

SKRIPSI

**EVALUASI DAN PERENCANAAN SISTEM TRANSPORTASI
SAMPAH DARI TPS KE TPA DI KOTA MALANG DENGAN
MENGUNAKAN SIG**

**OLEH :
EVIYANTI HUDONO
03.26.014**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2009

1994

МАХАЛЛА АХШИСОХИ ИТТИФАТИДА
КУНГАЛИК ИККИТ ВИЛИ ДУИ БЕШКАЛКУС
ТАЖИК ИСТИСОНА
МАХАЛЛА АХШИСОХИ ИТТИФАТИ

ИИ ДУИ
БЕШКАЛКУС
ИГИК

1994
МАХАЛЛА АХШИСОХИ
ИТТИФАТИ

МАХАЛЛА АХШИСОХИ ИТТИФАТИ
МАХАЛЛА АХШИСОХИ ИТТИФАТИ
МАХАЛЛА АХШИСОХИ ИТТИФАТИ

МАХАЛЛА АХШИСОХИ ИТТИФАТИ

LEMBAR PERSETUJUAN

EVALUASI DAN PERENCANAAN SISTEM TRANSPORTASI SAMPAH DARI
TPS KE TPA DI KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN SIG

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk melengkapi tugas dan salah satu syarat mencapai Gelar
Sarjana Teknik Lingkungan Strata Satu (S-1) di Institut Teknologi Nasional
Malang.*

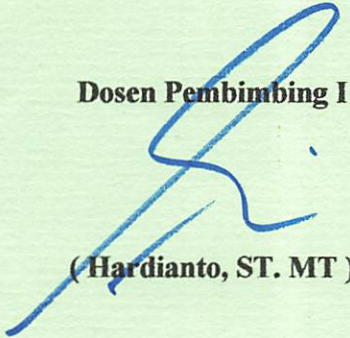
Disusun Oleh :

Eviyanti Hudono

03.26.014

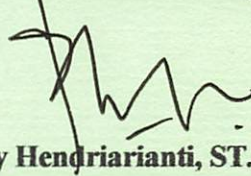
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



(Hardianto, ST. MT)

Dosen Pembimbing II



(Evy Hendriarianti, ST. M.MT)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik
Lingkungan S-1



(Candra Dwi Ratna, ST. MT)

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2009

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

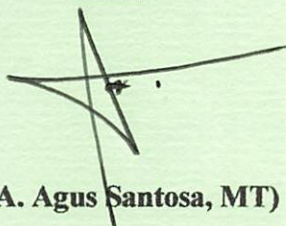
**EVALUASI DAN PERENCANAAN SISTEM TRANSPORTASI SAMPAH DARI TPS KE
TPA DI KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN SIG**

*Dipertahankan Di hadapan Dewan Penguji Ujian Skripsi Jenjang
Strata Satu (S-1) Pada Hari Senin, Tanggal 12 Oktober 2009
dan Diterima Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Lingkungan*

**Disusun Oleh :
Eviyanti Hudono
03.26.014**

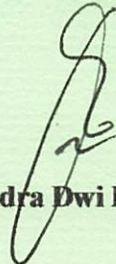
Disetujui Oleh :

Ketua



(Ir. A. Agus Santosa, MT)

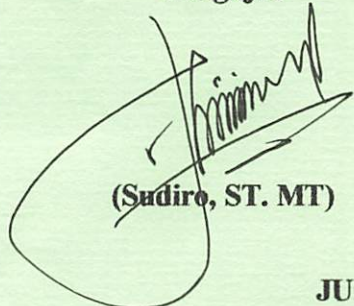
Sekretaris



(Candra Dwi Ratna, ST. MT)

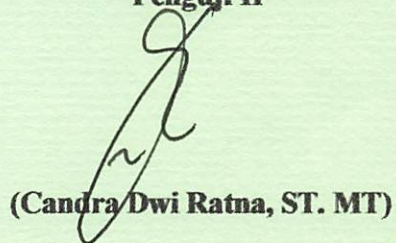
Anggota Penguji :

Penguji I



(Sudiro, ST. MT)

Penguji II



(Candra Dwi Ratna, ST. MT)

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2009**

ABSTRAKSI

Proses transportasi sampah harus dilakukan cepat agar tidak mengganggu kelancaran lalu lintas dan penggunaan truk pengangkut menjadi efisien. Hal tersebut harus dilakukan agar keindahan kota tidak terganggu oleh sampah yang tercecer dan bau yang timbul dapat menyebabkan gangguan pernafasan. Banyaknya sampah yang harus diangkut akan memerlukan banyak truk pengangkut, dengan keterbatasan jumlah truk yang dimiliki oleh Dinas Kebersihan, ritasi truk pengangkut menjadi lebih tinggi. Untuk itu perlu dicari jalan keluar dalam persoalan transportasi sampah. Salah satu usaha yang bisa dilakukan adalah dengan mencari rute terbaik. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan menentukan alternatif rute transportasi sampah dari TPS ke TPA yang terbaik di Kota Malang, yang kurang sesuai atau tidak sesuai dengan kriteria perencanaan.

Pendekatan penentuan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 03-6967-2003 tentang sistem jaringan dan geometrik jalan) dan kriteria dari kondisi eksisting. Sedangkan perangkat lunak utama yang digunakan dalam analisis adalah Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan software autocad map 2004 dan ArcGIS 9.2. Proses perencanaan ini meliputi analisis jumlah dan ritasi truk, analisis hambatan, analisis kecepatan, analisis waktu tempuh, dan analisis lebar jalan, proses tumpang susun dan penentuan jalur yang tidak sesuai dengan kriteria.

Berdasarkan hasil analisis di SIG didapatkan perencanaan yang dilakukan pada kondisi eksisting TPS di Kota Malang jumlahnya adalah 75 TPS, perencanaan yang dilakukan menggunakan SIG didapatkan rute yang kurang sesuai dengan kriteria perencanaan adalah 8 TPS, dan rute yang sudah sesuai dengan kriteria perencanaan adalah 67 TPS. Sehingga pada 8 TPS yang kurang sesuai tersebut dibuat perencanaan dengan rute yang sesuai dengan kriteria perencanaan.

Hudono, E., Hardianto., Hendriarianty, E. 2009. *Planning and to Observe of Solid Waste Transportation System from Transfer Station to Place of End Route In District of Malang with application of GIS*. Report of Enviromental Engineering Departemen of National Institute of Technology, Malang

ABSTRACT

Process of solid waste transfer must to fast so that indisturbable of traffic to fluent and used truck to transport of solid waste to efisien. That matter which can must for a beautiful of district indisturbable of solid waste to fall out and smell can by existence to disturb a respiratory organ. Many of solid waste that transfered as neded many of truck to transport, with the limited truck that to have of Department of Solid Waste, Trip of truck to transport as more high. For That need to find out way in problem of solid waste transportation. An problem solved that can being is with to find reliable of route. Report this for to analisis and to find alternatif route transportation of solid waste from Transfer Station to Place of End Route that optimal in district of Malang.

Method of to find based on Standar Nasional Indonesia (SNI 03-6967-2003 about system of network and geometrick of way) and characteristic of still condition. Software that used for analisis is Geografic Information System (GIS) with software autocad map 2004 dan ArcGIS. This planning process cover analysis average and trip of truck, analisis to delay, analisis of fast truck, analisis of haul trip, and analisis way wide , process overlay and find of route that not appropriate with characteristic.

Based on calculate and analisis result in GIS pursuant to result planning Transfer Station in district of Malang counted is 75, this planning with GIS have route that not appropriate with characteristic counted 8, and the route that appropriate with charecteristic counted 67. Transfer depo that not appropriate with characteristic counted 8, and for not appropriate the route a planning of route that appropriate with characteristic.

Keyword : Transportation System of Solid Waste, District of Malang, GIS

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Evaluasi Perencanaan Sistem Transportasi Sampah dari TPS ke TPA Di Kota Malang dengan menggunakan SIG” ini tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun setelah melalui perhitungan, analisis dan pembahasan dari data dan survei yang telah dilakukan. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Hardianto, ST. MT., selaku dosen pembimbing dan Kepala Laboratorium Teknik Lingkungan ITN Malang yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
2. Ibu Evy Hendrianti, ST. MMT., selaku dosen wali, dosen pembimbing dan Kepala Laboratorium Pemodelan Teknik Lingkungan yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini..
3. Bapak Sudiro, ST. MT., selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
4. Ibu Candra Dwi Ratna, ST. MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang dan dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
5. Dosen pengajar dan staf Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan skripsi ini.

Kesadaran akan masih banyaknya kekurangan atas laporan ini, membuat penyusun berharap akan adanya masukan dan saran yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan skripsi yang saya susun.

Akhirnya penyusun berharap Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi almamater, khususnya para rekan-rekan mahasiswa Teknik Lingkungan ITN Malang dan masyarakat luas pada umumnya.

Malang, Oktober 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAKSI	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah.....	4
2.2 Timbulan Sampah.....	5
2.2.1 Penentuan Laju Timbulan Sampah.....	5
2.2.2 Pengaruh Sampah Terhadap Kesehatan.....	6
2.2.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Timbulan Sampah.....	6
2.3 Pемindahan dan Pengangkutan	7
2.4 Permasalahan Transportasi sampah dari TPS ke TPA.....	12
2.5 Pengelolaan Persampahan Secara Terpadu.....	13
2.6 Sistem Transportasi Sampah Menurut SNI	13
2.7 Sistem Informasi Geografis.....	14
2.8 Proyeksi Penduduk.....	15

menggunakan software ArcGIS.....	61
6.2.1 Perhitungan Nilai Skor Total Untuk Penentuan Jalur.....	62
6.2.2. Evaluasi Eksisting di ArcGis.....	63
6.2.2.1.Layer Kriteria Rute Eksisting.....	63

BAB VII PERENCANAAN SISTEM TRANSPORTASI SAMPAH DI KOTA MALANG

7.1 Perencanaan Sistem Transportasi Sampah di Kota Malang dengan Menggunakan ArcGIS.....	69
7.1.1 Layer Kriteria Rute Baru	69

BAB VIII PENUTUP

8.1 Kesimpulan.....	77
8.2 Saran.....	77

DAFTAR PUSTAKA.....	xi
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	xiii
----------------------	-------------

BAB III	METODOLOGI PERENCANAAN	
	3.1 Kerangka Perencanaan.....	18
	3.2 Kegiatan Perencanaan.....	19
	3.2.1 Ide studi	19
	3.2.2 Studi literatur.....	19
	3.2.3 Pengumpulan data.....	20
	3.2.3.1 Data Primer.....	20
	3.2.3.2 Data Sekunder.....	23
	3.2.4 Evaluasi Kondisi Eksisting.....	23
	3.2.5 Analisis dan Pengolahan Data.....	23
	3.2.6 Perencanaan Teknik Operasional.....	24
	3.2.7 Kesimpulan dan Saran.....	24
BAB IV	GAMBARAN UMUM WILAYAH PERENCANAAN	
	4.1 Batas Administratif	25
	4.2 Gambaran Umum Sistem Transportasi Sampah di Kota Malang	26
	4.2.1 Operasional Pengangkutan Sampah.....	27
	4.2.2 Jenis Kendaraan Angkut	31
	4.3 Timbulan Sampah.....	37
BAB V	ANALISIS DATA	
	5.1 Proyeksi Penduduk Kota Malang.....	38
	5.2 Proyeksi laju Timbulan Sampah	42
	5.3 Perhitungan Waktu dan Jumlah Ritasi Container/Armroll dan Dump Truk.....	43
	5.4 Pengukuran Waktu dan Jumlah Ritasi Container/Armroll dan Dump Truk.....	45
BAB VI	EVALUASI SISTEM TRANSPORTASI SAMPAH EKSISTING	
	6.1 Evaluasi Transportasi Sampah Eksisting Berdasarkan Observasi	46
	6.2 Evaluasi Sistem Transportasi Sampah Eksisting dengan Pemodelan	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Kota Malang.....	26
Tabel 4.2 Rute Pengangkutan Dump Truk dari masing-masing TPS.....	27
Tabel 4.3 Rute Pengangkutan Armroll Truk dari masing-masing TPS.....	28
Tabel 4.4 Sarana Pengangkutan Sampah Dinas Kebersihan Kota Malang	31
Tabel 4.5 Laju Timbulan Sampah per orang per hari	37
Tabel 4.6 Timbulan sampah di Kota Malang pada 5 tahun terakhir.....	37
Tabel 5.1 Jumlah Penduduk Kota Malang 2003-2007	38
Tabel 5.2 Perhitungan menggunakan metode aritmatik	39
Tabel 5.3 Perhitungan menggunakan metode geometrik.....	39
Tabel 5.4 Perhitungan menggunakan metode Last Square.....	40
Tabel 5.5 Proyeksi Jumlah Penduduk.....	42
Tabel 5.6 Korelasi antara kecepatan dan waktu ritasi	43
Tabel 6.1 Hasil Analisis pada jalan tidak sesuai dengan kriteria perencanaan pada rute eksisting	49
Tabel 6.2 Skor pada setiap Kriteria Perencanaan Jalur	61
Tabel 6.3 Nilai Skor total rute lama pada perencanaan transportasi sampah di Kota Malang	67
Tabel 7.1 Nilai Skor Total Rute Baru Yang dibuat sesuai dengan kriteria Perencanaan	72
Tabel 7.2 Data Perencanaan Rute Baru	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Truk di Garasi (pool) di Dinas Kebersihan.....	33
Gambar 4.2 Truk sampai di TPS	33
Gambar 4.3 Truk menunggu (pengisian dari gerobak)	33
Gambar 4.4 Truk siap berangkat	33
Gambar 4.5 Truk penuh menuju TPA	33
Gambar 4.6 Truk antri masuk ke TPA.....	33
Gambar 4.7 Truk masuk ke Tempat pembuangan.....	34
Gambar 4.8 Truk membuang sampah ke Tempat Pembuangan Akhir.....	34
Gambar 4.9 Truk di Garasi (pool) di Dinas Kebersihan.....	35
Gambar 4.10 Container Truk diturunkan di TPS.....	35
Gambar 4.11 Truk mengangkat container penuh	35
Gambar 4.12 Truk siap berangkat	35
Gambar 4.13 Truk penuh menuju TPA	35
Gambar 4.14 Truk antri masuk ke TPA.....	35
Gambar 4.15 Truk masuk ke Tempat pembuangan.....	36
Gambar 4.16 Truk membuang sampah ke tempat pembuangan.....	36
Gambar 6.1 Tampilan Dialog Box layer TPA-TPS.....	63
Gambar 6.2 Tampilan Dialog Box layer Kriteria lama (waktu tempuh).....	64
Gambar 6.3 Tampilan Dialog Box layer Kriteria lama (hambatan).....	64
Gambar 6.4 Tampilan Dialog Box layer Kriteria lama (lebar jalan).....	65
Gambar 6.5 Tampilan Dialog Box layer Kriteria lama (kecepatan).....	65
Gambar 6.6 Tampilan Dialog Box layer rute eksisting (sesuai dan kurang sesuai).....	66
Gambar 7.1 Tampilan Dialog Box layer Kriteria baru (waktu tempuh).....	69
Gambar 7.2 Tampilan Dialog Box layer Kriteria baru (hambatan).....	70
Gambar 7.3 Tampilan Dialog Box layer Kriteria baru (lebar jalan).....	70
Gambar 7.4 Tampilan Dialog Box layer Kriteria baru (kecepatan)	71
Gambar 7.5 Tampilan Dialog Box layer rute baru (sesuai).....	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemerintah Indonesia telah mengambil kebijakan mengenai transportasi lewat SNI 03-6967-2003 tentang sistem jaringan dan geometrik jalan. Akan tetapi di Indonesia sistem transportasi khususnya untuk sampah masih belum memenuhi Standar Nasional Indonesia yang telah ditetapkan, karena di Indonesia permasalahan pengangkutan sampah dilihat dari berbagai aspek salah satunya adalah aspek teknik, yaitu pemindahan sampah dari TPS ke TPA merupakan kegiatan selanjutnya yang perlu dipikirkan. Waktu pemindahan yang harus dilakukan adalah tidak pada saat jam sibuk agar tidak mengganggu kelancaran lalu lintas. Pengangkutan dari TPS menuju TPA banyak yang dilakukan dengan menggunakan truk bak terbuka dan sudah bocor, sehingga sering terjadi ceceran sampah dan lindi di sekitar rute perjalanan (Wibowo dan Djajawinata, 2002).

Kota Malang merupakan kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah Surabaya. Populasi penduduk terus meningkat sehingga kegiatan perdagangan dan industri juga meningkat. Hal ini mempengaruhi kualitas dan kuantitas sampah yang dihasilkan. Saat ini kondisi pengangkutan dari TPS ke TPA mengalami berbagai kendala yaitu sepanjang jalan terdapat ceceran sampah dan lindi sehingga merusak estetika kota. Sarana dan prasarana transportasi sampah yang ada saat ini di kota Malang masih minim.(Dinas Kebersihan Kota Malang, 2007).

