDPU - Pr. Pesona Sido Arum - Rs. At-Taurat - SMK 2 Godean - SMK 1
Godean - SMP 1 Godean - TPA - DPUP

Rute 10 : DPUP - Pr.Kavaleri - Pr. Demak Ijo - Pr.Sido Arum Blok I - Puskesmas
Gamping - TPA - DPUP

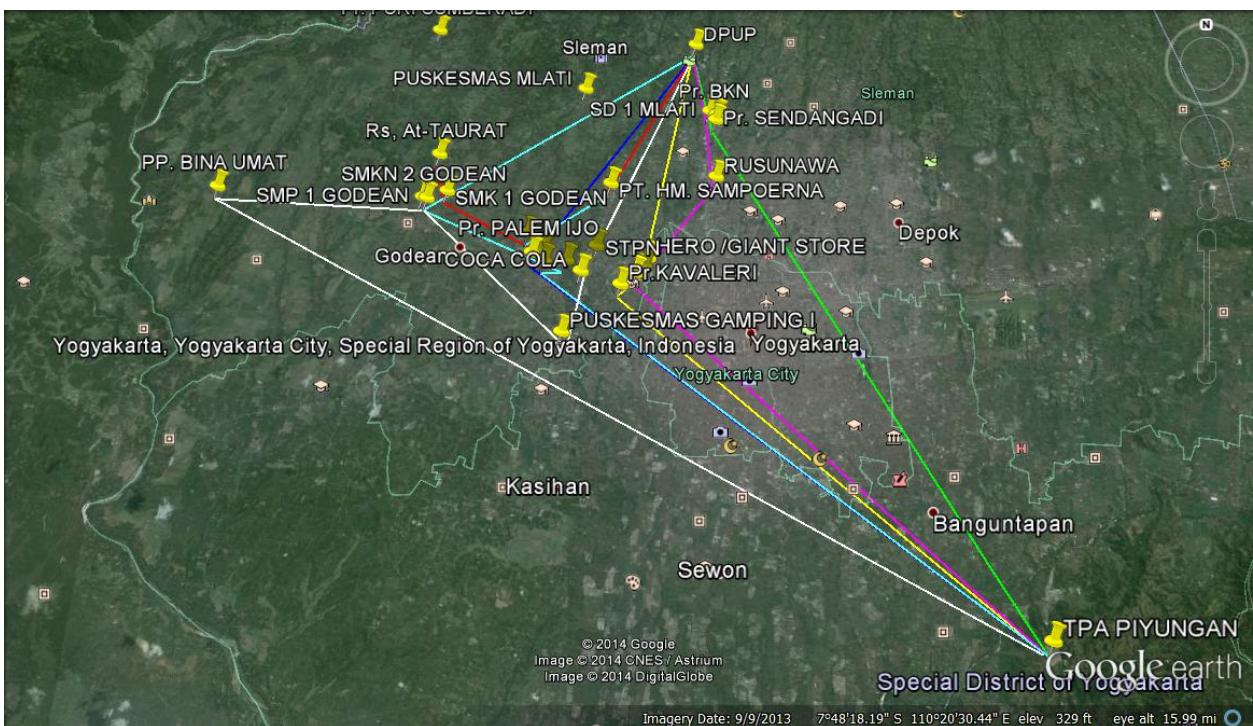
Rute 11 : DPUP - Pr.Kavaleri - Pr.Gresikan - Pr.Palem Ijo - Pr. Pesona Sido Arum -
Pr.Sido Arum Blok I - Puskesmas Gamping - Rs.At-Taurat - TPA - DPUP

Rute 12 : DPUP - Pr.Sendangadi - PP. Bina Umat - Pr. Gresikan - Pr. Palestina Ijo -
Puskesmas Mlati - SD 1 Mlati - TPA -DPUP

Rute 13 : DPUP - Pr.Kavaleri - Pr. Demak Ijo - Pr.Palem Ijo - Pr. Pesona Sido Arum -

Pr.Sido Arum Blok I - Puskesmas Gamping - TPA - DPUP
 Rute 14 : DPUP - Pr.Kavaleri - Pr. Demak Ijo - Pr.Palem Ijo - Pr.Sido Arum Blok I -
 Puskesmas Mlati - TPA - DPUP

Rute dengan *saving matrix*



Rute 1 : DPUP - Pr.Demak IJo - Puskesmas Gamping - SMK 2 Godean - SMP 1 Godean -
 PP. Bina Umat - TPA - DPUP

Rute 2 : DPUP - Puskesmas Mlati - Pr. Pesona Sido Arum - Pr. Sido Arum Blok I - TPA -
 DPUP

Rute 3 : DPUP - PT. HM. Sampoerna - Pr.Gresikan - SMK 1 Godean - Rs. At-Taurat -
 TPA - DPUP

Rute 4 : DPUP - Poltekkes - Pr. Kavaleri - TPA - DPUP

Rute 5 : DPUP - Pr. Palem Ijo - TPA - DPUP

Rute 6 : DPUP - SD 1 Mlati - RUSUNAWA - STPN - TPA - DPUP

Rute 7 : DPUP - Pr.Sendangadi - TPA - DPUP