Penelitian Penanganan Sampah Perkotaan Terpadu yang telah dilakukan Wibowo dan Djajawinata pada tahun 2002, mendapatkan hasil bahwa dalam aspek teknis telah diterapkan beberapa indikator pelayanan untuk transportasi sampah diantaranya (1) sampah hanya dikumpulkan pada TPS atau kontainer sampah yang telah ditentukan (2) sampah yang terkumpul pada TPS harus sudah diangkat ke TPA dalam waktu yang kurang dari 24 jam (3) pengangkutan dari TPS dan dibuang ke TPA tidak menyebabkan kemacetan lalu lintas (4) tidak

menimbulkan ceceran sampah maupun cairannya di sepanjang jalan (Wibowo dan Djajawinata, 2002).

Permasalahan sistem transportasi sampah yang ada di kota Malang diantaranya jumlah sarana angkutan, rute pengangkutan yang rata-rata membutuhkan waktu yang lama karena hambatan lalulintas (Peralatan dan Prasarana Persampahan di Dinas Kebersihan Kota Malang, 2007). Dengan mengacu pada SNI 03-6967-2003 tentang sistem jaringan dan geometrik jalan dan Sistem Informasi Geografis (SIG) memudahkan pencarian rute angkutan sampah yang terbaik dan tercepat dan dapat membantu menyelesaikan permasalahan pengangkutan sampah.

Untuk memperlancar perjalanan kendaraan pengangkut sampah membutuhkan informasi rute (jalur) transportasi sampah yang terbaik. Pada umumnya untuk penginformasian rute (jalur) terbaik, lebih banyak dilakukan dengan memberikan peta atau informasi secara lisan. Pemberian informasi seperti ini masih kurang efektif, karena masih ada hal lain yang belum diinformasikan, misalnya untuk pengangkutan sampah, dari sumber sampah ke TPS, informasi rute yang terbaik sangat diperlukan untuk membawa sampah dari sumber sampah ke TPS atau misalnya untuk menentukan lokasi paling strategis untuk menempatkan TPS terhadap penyebaran pemukiman penduduk suatu wilayah. Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang komputer dan kebutuhan akan informasi, pencarian rute dapat dikerjakan dengan menggunakan komputer. Untuk mempermudah pencarian route tersebut maka digunakan Sistem Informasi Geografis dengan Analisis Network pada ArcGIS 9.2. Kelebihan dari aplikasi ini adalah dapat memodelkan jalur atau rute berdasarkan kriteria eksisting transportasi sampah di Kota Malang (SNI 03-6967-2003).

Dari kondisi tersebut di atas dibuatlah perencanaan sistem transportasi sampah dari TPS ke TPA di kota Malang disesuaikan dengan kondisi eksisting dan berdasarkan SNI 03-6967-2003 serta pencarian rute terbaik dengan menggunakan bantuan SIG (Sistem Informasi Geografis).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem transportasi sampah di Kota Malang ?
2. Bagaimana cara merencanakan rute terbaik dengan menggunakan SIG yang sesuai dengan SNI 03-6967-2003 ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Melakukan survei kondisi eksisting sistem transportasi sampah di Kota Malang.
2. Merencanakan rute terbaik dengan menggunakan SIG yang sesuai dengan SNI 03-6967-2003.

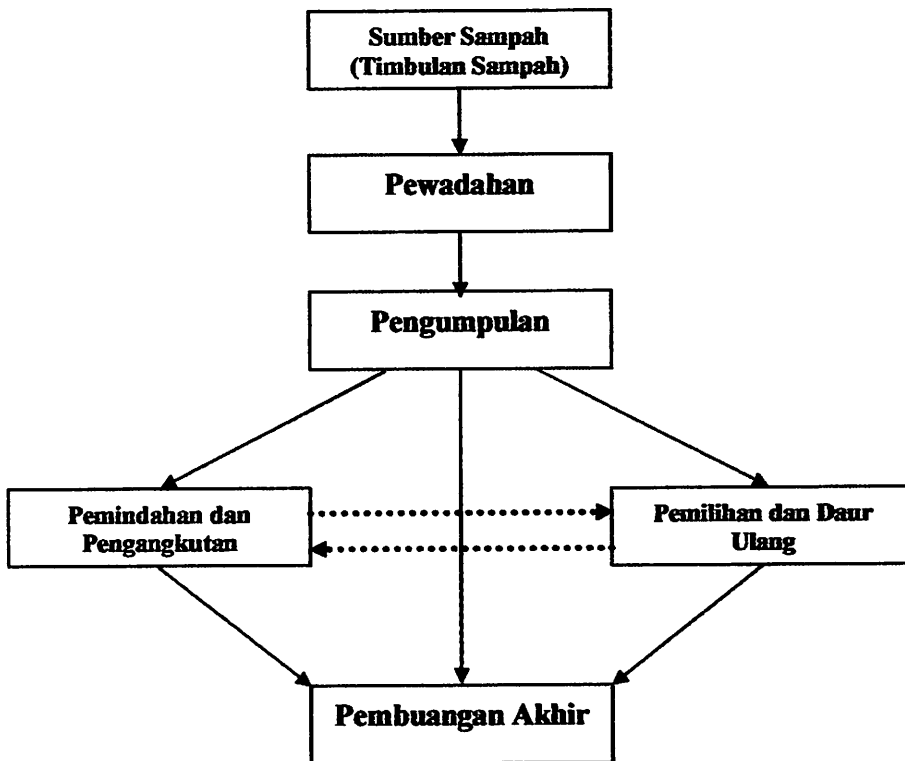
1.4 Ruang Lingkup

1. Data untuk truk sampah adalah :
 - **HCS (Hauled Container System)**
 - Waktu yang digunakan untuk Ritasi per hari.
 - Untuk mengetahui Jumlah ritasi per kendaraan per hari.
 - Untuk mengetahui Jumlah waktu kerja efektif per hari.
 - **SCS (Stationery Container System)**
 - Waktu per ritasi.
 - Untuk mengetahui waktu yang diperlukan per hari.
2. Perhitungan proyeksi jumlah penduduk dengan periode proyeksi 5 tahun (2008-2012) untuk mengetahui jumlah penduduk tahun proyeksi.
3. Perhitungan proyeksi laju timbulan sampah dengan periode proyeksi 5 tahun (2012) untuk mengetahui laju timbulan sampah tahun proyeksi.
4. Data perencanaan yang digunakan dalam SIG yaitu lebar jalan (meter), hambatan (menit), waktu tempuh (menit), dan kecepatan kendaraan (km/jam).

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Sampah

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. (Undang-Undang RI No.18). Skema tahap-tahap operasional sistem pengelolaan sampah adalah sebagai berikut, (*Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993*) :



**Gambar 2.1 Diagram Teknis Operasional Pengelolaan Sampah
(Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993)**

2.2 Timbulan Sampah

Jumlah Timbulan sampah dipengaruhi oleh berbagai hal antara lain, (*Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993*) :

- Kebijakan pemerintah dalam bidang industri dan perdagangan
- Tingkat kesadaran masyarakat
- Kebiasaan hidup masyarakat
- Tingkat pendapatan masyarakat
- Peraturan tentang penggunaan bahan pembungkus
- Taraf hidup masyarakat yang cenderung meningkat sejalan dengan peningkatan pembangunan.

2.2.1 Penentuan Laju Timbulan Sampah (Damanhuri, 2004).

Besarnya timbulan sampah tiap kota atau daerah berbeda-beda diantaranya dipengaruhi oleh jumlah penduduk dan kebiasaan hidup masyarakatnya. Rata-rata timbulan sampah kota di Indonesia adalah antara 2-3 liter/org/hari atau sekitar 0,5-0,65 kg/org/hari dan 75% diantaranya tergolong sampah yang mudah terurai/*biodegradable*. Khususnya di Kota-kota besar di Indonesia, baru sekitar 70% dari seluruh sampah kota tersebut dapat terangkut ke TPA, yang umumnya hanya mengandalkan pengurugan sampah ke dalam tanah.

Proyeksi dapat dihitung menggunakan rumus (*Danmanhuri,2004*) :

$$Q_n = Q_t \left[1 + \left(\frac{1 + (C_i + C_p + C_{qn})/3}{(1 + P)} \right)^n \right]$$

Dimana :

- Q_n : timbulan sampah pada n mendatang (l/org/hr)
- Q_t : timbulan sampah pada tahun awal perhitungan (l/org/hr)
- C_i : laju pertumbuhan sektor industri
- C_p : laju pertumbuhan sektor pertanian
- C_{qn} : laju peningkatan pendapatan per kapita
- P : laju pertumbuhan penduduk (%) (K_a rata-rata /100)
- n : tahun proyeksi (tahun)

2.2.2 Pengaruh Sampah Terhadap Kesehatan (Damanhuri, 2004)

1. Pengaruh langsung

Pengaruh yang diakibatkan oleh adanya kontak langsung manusia dengan sampah. Misalnya :

- Kontak langsung dengan sampah yang mengandung racun dapat menimbulkan keracunan
- Kontak langsung dengan sampah yang mengandung kuman pathogen dapat menyebabkan timbulnya penyakit.

2. Pengaruh tidak langsung

Pengaruh yang diakibatkan oleh adanya proses-proses pembusukan, pembakaran dan pembuangan sampah. Misalnya pengaruh akibat proses pembusukan (dekomposisi) sampah, yaitu :

- Dekomposisi sampah secara alami biasanya terjadi secara aerobik, kemudian fakultatif dan akhirnya aerobik pada saat suplai oksigen sudah habis.
- Pada waktu dekomposisi anaerobik akan dihasilkan gas (H_2S , CH_4) dan lindi (leachate).
- Lindi tersebut dapat mengandung bakteri-bakteri pathogen maupun logam berat (tergantung jenis dan sumber sampah).
- Jika lindi ini mengkontaminasi air tanah dan kemudian air tanah ini dikonsumsi manusia maka akan menyebabkan gangguan kesehatan (karena lindi mengandung COD dalam kadar relatif tinggi hingga 10000 mg/liter)

2.2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi timbulan sampah (Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993)

1. Jumlah Penduduk

Hubungan jumlah penduduk dengan timbulan sampah adalah berbanding lurus, dimana peningkatan jumlah penduduk akan selalu diikuti dengan peningkatan timbulan sampah.

2. Waktu

Timbulan sampah berkaitan erat dengan berapa lamanya manusia beraktifitas. Semakin lama waktu aktifitas yang menghasilkan sampah, maka semakin meningkat timbulan sampah.

3. Sosial Ekonomi

Semakin baik kondisi sosial ekonomi manusia, maka semakin tinggi tingkat konsumsi sehingga semakin banyak sampah yang dihasilkan.

4. Musim/Iklim

Perubahan timbulan sampah yang juga tergantung pada musim atau iklim. Misalnya, timbulan sampah pada musim gugur di daerah yang beriklim dingin akan semakin meningkat. Dan sebaliknya pada musim panas akan terjadi peningkatan jumlah sampah akibat peningkatan aktifitas orang (pariwisata) di daerah.

5. Teknologi

Kemajuan teknologi akan menambah jumlah timbulan sampah sebagai akibat peningkatan produktifitas yang memanfaatkan beraneka macam bahan baku.

6. Kebiasaan Hidup Masyarakat

Kebiasaan hidup masyarakat ini berkaitan dengan pandangan seseorang terhadap nilai barang setelah penggunaan. Misalnya, penggunaan plastik sebagai pembungkus dan meningkatkan timbulan sampah yang sulit diuraikan.

2.3 Pemindahan dan Pengangkutan (*Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993*)

Pada sistem ini dibahas tentang stasiun pemindahan (transfer depo), dimana fungsinya secara umum adalah sebagai tempat penampungan sementara dan tempat bertemunya kendaraan pengumpul dengan kendaraan pengangkutan. Pengangkutan diartikan sebagai kegiatan operasi yang dimulai dari sumber sampah atau transfer depo/TPS ke tempat pengolahan/TPA. Bentuk atau pola tergantung pada jenis peralatan yang digunakan berupa:

a. Pengangkutan dalam sistem transfer depo. Kegiatan berupa:

- Persiapan di pool kendaraan dan perjalanan ke transfer depo
- Kegiatan pemindahan sampah ke truck dan pengangkutan ke TPA

- Pembongkaran sampah di TPA dan perjalanan kembali ke transfer depo pertama atau berikutnya. Jenis kendaraan yang dipakai sebaiknya berupa dump truck untuk mempercepat operasi pembongkaran

b. Pengangkutan dengan sistem Container :

- sistem container yang diganti
- sistem container yang dipindah
- sistem container yang diangkat
- sistem container tetap

Kegiatan pengangkutan berupa:

- persiapan di pool kendaraan (load haul) dan perjalanan ke lokasi dengan membawa penuh gerobak container kosong.
- sampai di lokasi, container kosong di tukar, container penuh diangkat dan dibawa ke TPA.
- kegiatan pengosongan container di TPA, setelah container kosong dan dibersihkan, dibawa ke lokasi container penuh lainnya dan seterusnya. Jenis kendaraan yang dipakai adalah armroll truck.

Adapun jenis transfer depo ditinjau dari pemuatannya adalah sebagai berikut, (*Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993*):

➤ **Direct Discharge**

Adalah transfer depo yang berfungsi sebagai tempat pertemuan kendaraan pengumpul yang sudah terisi penuh dengan sampah dan dengan kendaraan pengangkut dimana transfer depo ini didesain sedemikian rupa sehingga pemindahan sampah dilakukan secara langsung dari kendaraan pengangkut untuk dibuang ke TPA.

- Kelebihan : biaya yang diperlukan murah karena dapat dibuat diluar ruangan tanpa menggunakan konstruksi khusus.
- Kekurangan : secara estetika dan kesehatan kurang baik karena tempat tidak tertutup.

➤ **Indirect Discharge**

Adalah transfer depo yang berfungsi sebagai tempat pertemuan kendaraan pengumpul yang sudah terisi penuh dengan sampah dan dengan kendaraan pengangkut, dimana sampah dari kendaraan pengumpul dikumpulkan dalam suatu ruang tertentu untuk kemudian dengan menggunakan crane sampah dipindahkan ke kendaraan pengangkut.

Kelebihan : -sampah yang sudah terkumpul dapat diadakan pemilahan menurut jenisnya, sehingga dapat dianggap dengan tepat ditentukan cara pengelolaannya.

-secara estetika baik karena sampah tertutup di suatu ruangan

Kekurangan : biaya relatif mahal

➤ **Combine Direct Discharge**

Adalah kombinasi antara direct discharge dengan indirect discharge. Pada sistem ini sampah dibedakan antara yang harus langsung dibuang dan yang tidak.

Ada dua jenis container, yaitu:

- **HCS (Hauled Container System)**

Pada sistem ini truck membawa container yang bisa dipindahkan dan yang kosong dari pangkalannya (biasanya di TPA itu sendiri) kemudian pergi ke TPS I, container kosong ditinggal dan container penuh sampah dibawa ke TPA dan seterusnya.

Dalam sistem ini diperlukan truck dengan kontainer yang bisa dilepas dari alat pemindah container. Sistem ini dibagi menjadi dua, yaitu:

1. *Conventional Mode*

Wadah sampah yang telah terisi penuh akan diangkut ke tempat pembongkaran, kemudian setelah dikosongkan wadah sampah tersebut dikembalikan ke tempatnya semula.

- Kelemahannya adalah segi waktu tidak efisien karena hanya menggunakan satu container

2. Exchange Container Mode

Wadah sampah yang telah terisi penuh akan diangkut dan tempatnya akan langsung diganti oleh wadah kosong yang telah dibawa.

- Pada sistem ini mempunyai kelebihan dibanding sistem konvensional, dimana efektifitas waktu untuk pemindahan sampai ke transfer depo dapat ditingkatkan akan tetapi dari segi biaya relatif lebih mahal karena membutuhkan lebih dari satu container.
- Waktu yang digunakan untuk trip

Persamaan matematis, (*Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993*):

$$T_{HCS} = P_{HCS} + S + a + bx$$

P_{HCS} = waktu untuk pengambilan (jam/rit)

S = waktu di tempat (TPS atau TPA) untuk bongkar muat (jam/rit)

h = waktu untuk pengangkutan dari TPS ke TPA (jam/rit)

P dan S relatif konstan

h (tergantung kecepatan dan jarak, yang dapat dihitung dengan : $h = a+bx$)

a dan b konstanta empiris

a = jam/ritasi

b = jam/ritasi

x = jarak pulang pergi (km)

Jumlah ritasi per kendaraan per hari untuk sistem HCS dapat dihitung dengan, (*Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993*):

$$Nd = \frac{[H(1-w) - (t_1 + t_2)]}{T_{HCS}}$$

Keterangan :

Nd = jumlah ritasi/hari (rit/hari)

H = waktu kerja (jam/hari)

w = off route factor (waktu hambatan)

t_1 = waktu dari pool kendaraan (garasi) ke container 1 pada hari

kerja tersebut (jam)
 t_2 = waktu dari container ke garasi (jam)
 T_{HCS} = waktu pengambilan/ritasi (jam/rit)

- **SCS (*Stationery Container System*)**

Pada sistem ini truk membawa container kosong yang tidak bisa dipindahkan dari pangkalannya, TPS I (memenuhi container dengan sampah) lalu dibawa ke TPA, kemudian ke TPS II dan seterusnya. Dalam sistem ini diperlukan beberapa pekerja dan beberapa peralatan seperti cangkul.

Stationery Container System ini ada dua cara, (*Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993*):

1. Mekanik (front loading, side dan rear)
2. Manual

SCS diterapkan pada daerah nonformal area (kampung) dan kawasan penduduk padat (daerah slum/kumuh)

Persamaan matematis (*Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993*):

$$T_{SCS} = P_{SCS} + s + a + bx$$

T_{HCS} = waktu per ritasi (jam/rit)

P_{HCS} = waktu untuk pengambilan (jam/rit)

S = waktu di tempat (TPS atau TPA) untuk bongkar muat (jam/rit)

h = waktu untuk pengangkutan dari TPS ke TPA (jam/rit)

P dan S relatif konstan

h (tergantung kecepatan dan jarak, yang dapat dihitung dengan : $h = a+bx$)

a dan b konstanta empiris

a = jam/ritasi

b = jam/ritasi

x = jarak pulang pergi (km)

Dimana:

T_{SCS} = waktu pengangkutan pada sistem SCS (jam/detik)

- Waktu kerja yang diperlukan per hari

$$H = \left[\frac{(t_1 + t_2) + Nd.(T_{SCS})}{1 - w} \right]$$

Nd = jumlah ritasi/hari (rit/hari)

w = off route factor (waktu hambatan)

t_1 = waktu dari pool kendaraan (garasi) ke container 1 pada hari kerja tersebut (jam)

t_2 = waktu dari container ke garasi (jam)

T_{SCS} = waktu pengambilan/ritasi (jam/rit)

2.4 Permasalahan Transportasi sampah dari TPS ke TPA

Pengangkutan sampah dari tempat pembuangan sementara ke tempat pembuangan akhir merupakan kegiatan yang perlu dipikirkan. Memindahkan sampah dari tempat pembuangan sampah sementara yang hanya ditimbun dan tidak ditempatkan pada tempat penampungan akan menyebabkan kesulitan pada saat memindahkan sampah tersebut. Proses pemindahan tersebut harus dilakukan cepat agar tidak mengganggu kelancaran lalu lintas dan penggunaan truk pengangkut menjadi efisien. Pengangkutan dari TPS ke TPA banyak yang dilakukan dengan menggunakan truk bak terbuka dan sudah bocor, sehingga sering terjadi sampah dan cairan sampah yang diangkut tersebar disekitar rute perjalanan. Hal ini menjadikan keindahan kota terganggu karena sampah tercecer dan bau yang ditimbulkan akan mengganggu pernafasan. Banyaknya sampah yang harus diangkut akan memerlukan banyak truk pengangkut, dengan keterbatasan jumlah truk yang dimiliki oleh Dinas Kebersihan, ritasi truk pengangkut menjadi lebih tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan biaya perawatan truk pengangkut akan meningkat dan masa pakai kendaraan pengangkut akan semakin pendek. (Wibowo dan Djajawinata, 2002).

Hal lain yang perlu dipertimbangkan adalah waktu tempuh ke TPA, jarak tempuh dan kondisi jalan yang kurang memadai menyebabkan waktu tempuh menjadi lama, sulitnya memperoleh lahan yang sesuai untuk TPA pada kawasan perkotaan menyebabkan waktu dan jarak tempuh ke TPA menjadi lebih lama dan lebih panjang.

2.5. Pengelolaan Persampahan Secara Terpadu

Berbagai prinsip yang perlu dilakukan dalam menerapkan pelaksanaan pengelolaan persampahan secara regional ini adalah sebagai berikut, (Wibowo dan Djajawinata, 2002) :

1. Membentuk peraturan daerah bersama yang mengatur pengelolaan persampahan. Peraturan tersebut berisi berbagai hal dengan mempertimbangkan aspek hukum dan kelembagaan, teknik, serta aspek keuangan;
2. Aspek kelembagaan telah ada pemisahan peran yang jelas antara pembuat peraturan, pengatur/pembina dan pelaksana (operator). Dengan adanya pemisahan yang jelas ini, diharapkan penerapan peraturan dapat dilakukan dengan optimal termasuk unsur pembinaan yang berupa sangsi-sangsi yang tegas.
3. Aspek teknis telah diterapkan beberapa indikator-indikator pelayanan, antara lain :
 - a. Tidak terdapat timbunan sampah pada tempat terbuka;
 - b. Pengumpulan sampah harus dilakukan secepat mungkin dan menjangkau seluruh kawasan perkotaan termasuk kawasan rumah tinggal, niaga, fasilitas umum dan tempat - tempat wisata;
 - c. Sampah hanya dikumpulkan pada TPS atau kontainer sampah yang telah ditentukan;
 - d. Sampah yang terkumpul pada TPS harus sudah diangkat ke TPA dalam waktu yang kurang dari 24 jam;
 - e. Pengangkutan dari TPS dan dibuang ke TPA harus tidak menyebabkan kemacetan lalu lintas serta tidak menimbulkan ceceran sampah maupun cairannya di sepanjang jalan;
 - f. Pengoperasian TPA dilakukan dengan sistem *sanitary landfill*;
 - g. Mengoptimalkan manfaat nilai tambah dari sampah dengan menerapkan daur ulang atau melakukan pengomposan.

2.6 Sistem Transportasi Sampah Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 03-6967-2003 tentang sistem jaringan dan geometrik jalan)

Persyaratan klasifikasi jalan perkotaan menurut peranan jalan :

1. Jalan arteri

Desain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 km/jam dan dengan lebar badan jalan tidak kurang dari 8 meter.

2. Jalan kolektor

Desain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam dan dengan lebar badan jalan tidak kurang dari 7 meter.

3. Jalan lokal

Desain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km/jam dan dengan lebar badan jalan tidak kurang dari 5 meter.

2.7 Sistem Informasi Geografi (SIG)

SIG merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis.

(Nadzari dkk, 2004)

o Perangkat lunak Arc GIS (Budiyanto, 2002)

Arc GIS merupakan sebuah software pengolah data spasial. Software ini memiliki berbagai keunggulan yang dapat dimanfaatkan oleh kalangan pengolah data spasial. Arc GIS memiliki kemampuan dalam pengolahan atau editing arc, menerima atau konversi dari data digital lain seperti CAD. Arc GIS berfungsi untuk mempersiapkan data spasial dari peta yang akan dibuat atau diolah. Dari Arc GIS ini dapat dilakukan input data dengan digitasi atau pengolahan (editing) data spasial. Arc GIS dapat menerima image dari format jpg, CAD, Arc Info, atau software pengolah data spasial lain.

o Elemen Ruang (Spasial) (Budiyanto, 2002)

Obyek spasial di muka bumi dapat dikelompokkan kedalam empat bentuk yang mudah diidentifikasi, yaitu : titik (point), garis (line), area (area), dan permukaan (surface). Point, line, dan area dapat dinyatakan dengan elevasi titik maupun struktur komponen yang lain. Yang terpenting adalah bahwa semua data secara eksplisit spasial.

o Cara Kerja SIG (Budiyanto, 2002)

SIG dapat mempresentasikan dunia nyata pada monitor computer sebagaimana lembaran peta dapat mengimprementasikan dunia nyata diatas kertas. Tetapi SIG memiliki kekuatan lebih dan fleksibilitas dari pada lembaran peta kertas. SIG menyimpan semua informasi deskriptif unsur – unsurnya sebagai atribut – atribut didalam database. Kemudian

SIG membentuk dan menyimpannya di dalam tabel – tabel rasional. Setelah itu SIG menghubungkan unsur – unsur diatas dengan tabel – tabel yang bersangkutan. Dengan demikian atribut ini dapat diakses melalui lokasi – lokasi unsur peta dan sebaliknya. SIG menghubungkan sekumpulan unsur – unsur peta dengan atributnya didalam satuan – satuan yang disebut layer. Sungai, bangunan, jalan, laut, batas – batas administrasi, perkebunan dan hutan merupakan contoh – contoh layer. Kumpulan layer – layer itu akan membentuk database SIG.,

o Output SIG (*Budiyanto, 2002*)

Tujuan pembuatan peta adalah mendapatkan respon dari pengamat sehingga mereka mengerti informasi lingkungan yang dipetakan tersebut. Karena kebanyakan peta output SIG bukan merupakan peta bertipe referensi umum, yang menampilkan sejumlah fenomene geografis dalam sebuah peta, maka pengertian peta dalam bahasan ini dibatasi hanya untuk peta tematik lebih difokuskan pada representasi hubungan structural subyek atau tema tertentu.

2.8 Proyeksi Penduduk

Untuk menghitung jumlah sampah dalam beberapa waktu yang akan datang diperlukan perhitungan jumlah penduduk untuk periode tersebut. Estimasi jumlah penduduk untuk kurun waktu beberapa periode tertentu dapat dihitung dengan menggunakan perhitungan proyeksi penduduk.

Beberapa metode proyeksi yang digunakan tersebut antara lain (Lembaga Demografi FEUI, 2000) :

1. Metode aritmetik

Metode ini digunakan jika pertumbuhan penduduk tahun sebelumnya mempunyai kecenderungan aritmetik (selalu konstan).

Rumus I

$$Ka = \frac{P_n - P_{n-1}}{t_n - t_{n-1}}$$

dimana :

P_n : Jumlah penduduk tahun sekarang

P_{n-1} : Jumlah penduduk tahun sebelumnya

t_n : Tahun sekarang

t_{n-1} : Tahun sebelumnya

$$P_n = P_o + Ka(t_n - t_o)$$

dimana :

P_n : Jumlah penduduk pada tahun proyeksi

P_o : Jumlah penduduk tahun awal proyeksi

t_n : Tahun proyeksi

t_o : Tahun awal proyeksi

Ka : Konstanta aritmetik

Rumus II

$$P_n = P_o + (N - 1)b$$

dimana :

P_n : Jumlah penduduk setelah n tahun

P_o : Jumlah penduduk saat ini

N : Jumlah tahun yang direncanakan

b : Kenaikan rata-rata penduduk per tahun

2. Metode geometris

Metode ini dipakai jika pertumbuhan penduduk tahun sebelumnya mempunyai kecenderungan geometrik (cekung).

Rumus I

$$Kg = \frac{\ln(P_n / P_{n-1})}{t_n - t_{n-1}}$$

dimana :

P_n : Jumlah penduduk tahun sekarang

P_{n-1} : Jumlah penduduk tahun sebelumnya

t_n : Tahun sekarang

t_{n-1} : Tahun sebelumnya

$$\ln P_n = \ln P_o + Kg(t_n - t_o)$$

dimana :

P_n : Jumlah penduduk pada tahun proyeksi

P₀ : Jumlah penduduk tahun awal untuk proyeksi

t_n : Tahun proyeksi

t₀ : Tahun awal untuk proyeksi

K_g : Konstanta geometrik

Rumus II

$$P_n = P_0(1 + P\%)^N$$

dimana :

P_n : Jumlah penduduk setelah n tahun

P₀ : Jumlah penduduk saat ini

N : Jumlah tahun yang direncanakan

P : Prosentase kenaikan rata-rata penduduk per tahun (%)

3. Metode last square

Metode ini dipakai jika pertumbuhan penduduk tahun sebelumnya mempunyai kecenderungan garis linier.

Rumus :

$$P_n = a + (b \times t)$$

Dimana :

P_n : jumlah penduduk pada akhir tahun periode (tahun ke n)

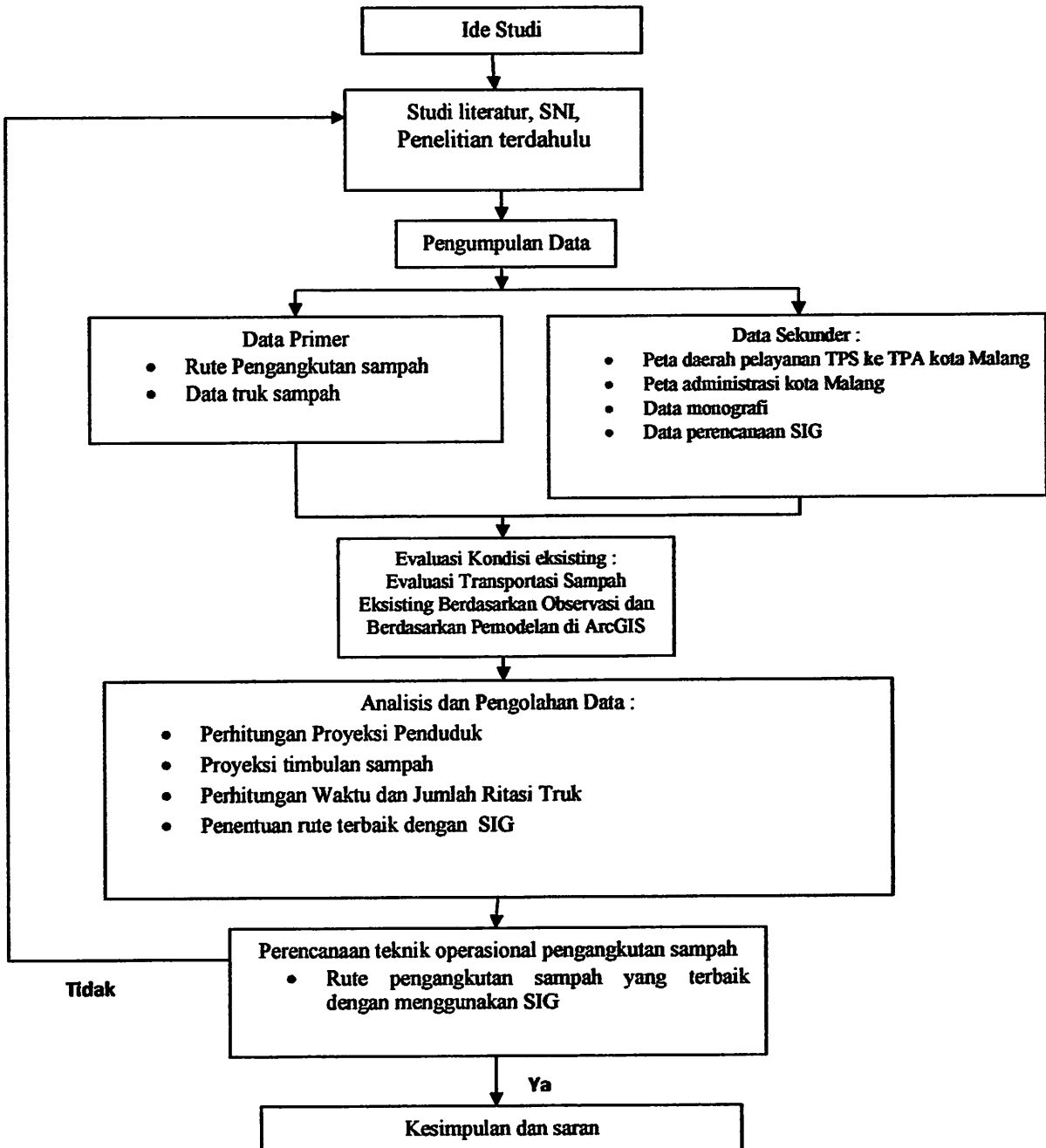
a dan b : konstanta

t : tambahan tahun terhitung dari tahun dasar

BAB III

KERANGKA PERENCANAAN

3.1 Kerangka Perencanaan



3.2 Kegiatan Perencanaan

Rangkaian kegiatan yang dilakukan dalam perencanaan ini adalah :

3.2.1 Ide Studi

Ide studi perencanaan sistem transportasi sampah dari TPS ke TPA dengan aplikasi SIG di Kota Malang diperoleh dari pengamatan permasalahan tentang adanya rute pengangkutan sampah dengan kecepatan yang digunakan masih belum sesuai dengan kriteria, sehingga waktu tempuh dari TPS ke TPA di Kota Malang belum maksimal dan literatur-literatur tentang penggunaan SIG dalam sistem transportasi sampah.

3.2.2 Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep perencanaan. Melalui kegiatan ini dapat diketahui data – data penunjang apa saja yang diperlukan untuk perencanaan dan metode pengolahan data – data penunjang. Perencanaan sistem transportasi sampah dari TPS ke TPA dilakukan berdasarkan teori – teori yang didapatkan dari studi literatur yang meliputi pengertian dan cara pengelolaan sampah, sistem transportasi sampah dari TPS ke TPA, Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh peneliti yang dapat dijadikan penunjang dalam perencanaan sistem transportasi sampah dari TPS ke TPA di Kota Malang, SNI yang dibutuhkan dalam perencanaan sistem transportasi sampah dari TPS ke TPA di Kota Malang, serta sistem informasi geografis yang dalam perencanaan ini menggunakan map 2004 dan Arcgis.

3.2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan Data terdiri dari 2 pengelompokan yaitu data primer dan data sekunder.

3.2.3.1 Data Primer

- Rute Pengangkutan Sampah yang telah ada digunakan untuk mengetahui rute yang lebih sesuai dengan kriteria jalan menurut SNI 03-6967-2003.
- Data Truk Sampah :
 - **HCS (Hauled Container System)**

Pada sistem ini truck membawa container yang bisa dipindahkan dan yang kosong dari pangkalannya (di Kantor Dinas Kebersihan Malang) kemudian pergi ke TPS I, container kosong ditinggal dan container penuh sampah dibawa ke TPA dan seterusnya.

Dalam sistem ini diperlukan truck dengan kontainer yang bisa dilepas dari alat pemindah container. Sistem ini dibagi menjadi dua, yaitu:

- *Conventional Mode*

Kelemahannya adalah segi waktu tidak efisien karena hanya menggunakan satu container.

- *Exchange Container Mode*

Pada sistem ini mempunyai kelebihan dibanding sistem konvensional, dimana efektifitas waktu untuk pemindahan sampai ke transfer depo dapat ditingkatkan akan tetapi dari segi biaya relatif lebih mahal karena membutuhkan lebih dari satu container.

➤ **HCS (Hauled Container System)**

- **Waktu yang digunakan untuk Ritasi**
 - waktu untuk pengambilan (jam/rit).
 - waktu di tempat (TPS atau TPA) untuk bongkar muat (jam/rit).
 - waktu untuk pengangkutan dari TPS ke TPA (jam/rit).
- **Waktu Pengambilan**
 - waktu untuk mengangkut container isi (jam/rit).
 - waktu untuk mengosongkan container.
 - waktu untuk menempuh jarak dari container ke container lain (jam/rit).
- **Faktor hambatan yang diperlukan adalah mengetahui hambatan perlu dan hambatan tidak perlu**
 - Hambatan perlu (lampu lalu lintas, antri masuk ke TPA, mengisi bahan bakar, palang kereta api).
 - Hambatan tidak perlu (ban bocor, cuci truk di TPA).
- **Jumlah ritasi per hari**
 - Waktu kerja (misal; 8 jam/hari).
 - Off route factor (faktor hambatan).
 - Waktu dari pool kendaraan (garasi) ke container 1 pada hari kerja tersebut (jam).
 - Waktu dari TPA ke garasi (jam).
 - Waktu pengambilan/ritasi (jam/rit).

➤ **SCS (*Stationery Container System*)**

Pada sistem ini truk membawa container kosong yang tidak bisa dipindahkan dari pangkalannya. TPS I (memenuhi container dengan sampah) dibawa ke TPA, mengambil sampah di TPS II dan seterusnya. Dalam sistem ini diperlukan beberapa pekerja dan beberapa peralatan seperti cangkul.

Stationery Container System ini ada dua cara :

1. Mekanik (front loading, side dan rear).
2. Manual.

SCS diterapkan pada daerah nonformal area (kampung) dan kawasan penduduk padat (daerah slum/kumuh).

- Waktu pengambilan
- Waktu per ritasi
 - Waktu pengambilan (jam/rit).
 - Waktu di TPS untuk bongkar muat (jam/rit).
 - Waktu pengangkutan dari TPS ke TPA.
- Faktor hambatan yang diperlukan adalah mengetahui hambatan perlu dan hambatan tidak perlu :
 - Hambatan perlu (lampu lalu lintas, antri masuk ke TPA, mengisi bahan bakar, palang kereta api).
 - Hambatan tidak perlu (ban bocor, cuci truk di TPA).
- Waktu kerja yang diperlukan per hari:
 - Jumlah ritasi/hari (rit/hari).
 - Off route factor (faktor hambatan).
 - Waktu dari pool kendaraan (garasi) ke container/TPS pertama pada hari kerja tersebut (jam).

- Waktu dari TPA ke garasi (jam).
- Waktu per ritasi (jam/rit).

3.2.3.2 Data Sekunder

- Peta daerah pelayanan TPS ke TPA kota Malang digunakan untuk mengetahui lokasi TPS di Kota Malang dan TPA Supit Urang, sehingga dapat merencanakan rute baru yang lebih cepat.
- Peta administrasi kota Malang digunakan untuk mengetahui batas wilayah di Kota Malang.
- Data monografi adalah data jumlah penduduk.
- Data perencanaan SIG yang digunakan adalah :
 - Data geometrik jalan (lebar jalan (meter)).
 - Titik tinjau perencanaan adalah seluruh lokasi TPS di kota Malang.
 - Data truk sampah (waktu tempuh (menit), hambatan (menit), kecepatan (km/jam)).

3.2.4 Evaluasi Kondisi eksisting

Pada tahap ini metode evaluasi yang digunakan adalah observasi terhadap kondisi eksisting, yaitu survei kecepatan, survei hambatan dan survei waktu tempuh yang dibutuhkan untuk pengangkutan sampah dari TPS ke TPA, dan berdasarkan pemodelan di ArcGIS.

3.2.5 Analisis dan Pengolahan Data

- Perhitungan Proyeksi Penduduk.
Untuk mengetahui pertambahan jumlah penduduk pada tahun proyeksi.
- Perhitungan Proyeksi Timbulan Sampah.
Untuk mengetahui pertambahan jumlah timbulan sampah pada tahun proyeksi.

- **Perhitungan Waktu dan Jumlah Ritasi Truk.**

Untuk mengetahui waktu dan jumlah ritasi dari armroll truck dan dump truck.

- **Penentuan rute terbaik dengan SIG.**

Untuk mencari rute yang sesuai dan kurang sesuai dengan kriteria perencanaan, sehingga untuk yang kurang sesuai dapat dibuat rute yang sesuai dengan kriteria perencanaan.

3.2.6 Perencanaan teknik operasional pengangkutan sampah

Merencanakan rute pengangkutan sampah yang terbaik, sistem pengangkutan yang baik dari TPS ke TPA didapatkan setelah mengaplikasikan beberapa data ke dalam program SIG, data yang dibutuhkan adalah peta jaringan jalan, peta administrasi Kota Malang, dan peta lokasi TPS dan TPA di Kota Malang.

3.2.7 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran didapat dari hasil analisa data dan perencanaan sistem transportasi sampah dari TPS ke TPA dengan aplikasi SIG di Kota Malang.

BAB IV

GAMBARAN UMUM WILAYAH PERENCANAAN

4.1 Batas Administratif

Kota Malang mempunyai luas 11.005,66 Ha (Malang Dalam Angka,2007), yang secara administratif terdiri dari 5 kecamatan, yaitu (Badan Perencanaan Pembangunan Kota Malang, 2007) :

1. Kecamatan Blimbing
2. Kecamatan Kedung Kandang
3. Kecamatan Klojen
4. Kecamatan Lowokwaru
5. Kecamatan Sukun

Secara geografis, Kota Malang terletak pada $112,06^{\circ}$ – $114,07^{\circ}$ Bujur Timur dan $7,06^{\circ}$ – $8,02^{\circ}$ Lintang Selatan. Batas-batas wilayah Kota Malang adalah sebagai berikut (Badan Perencanaan Pembangunan Kota Malang, 2007) :

1. Sebelah Utara : Kecamatan Singosari dan Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang
2. Sebelah Timur : Kecamatan Pakis dan Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang
3. Sebelah Selatan : Kecamatan Tajinan dan Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang
4. Sebelah Barat : Kecamatan Wagir dan Kecamatan Dau, Kabupaten Malang

Secara topografis Kota Malang terdiri dari wilayah yang berbukit-bukit dan terletak pada ketinggian antara 440-667 m di atas permukaan laut. Kota ini dikelilingi oleh Gunung Semeru, Gunung Kawi, Gunung Anjasmoro, dan Gunung Arjuno. Kawasan bagian utara dan selatan merupakan kawasan yang relatif datar dengan kemiringan sekitar 0-15%, sedangkan kawasan timur mempunyai kondisi lahan yang agak curam, bahkan pada area tertentu mempunyai kemiringan sekitar 16-40%.

Wilayah perencanaan tepatnya pada daerah pelayanan transportasi sampah pada 75 TPS di Kota Malang sampai ke TPA Supit Urang. Berdasarkan data

jumlah penduduk Kota Malang dalam 5 tahun terakhir dapat diketahui tingkat pertumbuhan penduduk dan kepadatan penduduk. Kepadatan penduduk kurang lebih 6.639 jiwa per kilometer persegi dengan tingkat pertumbuhan rata-rata selama 10 tahun terakhir 1.24 % per tahun. seperti diperlihatkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Jumlah Penduduk Kota Malang

NO	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK (JIWA)	PERTAMBAHAN PENDUDUK (JIWA)
1	2003	780.865	-
2	2004	789.349	8484
3	2005	798.104	8755
4	2006	807.136	9032
5	2007	816.444	9308

Sumber data: BPS Kota Malang, 2003-2007

4.2 Gambaran Umum Sistem Transportasi Sampah di Kota Malang

Pengelolaan sampah di Kota Malang dikelola oleh Dinas Kebersihan Kota Malang. Jika ditinjau dari kondisi eksisting yang ada maka di Kota Malang rute transportasi sampah belum optimal karena masih banyak truk sampah yang mengganggu kenyamanan masyarakat berlalu lintas (Dinas Kebersihan Kota Malang, 2007).

Pemeliharaan dan perbaikan kendaraan angkutan sampah merupakan faktor yang cukup penting dalam menjaga kelancaran operasi dan memperpanjang umur kendaraan. Di Kantor Pusat Dinas Kebersihan Kota Malang, tersedia garasi untuk kendaraan pengangkut sampah. Berdasarkan wawancara dan observasi lapangan, untuk perawatan dan pemeliharaan, kendaraan yang dilakukan sendiri hanya terbatas pada servis kecil seperti ganti oli mesin dan gardan. Perbaikan-perbaikan kecil juga dapat dilakukan sendiri. Service besar dilakukan di bengkel luar (bengkel PU). Dengan sistem ini, operasi kendaraan cukup terhambat, terutama pada prosedur (birokrasi) pengajuan perbaikan dan permintaan suku cadang. Bengkel yang dapat bergerak (*mobile*) dan truk derek belum ada, sehingga jika terjadi kerusakan di tengah operasi, tidak dapat segera dilakukan perbaikan.

4.2.1 Operasional Pengangkutan sampah

Pengangkutan sampah yang dilakukan oleh petugas dari Dinas Kebersihan melalui rute tertentu. Jam operasional hendaknya diluar jam-jam sibuk baik sibuk pagi, siang atau sore hari. Hal ini dimaksudkan untuk dapat mempercepat waktu tempuh truk pengangkut sampah. Pengaturan jadwal pengangkutan di masing-masing TPS harus dikoordinasikan dengan petugas yang mengumpulkan sampah di TPS sehingga pada saat Truk pengangkut sampah tiba di TPS sampah sudah terkumpul seluruhnya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dinas Kebersihan bahwa jadwal pengangkutan sampah dari TPS ke TPA pukul 05.00 WIB s/d pukul 14.00. Kemudian dari TPS, Dump truk dan Armroll mengangkut sampah dengan rute pengangkutan masing-masing di lokasi TPS di Wilayah Kota Malang yang akan dibawa menuju TPA. Rute pengangkutan untuk Dump Truk dan Armroll dari TPS ke TPA diperlihatkan pada tabel 4.2 dan tabel 4.3,

Tabel 4.2. Rute Pengangkutan Dump Truk dari masing- masing TPS

NO	Nama TPS	RUTE PENGANGKUTAN DUMP TRUK
1	TPS Cianjur	Jl.Cianjur – Vetran – Jl. Buring– Ijen – Wilis - Raya Dieng – Raya langsep - Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
2	TPS Sumbersari	Sumbersari – Galunggung – Raya langsep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
3	TPS Asahan	Asahan – WR Suprpto – Jl. Buring – Ijen – Wilis – Raya langsep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
4	TPS Borobudur	Borobudur – Sukarno Hatta – Panjaitan – I jen – Jakarta – Wilis – Raya Dieng – Raya langsep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
5	TPS Claket	Claket – Jl. Buring – Ijen – Wilis – Raya langsep – Mergan – Bandulan – MulyoRejo – Supit Urang – TPA
6	TPS Manyar	Manyar – Mergan Lori – Bandulan – Kemulan – Supit Urang – TPA
7	TPS Tawamangu	Tawamangu – Kaliurang – Jagung Suprpto – Jl. Buring – Ijen – Wilis – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
8	TPS Stadion Blimbing	Stadion Blimbing – Jl. Jagung Suprpto – J.L.S. Parman – Jl. Buring – Ijen – Wilis – Raya Dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
9	TPS Seram	Jl. Sulawesi – Sawahan – Kasin – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – Tpa
10	TPS Bentoel	Jl. Sulawesi – Kasin – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA

11	TPS Malabar (oro-oro dowo)	Malabar – Jl. Buring – Ijen – Willis – Raya Lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
12	TPS WILIS	Willis – Raya Dieng – Jagung suprapto – Jl. Buring – Ijen – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
13	TPS Sulfat	Jl. Jagung Suprapto – JLS. Parman – Jl. Buring – Ijen – Willis – Raya Dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
14	TPS Kartini	Jl. Kartini – Claket – Jl. Buring – Ijen – Willis – Raya Dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA

Sumber : Dinas Kebersihan Kota Malang 2007

Tabel 4.3. Rute Pengangkutan Arm Roll dari masing- masing TPS

NO	Nama TPS	RUTE PENGANGKUTAN ARM ROLL
1	TPS Teluk Pacitan	Blimbing – Mahakam – Ijen – Willis – Raya dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
2	TPS Bandulan	Mulyorejo – Supit Urang - TPA
3	TPS Tidar Atas	Galunggung – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
4	TPS Karang Besuki (Gasek)	Tidar – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
5	TPS RSSA	Sena Putra – Stadion Gajayana – Willis – Raya Dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
6	TPS Comboran	Sawahana – Kasin – Mergan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
7	TPS Naratoma	Brantas – Jl. Tugu – Semeru – Ijen – Willis – Raya dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
8	TPS Stadion Gajayana	Kawi – Raya dieng – Raya Lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
9	TPS Malangkucewara	Borubudur – Sukarno Hatta – MT. Haryono- Ketawang Gede – Sumber sari - Galunggung – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
10	TPS Pandanwangi (pasar patok)	Glaga ureg – Sulfat – Jl. Tumenggung Suryo – Panglima Sudirman – Kertanegara – Jl. Tugu – Semeru – Ijen – Willis – Raya dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
11	TPS Arjosari	Jl. Sunandar Priyo Sudarmo – Jl. Tumenggung Suryo – Panglima Sudirman – Kertanegara – Jl. Tugu - Semeru – Ijen – Willis – Raya dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
12	TPS T unjung Sekar	Sukarno Hatta – MT. Haryono – Ketawang gede – Sumber sari – Galunggung – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
13	TPS Tasikmadu	Tasikmadu – Tunggulwung – RRI – Sukarno Hatta – MT. Haryono – Ketawang Gede – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
14	TPS Sawojajar (Bratan)	Danau grati – Majen Wiyono – Urip Sumaharjo – Kertanegara – Jl. Tugu – Semeru – Ijen – Willis – Raya dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
15	TPS Tidar Bawah	Galunggung – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang -

		TPA
16	TPS Polehan (werkudoro)	Polehan – Kebalen – Kota lama – Halmahera – Sawahan – Kasin – Tanjung – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
17	TPS Kwangsan	Danau grati – Mayjen Wiyono – Urip Sumaharjo – Kertanegara – Jl. Tugu – Semeru – Ijen – Wilis – Raya dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
18	TPS Kampus ITN	Sumber sari – Galunggung – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang TPA
19	TPS Grendel	Jl. Batu bara – Panji Suroso – Panglima Sudirman – Kertanegara – Jl. Tugu – Semeru – Ijen – Wilis – Raya dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
20	TPS Tanjung	Jl. IR. Rais – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
21	TPS Wahidin	Kartini – Rampal celaket – Jl. Buring – Ijen – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
22	TPS Ketawanggede	Ketawang Gede – Sumber sari – Galunggung – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
23	TPS Landungsari	Jl. Raya Tlogomas – MT. Haryono – Majen Panjaitan – Jl. Raya Ijen –JL. Kawi Atas – Raya dieng – Raya lansep – Mergan- bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
24	TPS Brantas (Trunojoyo)	Brantas – Jl. Tugu – Semeru – Ijen – Wilis – Raya dieng – Raya Lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
25	TPS Merjosari	Sumber sari – Galunggung – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
26	TPS Lesanpuro (Dirgantara)	Ki Ageng Gribig – Danau grati – Mayjen wiyono – Urip Sumuharjo – Kertanegara – Jl.Tugu – Semeru – Ijen – wilis – Raya dieng – Raya lansep – Mergan - Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
27	TPS Tasikmadu RW 1	Tasikmadu – Tunggulwulung – RRI – Sukarno Hatta – MT. Haryono – Ketawang Gede – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
28	TPS Tlogomas	Tlogomas – MT. Haryono – Mayjen Panjaitan – Jl. Raya Ijen –JL. Kawi Atas – Raya dieng – Raya lansep – Mergan- bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
29	TPS Perum. Joyogrand	Merjosari – Sumbersari- Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang- TPA
30	TPS Raya Lansep	Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
31	TPS Terminal Mulyorejo	Supit Urang - TPA
32	TPS Dieng	Tidar – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
33	TPS Araya	Blimbing – Pandean – Bengawan sofo – Rampal – Kota Baru – Jl. Tugu – Semeru – Ijen – Wilis – Raya dieng - Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
34	TPS Muharto (Kebalen Timur)	Muharto – Kebalen – Kota lama –Jl. Halmahera – Sawahan – Kasin - Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA

35	TPS Cakalang	Blimbing – Jl. Suprpto – S. Parman – Jl. Buring – Ijen – Raya lansep – Mergan – bandulan – mulyorejo – Supit Urang - TPA
36	TPS TUNGGULWULUNG	RRI – Sukarno Hatta – MT. Haryono – Ketawang Gede – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
37	TPS Perum. Riverside	A. YANI – Jl. Suprpto – S. Parman – Jl. Buring – Ijen – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
38	TPS Klayatan Gg. 3	Bakalan Krajan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
39	TPS Abdul Jalil	Klayatan – Bakalan Krajan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
40	TPS Karangio Indah	Karangio Indah – A. Yani – Jl. Suprpto – S. Parman – Jl. Buring – Ijen – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
41	TPS Puncak Jaya (Tambora)	Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
42	TPS Sampurna	Jl. Tenaga – Borobudur – Sukarno Hatta – Panjaitan – Ijen – Jakarta – Willis – Raya Dien – Raya langsep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
43	TPS P3GT/VEDC	Arjosari – Raden Intan – Jl. Sunandar Priyo Sudarno – Panglima Sudirman – Kertanegara – Jl. Tugu – Semeru – Ijen – Willis – Raya dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan Mulyorejo – Supit Urang - TPA
44	TPS UNIBRAW	Sumber sari – Galunggung – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
45	TPS Kedungkandang	Muharto – Kebalen – Kota lama – Comboran – Sawahan – Kasin – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
46	TPS Buring	Kebalen – Kota lama – Comboran – Sawahan – Kasin – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - tpa
47	TPS Tlogowaru (Perumahan puri cempaka putih)	Kedung kandang – Muharto – Kebalen – Kota lama – Comboran – Sawahan – Kasin – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
48	TPS Ksatrian Dalam	Rampal – Kota baru – Jl. Tugu – Semeru – Ijen – Willis – Raya dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
49	PT Kasin / Usaha Loka	Janti – Klayatan – Bakalan krajan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
50	TPS Velodrome	Ki Ageng Gribig – Danau grati – Majen wiyono – Urip Sumuharjo – Kertanegara – Jl. Tugu – Semeru – Ijen – Willis – Raya dieng – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
51	TPS Menjing	Sukarno Hatta – MT. Haryono – Ketawang gede – Sumber sari – Galunggung – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
52	TPS Klabang	Bakalan krajan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
53	TPS Pembantaian	Mergosono – Kota lama – Halmahera Sawahan – Kasin – Tanjung – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
54	TPS Terminal Gadang	Kebonsari – Klayatan – Bakalan krajan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
55	TPS Keben / Belakang IKIP Kanjuruhan	Klayatan – Bakalan krajan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA
56	TPS Bakalan Krajan	Bakalan Krajan – Mulyorejo – Supit Urang - TPA

57	TPS Dinoyo	Ketawang Gede – Sumber sari – Galunggung – Raya lansep – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
58	TPS Boldi bawah (Juanda)	Kebalen – Kota lama –Jl. Halmahera – Sawahan – Kasin – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
59	TPS Gadang Kompos	Peltu Sujono – Jl. Halmahera – Sawahan – Kasin – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA
60	TPS Cemorokandang (Perumahan)	Madyopuro – Sawojajar – Danau garati – Majen Wiyono – Kertnegara – Jl. Tugu – Semeru – Ijen – Wills – raya dieng – Raya Lansep – Mergan – Bandulan – Supit Urang – TPA
61	TPS Kebalen Wetan	Kebalen – Kota lama –Jl. Halmahera – Sawahan – Kasin – Mergan – Bandulan – Mulyorejo – Supit Urang – TPA

Sumber : Dinas Kebersihan Kota Malang 2007

4.2.2 Jenis Kendaraan Angkut

Berdasarkan data dari Dinas Kebersihan Kota Malang, didapatkan data-data mengenai sarana dan prasarana yang dimiliki oleh Dinas Kebersihan Kota Malang sampai tahun 2007. Sarana pengangkut sampah dari data Dinas Kebersihan, untuk pengangkutan sampah dari TPS ke TPA adalah dengan menggunakan sarana berupa dump truk berkapasitas 8 m³ dan truck arm roll besar berkapasitas 6 m³. Jumlah sarana dapat dilihat pada Tabel 4.4,

Tabel 4.4 : Sarana Pengangkutan Sampah Dinas Kebersihan Kota Malang

NO	JENIS KENDARAAN	JUMLAH (UNIT)	Fungsi
1	Dump Truk	14 unit	Mengangkut sampah dari TPS ke TPA
2	Arm roll	14 unit	Mengangkut sampah dari TPS ke TPA
3	Pick Up	2 unit	Keperluan dinas
4	Truk Tangki	1 unit	Untuk pencucian alat berat di TPA Supit Urang
5	Loader	2 unit	Untuk mengatasi masalah darurat seperti sampah yang meluber
6	Gerobak Tahun 2005 Gerobak Tahun 2006 Gerobak Tahun 2007	200 unit 100 unit 100 unit	Untuk mengangkut sampah dari RT dan RW ke TPS

Sumber : Dinas Kebersihan Kota Malang, Th. 2007

Gambar armroll truk dan dump truk dari TPS ke TPA, gambar dump truk dari TPS ke TPA dapat dilihat pada gambar 4.1 sampai 4.8, sedangkan gambar armroll truk dapat dilihat pada gambar 4.9 sampai 4.15,

GAMBAR ALAT PENGANGKUT SAMPAH JENIS DUMP TRUCK



Gambar 4.1. Truk di Garasi (pool) di Dinas Kebersihan



Gambar 4.4 Truk siap berangkat



Gambar 4.2. Truk sampai di TPS



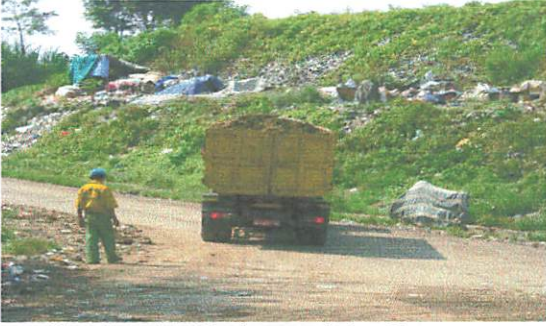
Gambar 4.5 Truk penuh menuju TPA



Gambar 4.3. Truk menunggu (pengisian dari gerobak)



Gambar 4.6 Truk antri masuk ke TPA



Gambar 4.7 Truk masuk ke Tempat
pembuangan



Gambar 4.8 Truk membuang sampah ke
Tempat Pembuangan Akhir

GAMBAR ALAT PENGANGKUT SAMPAH JENIS ARMROLL TRUCK



Gambar 4.9. Truk di Garasi (pool) di Dinas Kebersihan



Gambar 4.12 Truk penuh menuju TPA



Gambar 4.10. Container Truk diturunkan di TPS



Gambar 4.13 Truk antri masuk ke TPA



Gambar 4.11. Truk mengangkat container penuh



Gambar 4.14 Truk masuk ke Tempat pembuangan



Gambar 4.15 Truk membuang sampah ke tempat pembuangan

4.3 Timbulan Sampah

Berdasarkan data jumlah timbulan sampah Kota Malang dalam 5 tahun terakhir dapat diketahui tingkat pertambahan timbulan sampah, seperti diperlihatkan pada Tabel 4.5,

Tabel 4.5 Laju Timbulan Sampah per orang perhari Kota Malang

NO	Tahun	Laju timbulan sampah rata-rata perorang perhari (l/orang/hari)
1	2003	2.4
2	2004	2.45
3	2005	2.65
4	2006	2.7
5	2007	2.75

Sumber : Dinas Kebersihan Kota Malang, Th. 2007

Tabel 4.6 Timbulan Sampah di Kota Malang pada 5 tahun terakhir

NO	Tahun	Jumlah timbulan sampah (m ³ /hari)	Jumlah Penduduk (orang)
1	2003	1874	780 865
2	2004	1934	789.349
3	2005	2115	798.104
4	2006	2179	807.136
5	2007	2245	816.444

Berikut peta administrasi kota Malang dan peta rute angkutan sampah armroll truk dan dump truk dari TPS ke TPA,

BAB V

ANALISIS DATA

5.1 Proyeksi Jumlah Penduduk Kota Malang

- **Pemilihan Metode Proyeksi**

Untuk menentukan metode proyeksi yang paling tepat dalam melakukan proyeksi penduduk, maka perlu dilakukan uji korelasi dari metode yang ada. Dari uji korelasi tersebut, nilai r yang mendekati 1 (satu) merupakan korelasi yang digunakan.

Rumus yang digunakan :

$$r = \frac{n(\sum x.y) - (\sum y)(\sum x)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}}$$

Dimana :

y (Aritmatik) : pertumbuhan penduduk

$\ln y$ (Geometrik) : jumlah penduduk

y (Last Square) : jumlah penduduk

x : tahun ke- n

n : jumlah tahun

Tabel 5.1. Jumlah Penduduk Kota Malang Tahun 2003-2007

TAHUN	JUMLAH PENDUDUK (JIWA)	Pertumbuhan Penduduk (jiwa)
2003	780.865	-
2004	789.349	8.484
2005	798.104	8.755
2006	807.136	9.032
2007	816.444	9.308

Sumber : BPS Kota Malang, 2007

Uji Korelasi

1) Metode Aritmatik

Tabel 5.2. Perhitungan menggunakan metode aritmatik

x	y	x.y	x ²	y ²
1	8.484	8.484	1	71.978.256
2	8.755	17.510	4	76.650.025
3	9.032	27.096	9	81.577.024
4	9.308	37.232	16	86.638.864
10	35.579	90.322	30	316.844.169

$$\begin{aligned} r &= \frac{n(\sum x.y) - (\sum y)(\sum x)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}} \\ &= \frac{4(90.322) - (35.579)(10)}{\sqrt{[4(316.844.169) - (35.579)^2][4(30) - (10^2)]}} \\ &= \frac{5.498}{\sqrt{30.228.700}} \\ &= 0.99 \end{aligned}$$

2) Metode Geometrik

Tabel 5.3. Perhitungan menggunakan metode Geometrik

x	ln y	x.y	x ²	y ²
1	13.568	13.568	1	184.091
2	13.579	27.158	4	184.389
3	13.589	40.767	9	184.661
4	13.601	54.404	16	184.987
5	13.613	68.065	25	185.314
15	67.95	203.962	55	923.442

$$\begin{aligned} r &= \frac{n(\sum x.y) - (\sum y)(\sum x)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}} \\ &= \frac{5(203.962) - (67.95)(15)}{\sqrt{[5(923.442) - (67.95)^2][5(55) - (15^2)]}} \\ &= \frac{0.56}{\sqrt{0.5}} = 0.792 \end{aligned}$$

3) Metode Last Square

Tabel 5.4. Perhitungan menggunakan metode Last Square

x	y	$x.y$	x^2	y^2
1	780.865	780.865	1	6.097×10^{11}
2	789.349	1.578.698	4	6.231×10^{11}
3	798.104	2.394.312	9	6.369×10^{11}
4	807.136	3.228.544	16	6.515×10^{11}
5	816.444	4.082.220	25	6.666×10^{11}
15	3.991.898	12.064.639	55	3.188×10^{12}

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum x.y) - (\sum y)(\sum x)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}} \\
 &= \frac{5(12.064.639) - (3.991.898)(15)}{\sqrt{[5(3.188 \times 10^{12}) - (3.991.898)^2][5(55) - (15^2)]}} \\
 &= \frac{444.725}{\sqrt{5 \times 10^9}} \\
 &= 1.988 \times 10^{-4}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas didapat bahwa nilai r yang mendekati 1 adalah metode aritmatik sehingga dalam perhitungan proyeksi penduduk akan menggunakan metode ini.

Dalam perhitungan proyeksi tersebut menggunakan metode aritmatik dengan rumus sebagai berikut :

$$P_n = P_o + Ka(t_n - t_o)$$

Dimana :

P_n = Jumlah penduduk tahun proyeksi

P_o = Jumlah penduduk tahun awal proyeksi

t_n = Tahun proyeksi

t_o = Tahun awal proyeksi

ka = Konstanta aritmatik

$$Ka = \frac{P_n - P_{n-1}}{t_n - t_{n-1}}$$

dimana :

P_n : Jumlah penduduk tahun sekarang

P_{n-1} : Jumlah penduduk tahun sebelumnya

t_n : Tahun sekarang

t_{n-1} : Tahun sebelumnya

➤ Menentukan nilai kg untuk masing-masing perubahan tahun

• Untuk tahun 2003 – 2004

$$ka = \frac{789.349 - 780.865}{2004 - 2003} = 8484$$

• Untuk tahun 2004 – 2005

$$ka = \frac{798.104 - 789.349}{2005 - 2004} = 8755$$

• Untuk tahun 2005 – 2006

$$ka = \frac{807.136 - 798.104}{2006 - 2005} = 9032$$

• Untuk tahun 2006 – 2007

$$ka = \frac{816.444 - 807.136}{2007 - 2006} = 9308$$

➤ Menentukan ka rata-rata

$$\begin{aligned} \overline{Ka} &= \frac{8484 + 8755 + 9302 + 9308}{4} \\ &= 8962.25 \end{aligned}$$

Maka proyeksi jumlah penduduk Kota Malang sampai tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Berdasarkan nilai Ka rata-rata dan data jumlah penduduk pada tahun terakhir, kemudian digunakan untuk menentukan proyeksi jumlah penduduk hingga tahun 2012, pada perhitungan berikut :

$$\begin{aligned} P_{2012} &= 816.444 + 8.962.25 \cdot (2012 - 2007) \\ &= 861.255 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Selanjutnya hasil perhitungan proyeksi penduduk untuk 5 tahun ke depan (2012) dapat diketahui dari tabel 5.5,

Tabel 5.5. Proyeksi jumlah penduduk (tahun 2008 – 2012)

No	Tahun	Jumlah penduduk (jiwa)
1	2008	825.406
2	2009	834.369
3	2010	843.331
4	2011	852.293
5	2012	861.255

5.2 Proyeksi Laju Timbulan Sampah

- Jumlah penduduk proyeksi wilayah studi = 861.255 jiwa (tabel 5.5)
- Volume Timbulan Sampah per orang pada wilayah studi 5 tahun proyeksi :
Untuk memperkirakan jumlah timbulan sampah per harinya pada 5 tahun mendatang dapat menggunakan rumus (Damanhuri,2004) :

$$Q_n = Q_t \left[1 + \left(\frac{1 + (C_i + C_p + C_{qn})/3}{1 + P} \right)^n \right]$$

Dimana :

Q_n : timbulan sampah pada n mendatang (l/org/hr)

Q_t : timbulan sampah pada tahun awal perhitungan (l/org/hr)

C_i : laju pertumbuhan sektor industri

(laju pertumbuhan sektor industri sebesar 9,37% (BAPEKO, 2007))

C_p : laju pertumbuhan sektor pertanian

(laju pertumbuhan sektor pertanian sebesar 0,82% (BAPEKO,2007))

C_{qn} : laju peningkatan pendapatan per kapita

(laju peningkatan pendapatan per kapita sebesar 3,49% (BAPEKO,2007))

P : laju pertumbuhan penduduk (%) (K_a rata-rata /100) (89.6%)

(laju pertumbuhan penduduk sebesar 89,6% (data diolah, 2007))

n : tahun proyeksi (tahun)

Maka :

$$Q_n = 2,75 \text{ l/org/hr} \left[1 + \left(\frac{1 + (9,37\% + 0,82\% + 3,49\%)/3}{1 + 89,6\%} \right)^5 \right]$$

$$= 2,96 \text{ l/org/hr (Sumber : data diolah)}$$

Jadi volume timbunan sampah per orang per hari pada tahun proyeksi 5 tahun (2012) sebesar 2,96 l/org/hari.

5.3 Perhitungan Waktu dan Jumlah Ritasi Container/Armroll dan Dump Truk

- Hauled Container System (Armroll)

Contoh Perhitungan (Lampiran A untuk TPS Teluk Pacitan)

Tabel 5.6 Korelasi antara kecepatan dan waktu ritasi

No	Speed Limit (mil/jam)	a (jam/ritasi)	b (jam/ritasi)
1	55	0.016	0.018
2	45	0.022	0.022
3	35	0.034	0.029
4	25	0.050	0.040
5	15	0.060	0.067

(Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993)

- Waktu yang digunakan untuk Ritasi

Persamaan matematis:

$$T_{HCS} = (P_{HCS} + S + a + bx) = (0.2+0.3+0.050+0.040(36)) \text{ jam/rit} = 1.99 \text{ jam/rit}$$

Keterangan :

P_{HCS} = waktu untuk pengambilan di TPS = 0.2 jam/rit

S = waktu di TPA untuk bongkar muat = 0.3 jam/rit

a = konstanta empiris (jam/ritasi) = 0.050 jam/ritasi

b = konstanta empiris (jam/ritasi) = 0.040 jam/ritasi

speed limit/batas kecepatan dari armroll truk 45 km/jam ~ 27.9 mil/jam, sehingga berdasarkan tabel 5.6 dengan batas kecepatan 27.9 mil/jam maka a

dan b mempunyai nilai a = 0.05 jam/ritasi dan b = 0.04 jam/ritasi

x = jarak tempuh = 36 km

- Jumlah ritasi /hari

$$Nd = \frac{[H(1-w) - (t_1 + t_2)]}{T_{HCS}}$$

$$\frac{[1,4 \text{ jam/hari}(1-0.1) - (0.5 \text{ jam} + 0.45 \text{ jam})]}{1.99 \text{ jam/rit}} = 0.16 \text{ rit/hari}$$

Keterangan :

H = waktu kerja = 1.4 jam/hari

w = off route factor (faktor hambatan) = 0.1 (dari analisis hambatan tabel 5.8)

t₁ = waktu dari pool kendaraan (garasi) ke TPS pertama pada hari kerja tersebut = 0.5 jam

t₂ = waktu dari TPA ke garasi = 0.45 jam

T_{HCS} = waktu pengambilan/ritasi = 1.99 jam/rit

- H efektif

$$Nd = (H_{\text{efektif}}(1-w) - (t_1 + t_2)) / T_{HCS}$$

$$H_{\text{efektif}} = \frac{(Nd \cdot T_{HCS}) + (t_1 + t_2)}{1-w}$$

$$1 \text{ rit/hari} = (H_{\text{efektif}}(1-0.1) - (0.5 \text{ jam} + 0.45 \text{ jam})) / (1.99 \text{ jam/rit})$$

$$H_{\text{efektif}} = \frac{(0.16 \text{ rit/hari} \times 1.99 \text{ jam/rit}) + (0.5 \text{ jam} + 0.45 \text{ jam})}{1-0.1} = 1.41 \text{ jam/hari}$$

- **Stationery Container System (Dump Truk)**

Contoh Perhitungan (Lampiran B untuk TPS Cianjur)

- waktu pengambilan

$$P_{SCS} = \text{waktu untuk pengambilan} = 0.5 \text{ (jam/rit)}$$

- Waktu per Ritasi

$$T_{SCS} = (P_{SCS} + S + a + bx) = (0.5 + 0.4 + 0.060 + 0.067(15)) \text{ jam/rit} = 1.97 \text{ jam/rit}$$

Dimana:

$$P_{SCS} = \text{waktu untuk pengambilan} = 0.5 \text{ (jam/rit)}$$

$$S = \text{waktu di TPA untuk bongkar muat} = 0.4 \text{ (jam/rit)}$$

$$a = \text{konstanta empiris (jam/ritasi)} = 0.060 \text{ jam/ritasi}$$

$$b = \text{konstanta empiris (jam/ritasi)} = 0.067 \text{ jam/ritasi}$$

speed limit/batas kecepatan dari dump truk adalah 40 km/jam ~ 24.8 mil/jam sehingga berdasarkan tabel 5.6 dengan batas kecepatan 24.8 mil/jam maka a dan b mempunyai nilai a = 0.06 jam/ritasi dan b = 0.067 jam/ritasi

x = jarak tempuh = 15 km

- Waktu kerja yang diperlukan per hari

$$H = \left[\frac{(t_1 + t_2) + Nd \cdot (T_{scs})}{1 - w} \right] =$$

$$\left[\frac{(0.5 \text{ jam} + 0.3 \text{ jam}) + 2 \text{ rit/hari}(1.97 \text{ jam/rit})}{1 - 0.2} \right] = 5.9 \text{ jam/hari}$$

Nd = jumlah ritasi/hari = 2 (rit/hari)

w = off route factor (faktor hambatan) = 0.2 (dari analisis hambatan tabel 5.11)

t₁ = waktu dari pool kendaraan (garasi) ke TPS pertama pada hari kerja tersebut = 0.5 (jam)

t₂ = waktu dari TPA ke garasi = 0.3 (jam)

T_{scs} = waktu pengambilan/ritasi = 1.97 (jam/rit)

5.4 Pengukuran Waktu dan Jumlah Ritasi Container/Armroll dan Dump Truk

Pengukuran waktu dan jumlah ritasi container dan dump truk dilakukan sebanyak 3 kali pada setiap TPS, Pengukuran tersebut dapat dilihat pada lampiran A, dan lampiran B.

BAB VI

EVALUASI SISTEM TRANSPORTASI SAMPAH EKSISTING

6.1. Evaluasi Transportasi Sampah Eksisting Berdasarkan Observasi

Setelah dilakukan Evaluasi terhadap sistem transportasi sampah eksisting Kota Malang maka didapatkan 67 rute sudah sesuai dengan kriteria perencanaan dapat dilihat pada lampiran C, sedangkan 8 rute tidak sesuai dengan kriteria perencanaan.

Berikut analisis pada rute eksisting yang tidak sesuai sebagai berikut :

- **TPS stadion Gajayana - TPA Supit Urang**

Setelah dilakukan analisis pada TPS Stadion Gajayana sampai TPA SupitUrang maka didapatkan eksistingnya antara lain: kecepatan rata-rata tiap jalan adalah 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam). Waktu tempuh rata-rata tiap jalan adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu yang mempunyai nilai rata-rata 48 menit masih belum sesuai dengan kriteria yang ada ($\geq 0,3$ menit dan ≤ 35 menit). Pada TPS ini pengangkutan terjadi selama 1 kali tiap harinya, dan waktu efektif yang dibutuhkan adalah 1,22 jam per hari, sampah yang ada di TPS dapat terangkut semua.

- **TPS Tunjung Sekar -TPA Supit Urang**

Setelah dilakukan analisis pada TPS Tunjung Sekar sampai TPA SupitUrang maka didapatkan eksistingnya antara lain: kecepatan rata-rata truk tiap jalan adalah 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam). Waktu tempuh rata-rata tiap jalan adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu yang mempunyai nilai rata-rata 42 menit masih belum sesuai dengan kriteria yang ada ($\geq 0,3$ menit dan ≤ 35 menit). Pada TPS ini pengangkutan terjadi selama 2 kali tiap harinya, dan waktu efektif yang dibutuhkan adalah 1,59 jam per hari, sampah yang ada di TPS dapat terangkut semua.

- **TPS Sawojajar (Bratan) -TPA SupitUrang**

Setelah dilakukan analisis pada TPS Sawojajar (Bratan) sampai TPA SupitUrang maka didapatkan eksistingnya antara lain: kecepatan rata-rata truk tiap jalan adalah 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam). Waktu tempuh rata-rata tiap jalan adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu yang mempunyai nilai rata-rata

42 menit masih belum sesuai dengan kriteria yang ada ($\geq 0,3$ menit dan ≤ 35 menit). Pada TPS ini pengangkutan terjadi selama 3 kali tiap harinya, dan waktu efektif yang dibutuhkan adalah 3 jam per hari, sampah yang ada di TPS dapat terangkut semua.

- TPS Lesanpuro (Dirgantara) – TPA Supit Urang

Setelah dilakukan analisis pada TPS Lesanpuro (Dirgantara) sampai TPA SupitUrang maka didapatkan eksistingnya antara lain: kecepatan rata-rata truk tiap jalan adalah 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam). Waktu tempuh rata-rata tiap jalan adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu yang mempunyai nilai rata-rata 36 menit masih belum sesuai dengan kriteria yang ada ($\geq 0,3$ menit dan ≤ 35 menit). Pada TPS ini pengangkutan terjadi selama 1 kali tiap harinya, dan waktu efektif yang dibutuhkan adalah 2,11 jam per hari, sampah yang ada di TPS dapat terangkut semua.

- TPS Cakalang/Polowijen -TPA SupitUrang

Setelah dilakukan analisis pada TPS Cakalang/Polowijen sampai TPA SupitUrang maka didapatkan eksistingnya antara lain: kecepatan rata-rata truk tiap jalan adalah 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam). Waktu tempuh rata-rata tiap jalan adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu yang mempunyai nilai rata-rata 36 menit masih belum sesuai dengan kriteria yang ada ($\geq 0,3$ menit dan ≤ 35 menit). Pada TPS ini pengangkutan terjadi selama 1 kali tiap harinya, dan waktu efektif yang dibutuhkan adalah 1,62 jam per hari, sampah yang ada di TPS dapat terangkut semua.

- TPS Tlogowaru (Perum Cempaka Putih)-TPA SupitUrang

Setelah dilakukan analisis pada TPS Cakalang/Polowijen sampai TPA SupitUrang maka didapatkan eksistingnya antara lain: kecepatan rata-rata truk tiap jalan adalah 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam). Waktu tempuh rata-rata tiap jalan adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu yang mempunyai nilai rata-rata 36 menit masih belum sesuai dengan kriteria yang ada ($\geq 0,3$ menit dan ≤ 35 menit). Pada TPS ini pengangkutan terjadi selama 1 kali tiap harinya, dan waktu efektif yang dibutuhkan adalah 1,19 jam per hari, sampah yang ada di TPS dapat terangkut semua.

- **TPS Velodrome -TPA SupitUrang**

Setelah dilakukan analisis pada TPS Velodrome sampai TPA SupitUrang maka didapatkan eksistingnya antara lain: kecepatan rata-rata tiap jalan adalah 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam). Waktu tempuh rata-rata tiap jalan adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu yang mempunyai nilai rata-rata 42 menit masih belum sesuai dengan kriteria yang ada ($\geq 0,3$ menit dan ≤ 35 menit). Pada TPS ini pengangkutan terjadi selama 1 kali tiap harinya, dan waktu efektif yang dibutuhkan adalah 1,64 jam per hari, sampah yang ada di TPS dapat terangkut semua.

- **TPS Boldi Bawah/Juanda-TPA SupitUrang**

Setelah dilakukan analisis pada TPS Velodrome sampai TPA SupitUrang maka didapatkan eksistingnya antara lain: kecepatan rata-rata truk tiap jalan adalah 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam). Waktu tempuh rata-rata tiap jalan adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu yang mempunyai nilai rata-rata 42 menit masih belum sesuai dengan kriteria yang ada ($\geq 0,3$ menit dan ≤ 35 menit). Pada TPS ini pengangkutan terjadi selama 1 kali tiap harinya, dan waktu efektif yang dibutuhkan adalah 1,59 jam per hari, sampah yang ada di TPS dapat terangkut semua.

Hasil Analisis dapat dilihat pada Tabel 6.1

Tabel 6.1 Hasil Analisis pada jalan tidak sesuai dengan kriteria perencanaan pada rute eksisting

Nama TPS	Nama Jalan	Hasil Analisis
TPS stadion Gajayana -TPA Supit Urang	Kawi	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Raya Dieng	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 8 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Raya Lansep	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu 5 menit, telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Mergan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu 4,7 menit, telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Bandulan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Mulyorejo	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 8,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	SupitUrang	Hambatan perlu dan tidak perlu di TPA nilainya 27,3 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 20 menit dan ≤ 35 menit).
	TPS Tunjung Sekar -TPA Supit Urang	Sukarno Hatta

		menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	MT Haryono	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Ketawanggede	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 5 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Sumbersari	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 2,3 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Galunggung	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Raya Lansep	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Mergan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 3 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Bandulan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Mulyorejo	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1

		menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	SupitUrang	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	TPA SupitUrang	Hambatan perlu dan tidak perlu di TPA nilainya 29,3 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 20 menit dan ≤ 35 menit).
TPS Sawojajar (Bratan) -TPA SupitUrang	Ranugrati	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Mayjen Wiyono	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Urip Sumaharjo	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Kertanegara	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Jl.Tugu	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 8,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Semeru	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Jl.Ijen	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 3,7 menit telah

		sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Wilis	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 8 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Raya Dieng	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Raya Lansep	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 6,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 5,7 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Mergan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 6,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 3,3 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Bandulan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 4,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Mulyorejo	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 4,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Supit Urang	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	TPA Supit Urang	Hambatan perlu dan tidak perlu di TPA nilainya 31 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 20 menit dan ≤ 35 menit).
TPS Lesanpuro (Dirgantara) – TPA Supit Urang	Ki Ageng Gribig	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-

		ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Ranugrati	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada
	Mayjen Wiyono	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 3 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Urip Sumaharjo	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Kertanegara	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 8 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Jl.Tugu	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Semeru	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 9 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Jl.Ijen	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 8 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Wilis	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 4,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 4,3 menit telah

		sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Raya Dieng	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Raya Lansep	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 4,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 0,3 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Mergan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 4,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Bandulan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 4,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Mulyorejo	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 4,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Supit Urang	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 25 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 4,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	TPA Supit Urang	Hambatan perlu dan tidak perlu di TPA nilainya 26 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 20 menit dan ≤ 35 menit).
TPS Cakalang/Polowijen -TPA SupitUrang	Blimbing	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Jl.Jaksa Agung Suprpto	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1

		menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 0,7 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	S.Parman	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Buring	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 4,7 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Ijen	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Raya Lansep	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Mergan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 2,3 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Bandulan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Mulyorejo	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Supit Urang	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 25 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1

		menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	TPA Supit Urang	Hambatan perlu dan tidak perlu di TPA nilainya 30,3 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 20 menit dan ≤ 35 menit).
TPS Tlogowaru (Perum Cempaka Putih)-TPA SupitUrang	Kedungkandang	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Muharto	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Kebalen	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 8 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Kota lama	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 9 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Comboran	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Sawahan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Kasin	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Tanjung	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.

	Mergan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 4,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 5 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Bandulan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 6 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Mulyorejo	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Supit Urang	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 27 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	TPA Supit Urang	Hambatan perlu dan tidak perlu di TPA nilainya 33 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 20 menit dan ≤ 35 menit).
TPS Velodrome -TPA SupitUrang	Ki Ageng Gribig	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 8,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Ranugrati	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Mayjen Wiyono	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 2 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Urip Sumaharjo	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih

		belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 8,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Kertanegara	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 8 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Jl.Tugu	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Semeru	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Jl.Ijen	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 6,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Wilis	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 8 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Raya Dieng	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 6 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Raya Lansep	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 4,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 5,7 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Mergan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-

		ratanya adalah 5,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Bandulan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Mulyorejo	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Supit Urang	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 27 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	TPA Supit Urang	Hambatan perlu dan tidak perlu di TPA nilainya 31 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 20 menit dan ≤ 35 menit).
TPS Boldi Bawah/Juanda-TPA SupitUrang	Kebalen	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Kota lama	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 18 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 8 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Halmahera	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Sawahan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Kasin	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-

		ratanya adalah 7,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Tanjung	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 7,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Mergan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 6 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 5 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Bandulan	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	Mulyorejo	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 19 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 4,7 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan hambatan perlu dan tidak perlu nilainya adalah 5 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada ($> 0,3$ menit).
	Supit Urang	Jalan ini tidak sesuai untuk rute truk sampah karena kecepatan rata-rata 26 km/jam, masih belum sesuai dengan kriteria/standar (≥ 30 km/jam), yang kedua adalah waktu tempuh rata-ratanya adalah 5,3 menit, waktu tersebut masih belum sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 1 menit dan ≤ 7 menit), dan tidak terjadi hambatan, telah sesuai dengan kriteria yang ada.
	TPA Supit Urang	Hambatan perlu dan tidak perlu di TPA nilainya 30 menit telah sesuai dengan kriteria yang ada (≥ 20 menit dan ≤ 35 menit).

(Sumber, Survey lapangan)

Dari survey lapangan atau eksisting yang ada maka terdapat 8 jalur yang tidak sesuai dengan kriteria yang ada. Sehingga perlu dilakukan perencanaan rute baru untuk 8 jalur tersebut

6.2 Evaluasi Sistem Transportasi Sampah Eksisting dengan Pemodelan menggunakan software ArcGIS

Evaluasi selanjutnya menggunakan bantuan software ArcGIS. Evaluasi pemodelan bertujuan untuk melakukan perencanaan sistem transportasi sampah dari TPS ke TPA menggunakan ArcGIS.

Setelah survey lapangan, dilakukan proses evaluasi ArcGIS 9.2 sistem transportasi sampah pada pemodelan dilakukan entri data-data yang dibutuhkan untuk dapat menjalankan program ini. Data-data tersebut antara lain : waktu tempuh rata-rata, hambatan rata-rata, kecepatan rata-rata, dan lebar jalan. Setelah semua data diinputkan pada Program GIS, lalu mencari skor total yang akan memberikan output data rute tersebut sesuai atau tidak sesuai atau kurang sesuai.

Kriteria penentuan jalur seperti pada tabel 6.2,

Tabel 6.2 Skor pada setiap kriteria dalam penentuan jalur

No	Kriteria	Bobot	Skor	Skor Total
1	Waktu tempuh rata-rata <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 1 menit • ≥ 7 menit • ≥ 10 menit 	(40%)	3	1.2
			2	0.8
			1	0.4
2	Hambatan rata-rata <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 0.3 menit • ≥ 20 menit • ≥ 35 menit 	(30%)	3	0.9
			2	0.6
			1	0.3
3	Kecepatan kendaraan rata-rata <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 30 km/jam • ≥ 20 km/jam • ≥ 10 km/jam 	(20%)	3	0.6
			2	0.4
			1	0.2
4	Lebar Jalan <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 8 meter • ≥ 7 meter • < 5 meter dan ≥ 5 meter 	(10%)	3	0.3
			2	0.2
			1	0.1

(sumber pembagian bobot dari kondisi eksisting, Dinas kebersihan Kota Malang, th. 2009 dan SNI 03-6967-2003, Badan Standarisasi Nasional)

6.2.1 Perhitungan Nilai Skor Total Untuk Penentuan Jalur

Nilai tertinggi dari skor jalur merupakan nilai yang paling sesuai, semakin rendah semakin tidak sesuai. Setelah pemberian nilai telah dilakukan maka tahap selanjutnya adalah mengetahui interval yang akan dipakai. Untuk mengetahui nilai intervalnya, nilai tertinggi dari variabel dijumlahkan dan dikurangi dengan jumlah nilai tengah dan jumlah nilai yang terkecil, hasilnya akan di bagi sesuai dengan kriteria yang ada. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat rumus berikut ini.

Jumlah nilai tertinggi :

$$1.2 + 0.9 + 0.6 + 0.3 = 3$$

Jumlah nilai tengah :

$$0.8 + 0.6 + 0.4 + 0.2 = 2$$

Jumlah nilai terendah :

$$0.4 + 0.3 + 0.2 + 0.1 = 1$$

$$\text{maka intervalnya : } \frac{3-1}{3} = 0,67$$

Sehingga akan dapat diperoleh Kriteria penilaian jalan dan penilaian jalur:

$$S_1 = \text{sesuai dengan skor } 2,33 - 3$$

$$3 - 0,67 = 2,33$$

$$S_2 = \text{kurang sesuai dengan skor } 1,66 - 2,32$$

$$2,33 - 0,67 = 1,66$$

$$S_3 = \text{tidak sesuai dengan skor } 0,99 - 1,65$$

$$1,33 - 0,67 = 0,99$$

(Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D, halaman : 184)

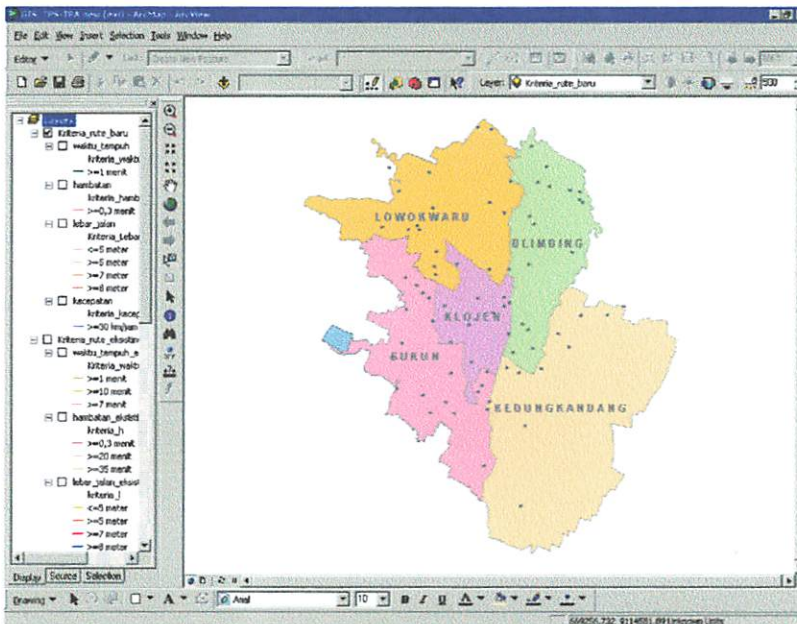
Jika jumlah skor tersebut telah di dapatkan maka secara tidak langsung akan didapatkan pula jalan yang potensial berdasarkan kriteria yang digunakan.

Setelah mendapatkan jalan yang potensial maka dapat ditentukan alternatif jalur yang dapat digunakan untuk perencanaan sistem transportasi sampah dari TPS ke TPA di Kota Malang dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis. Nilai tertinggi dari semua jalur alternatif tersebut merupakan jalur yang potensial untuk perencanaan sistem transportasi sampah dari TPS ke TPA di Kota Malang dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis. Input data Perencanaannya dapat dilihat pada lampiran A.

6.2.2. Evaluasi Eksisting di ArcGis

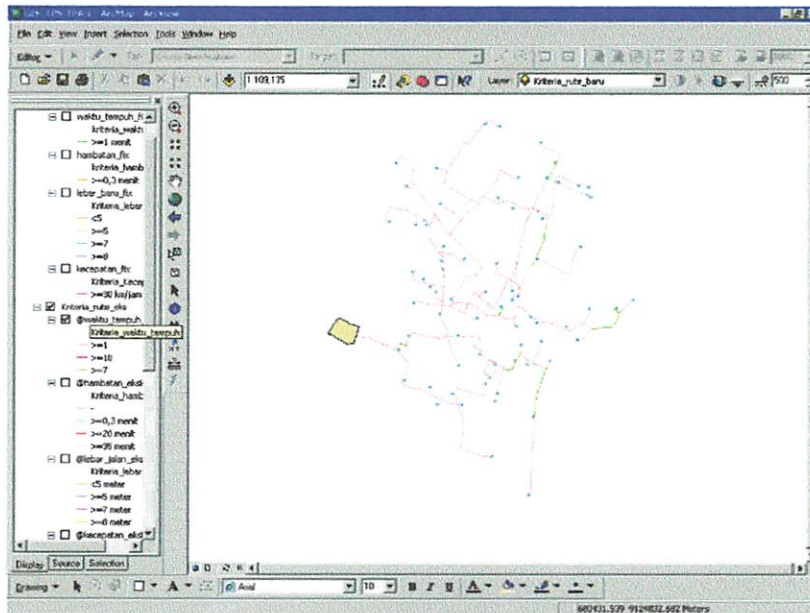
6.2.2.1. Layer Kriteria Rute Eksisting

Setelah di ekspor dari Autocad Map 2004 ke ArcGis, setelah itu membuat layer Kriteria rute eksisting. Kriteria tersebut terdiri dari nilai kriteria waktu tempuh (gambar 6.1), nilai kriteria hambatan (gambar 6.2), nilai kriteria kecepatan (gambar 6.3) dan nilai kriteria lebar jalan (gambar 6.4). Nilai Kriteria-kriteria tersebut didapatkan rute eksisting yang sesuai dengan kriteria perencanaan (gambar 6.5) dan rute eksisting yang kurang sesuai dengan kriteria perencanaan (gambar 6.6),



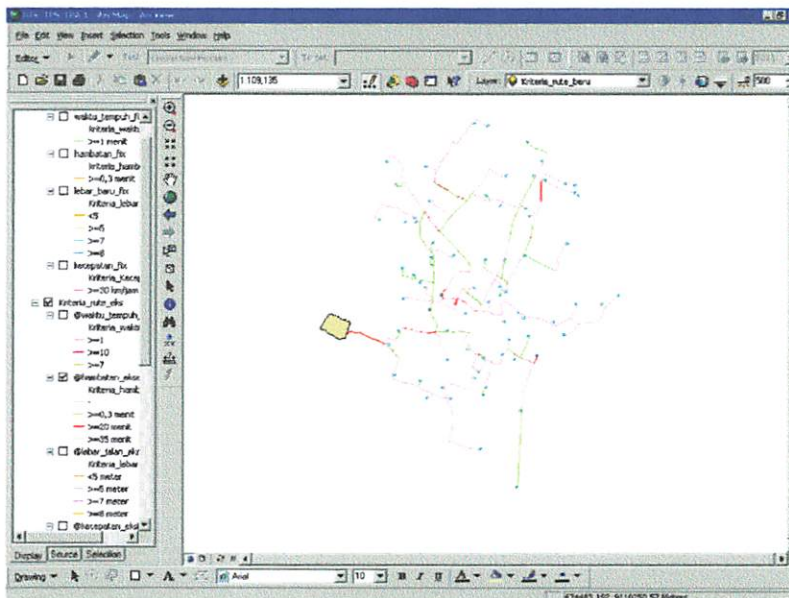
Gambar 6.1. Tampilan Dialog Box layer TPA- TPS

Layer TPS dan TPA untuk menunjukan lokasi TPS dan TPA di Kota Malang yang berjumlah 75 TPS dan 1 TPA



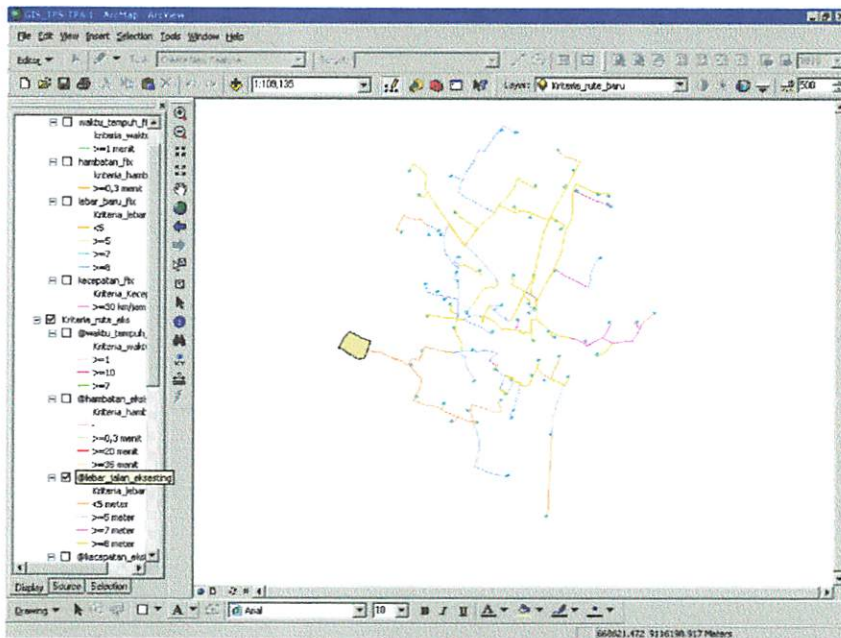
Gambar 6.2. Tampilan Dialog Box layer Kriteria lama (waktu tempuh)

Pada layer ini menunjukkan waktu tempuh eksisting pada jalan rute eksisting dengan perbedaan warna sebagai perbedaan kriteria warna merah muda ≥ 1 menit, ungu ≥ 10 menit dan hijau ≥ 7 menit.



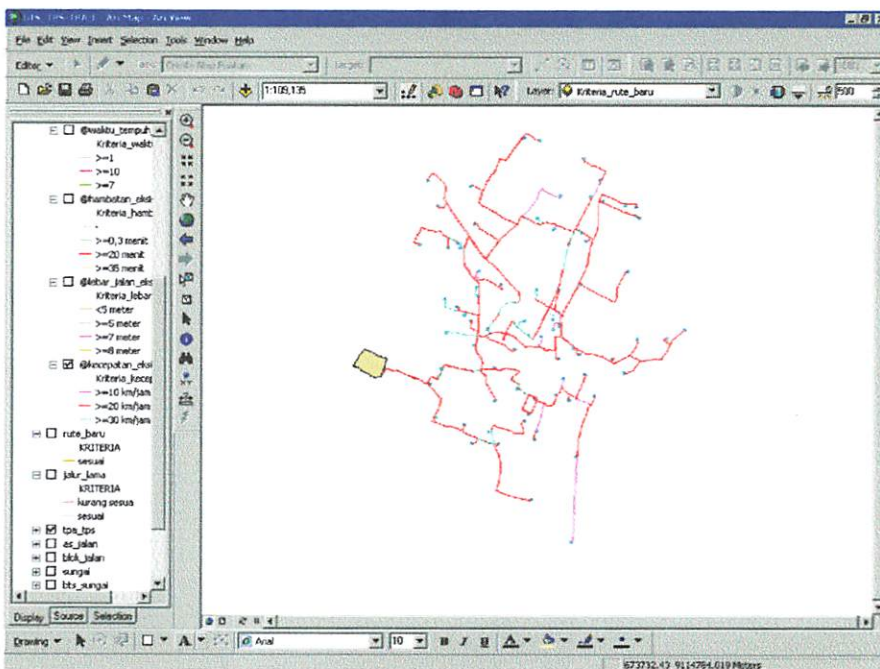
Gambar 6.3. Tampilan Dialog Box layer Kriteria lama (hambatan)

Pada layer ini menunjukkan hambatan eksisting pada jalan rute eksisting dengan perbedaan warna sebagai perbedaan kriteria warna merah muda tidak ada hambatan, warna hijau $\geq 0,3$ menit, merah ≥ 20 menit dan kuning ≥ 35 menit.



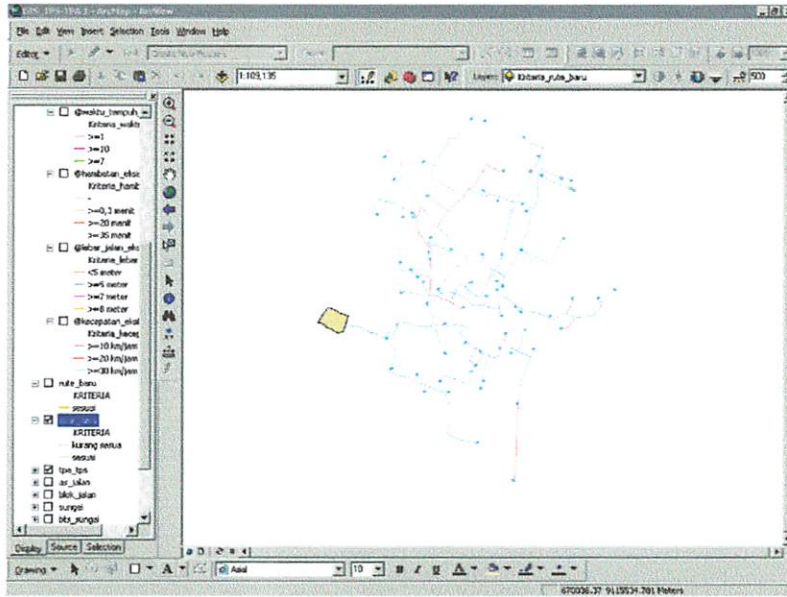
Gambar 6.4. Tampilan Dialog Box layer Kriteria lama (lebar jalan)

Pada layer ini menunjukkan lebar jalan eksisting pada jalan rute eksisting dengan perbedaan warna sebagai perbedaan kriteria warna oranye < 5 meter, warna biru ≥ 5 meter, merah muda ≥ 7 meter dan kuning ≥ 8 meter.



Gambar 6.5. Tampilan Dialog Box layer Kriteria lama (kecepatan)

Pada layer ini menunjukkan waktu tempuh eksisting pada jalan rute eksisting dengan perbedaan warna sebagai perbedaan kriteria warna ungu ≥ 10 km/jam, warna merah ≥ 20 km/jam dan hijau ≥ 30 km/jam.



Gambar 6.6. Tampilan Dialog Box layer rute eksisting (sesuai dan kurang sesuai)

Pada layer ini menunjukkan rute eksisting pada jalan rute eksisting dengan perbedaan warna sebagai perbedaan kriteria warna biru muda memiliki rute yang sesuai dengan perencanaan, warna merah memiliki rute yang kurang sesuai dengan kriteria perencanaan.

Hasil dari perencanaan di SIG, rute pengangkutan yang kurang sesuai, pada rute eksisting dapat dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 6.3 Nilai Skor total rute lama pada perencanaan transportasi sampah di Kota Malang

No	Jalur TPS	Skor Total Waktu Tempuh rata-rata	Skor Total Hambatan rata-rata	Skor Total Kecepatan rata-rata	Skor Total lebar Jalan	Jumlah Nilai Skor total	Kriteria (sesuai/kurang sesuai)
1	TPS Tunjung Sekar – TPA Supit Urang	0.8	0.9	0.2	0.16	2.06	kurang sesuai
2	TPS stadion Gajayana -TPA Supit Urang	1	0.9	0.2	0.16	2.26	kurang sesuai
3	TPS Cakalang/Polowijen -TPA SupitUrang	0.98	0.9	0.2	0.19	2.27	kurang sesuai
4	TPS Velodrome -TPA SupitUrang	0.98	0.9	0.2	0.23	2.31	kurang sesuai
5	TPS Lesanpuro (Dirgantara) – TPA Supit Urang	1	0.9	0.2	0.17	2.27	kurang sesuai
6	TPS Sawojajar(Bratan)– TPA Supit Urang	0.99	0.9	0.2	0.2	2.29	kurang sesuai
7	TPS Boldi Bawah/Juanda-TPA SupitUrang	0.98	0.9	0.2	0.2	2.28	kurang sesuai
8	TPS Tlogowaru (Perum Cempaka Putih)-TPA SupitUrang	0.95	0.9	0.2	0.22	2.27	kurang sesuai

Jumlah Nilai Skor total didapatkan dengan cara sebagai berikut (TPS Tunjung Sekar-TPA Supit Urang) :

No	Kriteria	Bobot	Skor	Skor Total
1	Waktu tempuh rata-rata	(40%)		
	• ≥ 1 menit		3	1.2
	• ≥ 7 menit		2	0.8
	• ≥ 10 menit		1	0.4

Pada nilai waktu tempuh rata-rata pada jalan untuk rute TPS Tunjung Sekar – TPA Supit Urang memiliki nilai ≥ 7 menit sehingga memiliki nilai skor total 0,8 dengan perhitungan skor total = bobot x skor = $0,4 \times 2 = 0,8$

2	Hambatan rata-rata	(30%)		
	• ≥ 0.3 menit		3	0.9
	• ≥ 20 menit		2	0.6
	• ≥ 35 menit		1	0.3

Pada nilai hambatan rata-rata pada jalan untuk rute TPS Tunjung Sekar – TPA Supit Urang memiliki nilai $\geq 0,3$ menit sehingga memiliki nilai skor total 0,9 dengan perhitungan skor total = bobot x skor = $0,3 \times 3 = 0,9$

3	Kecepatan kendaraan rata-rata	(20%)	3 2 1	0.6 0.4 0.2
	• ≥ 30 km/jam			
	• ≥ 20 km/jam			
	• ≥ 10 km/jam			

Pada nilai kecepatan rata-rata pada jalan untuk rute TPS Tunjung Sekar – TPA Supit Urang memiliki nilai ≥ 10 km/jam sehingga memiliki nilai skor total 0,2 dengan perhitungan skor total = bobot x skor = $0,2 \times 1 = 0,2$

4	Lebar Jalan	(10%)	3 2 1	0.3 0.2 0.1
	• ≥ 8 meter			
	• ≥ 7 meter			
	• < 5 meter dan ≥ 5 meter			

Pada nilai lebar jalan rata-rata pada jalan untuk rute TPS Tunjung Sekar – TPA Supit Urang memiliki nilai ≥ 5 meter dan ada yang ≥ 8 meter sehingga memiliki nilai skor total 0,16 dengan perhitungan skor total = bobot x skor = $0,1 \times 1,6$ (rata-rata dari skor total lebar jalan) = 0,16

Sehingga jumlah nilai skor total adalah: $0.8 + 0.9 + 0.2 + 0.16 = 2.06$ (kurang sesuai)

Kriteria penilaian jalan dan penilaian jalur:

$$\begin{aligned}
 S_1 &= \text{sesuai dengan skor } 2,33 - 3 && 3 - 0,67 = 2,33 \\
 S_2 &= \text{kurang sesuai dengan skor } 1,66 - 2,32 && 2,33 - 0,67 = 1,66 \\
 S_3 &= \text{tidak sesuai dengan skor } 0,99 - 1,65 && 1,33 - 0,67 = 0,99
 \end{aligned}$$

- Dari input yang dilakukan pada pemodelan di program ArcGIS maka terdapat 8 jalur yang kurang sesuai dengan kriteria yang ada. Sehingga perlu dilakukan perencanaan rute baru untuk 8 jalur tersebut.

Dari hasil evaluasi berdasarkan observasi dan evaluasi pemodelan ArcGIS maka terdapat 8 jalur yang kurang sesuai dengan kriteria perencanaan. Sehingga perlu dibuat perencanaan rute baru, untuk ke 8 jalur tersebut.

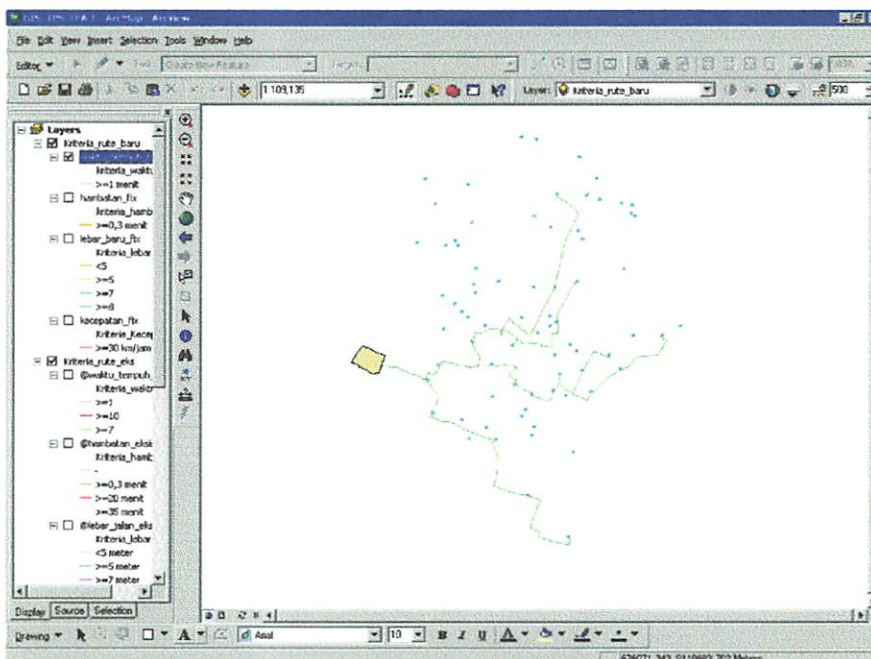
BAB VII

PERENCANAAN SISTEM TRANSPORTASI SAMPAH DI KOTA MALANG

7.1 Perencanaan Sistem Transportasi Sampah di Kota Malang dengan Menggunakan ArcGIS

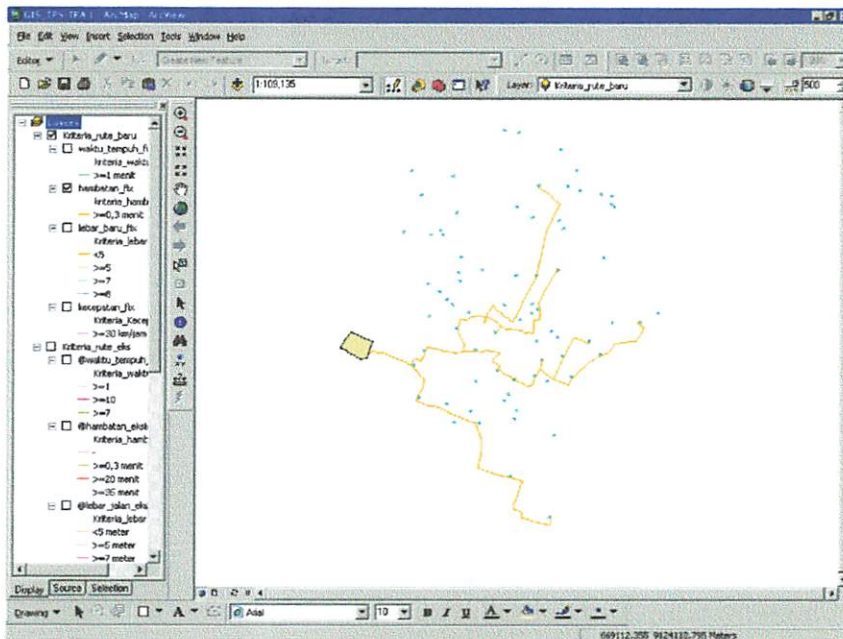
7.1.1. Layer Kriteria Rute Baru

Pada rute eksisting dapat diketahui rute mana saja yang kurang sesuai, sehingga dibuat perencanaan dengan rute baru berdasarkan nilai-nilai dari kriteria perencanaan. Yang terdiri dari nilai kriteria waktu tempuh (gambar 7.1), nilai kriteria hambatan (gambar 7.2), nilai kriteria kecepatan (gambar 7.3) dan nilai kriteria lebar jalan (gambar 7.4). Dari kriteria-kriteria perencanaan tersebut didapatkan rute yang sesuai dengan kriteria perencanaan (gambar 7.5),



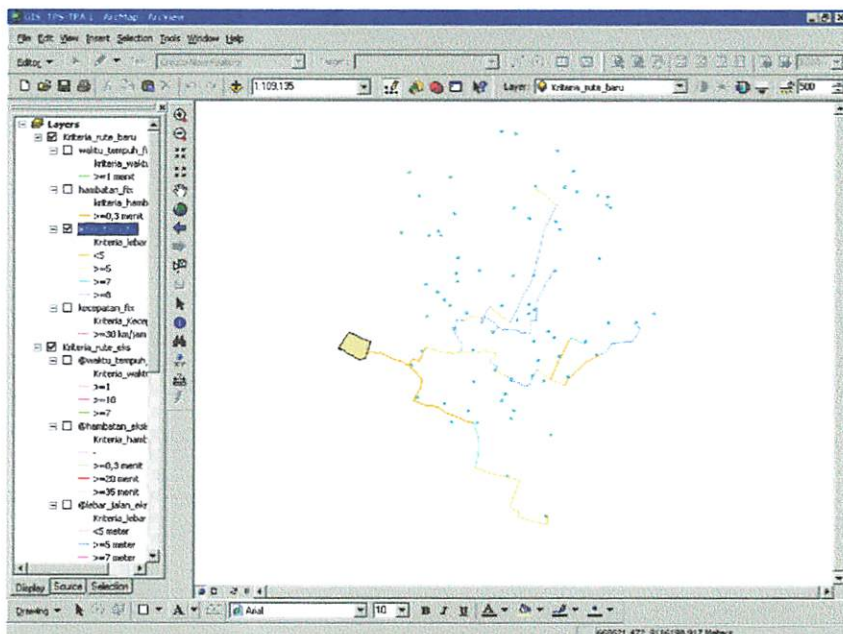
Gambar 7.1. Tampilan Dialog Box layer Kriteria baru (waktu tempuh)

Pada layer ini menunjukkan waktu tempuh rute baru pada jalan rute baru dengan warna sebagai kriteria, warna hijau ≥ 1 menit.



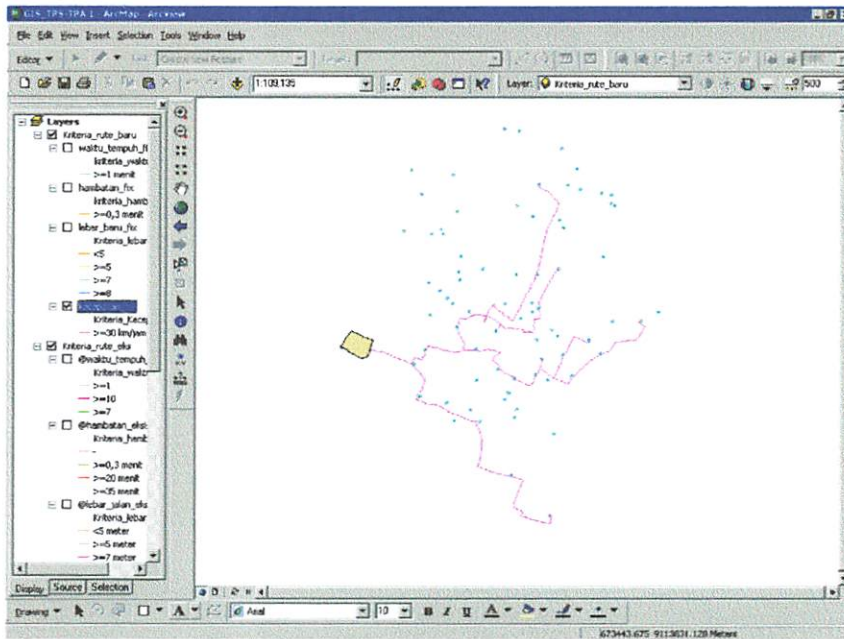
Gambar 7.2 Tampilan Dialog Box layer Kriteria baru (hambatan)

Pada layer ini menunjukkan hambatan rute baru pada jalan rute baru dengan warna sebagai kriteria, warna oranye $\geq 0,3$ menit.



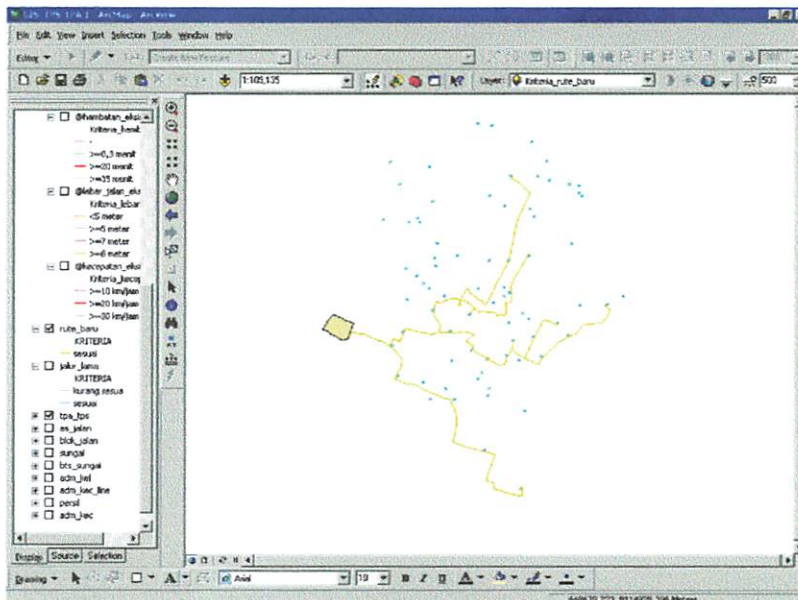
Gambar 7.3. Tampilan Dialog Box layer Kriteria baru (lebar jalan)

Pada layer ini menunjukkan hambatan rute baru pada jalan rute baru dengan warna sebagai kriteria, warna oranye < 5 meter, warna kuning ≥ 5 meter, warna hijau ≥ 7 meter, dan warna biru ≥ 8 meter.



Gambar 7.4. Tampilan Dialog Box layer Kriteria baru (kecepatan)

Pada layer ini menunjukkan hambatan rute baru pada jalan rute baru dengan warna sebagai kriteria, warna ungu ≥ 30 km/jam.



Gambar 7.5. Tampilan Dialog Box layer rute baru (sesuai)

Pada layer ini menunjukkan rute baru pada jalan rute baru dengan perbedaan warna sebagai perbedaan kriteria warna kuning memiliki rute yang sesuai dengan perencanaan.

Rute pengangkutan baru yang direncanakan, dapat dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 7.1 Nilai Skor total rute baru yang dibuat sesuai dengan kriteria perencanaan

No	Jalur TPS	Skor Total Waktu Tempuh rata-rata	Skor Total Hambatan rata-rata	Skor Total Kecepatan rata-rata	Skor Total lebar Jalan	Jumlah Nilai Skor total	Kriteria (sesuai/kurang sesuai)
1	TPS Tunjung Sekar – TPA Supit Urang	1.2	0.9	0.6	0.21	2.91	sesuai
2	TPS stadion Gajayana -TPA Supit Urang	1.2	0.9	0.6	0.19	2.89	sesuai
3	TPS Cakalang/Polowijen -TPA SupitUrang	1.2	0.9	0.6	0.23	2.93	sesuai
4	TPS Velodrome -TPA SupitUrang	1.2	0.9	0.6	0.18	2.88	sesuai
5	TPS Lesanpuro (Dirgantara) – TPA Supit Urang	1.2	0.9	0.6	0.17	2.87	sesuai
6	TPS Sawojajar(Braton)– TPA Supit Urang	1.2	0.9	0.6	0.17	2.87	sesuai
7	TPS Boldi Bawah/Juanda-TPA SupitUrang	1.2	0.9	0.6	0.16	2.86	sesuai
8	TPS Tlogowaru (Perum Cempaka Putih)-TPA SupitUrang	1.2	0.9	0.6	0.1	2.8	sesuai

Tabel 7.2 Data perencanaan rute baru

Nama TPS	Nama_Jalan	Data Perencanaan
TPS Tunjung Sekar – TPA Supit Urang	Piranha Atas	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Jendral Ahmad Yani	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Jendral S.Parman	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
	Letjen Sutoyo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 5 menit
	Jaksa Agung Suprpto	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Brigjen S.Riadi	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Bromo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Kawi	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	KH.Hasyim Asyori	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Brigjen Katamso	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	IR.Rais	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Mergan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Bandulan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Mulyorejo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
	SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
TPA SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
TPS stadion Gajayana - TPA Supit Urang	Jl.Semeru	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Ijen	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Wilis	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Raya Dieng	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Raya Lansep	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 5 menit
	Mergan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Bandulan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Mulyorejo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	TPA SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
TPS Cakalang/Polowijen -TPA	Jl. Tumenggung Suryo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Panglima Sudirman	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam,

SupitUrang		waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Patimura	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Trunojoyo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Jl.Tugu	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Kahuripan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Semeru	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Ijen	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Wilis	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Raya Dieng	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Raya Lansep	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Mergan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Bandulan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Mulyorejo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
TPA SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit	
TPS Velodrome - TPA SupitUrang	Jl.Danau Sentani	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Ki Ageng Gribig	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
	Selat Sunda VIII	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Muharto	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Raya Kebalen	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Sartono SH	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Irian Jaya	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Tanimbar	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
	Sulawesi	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Nusa Kambangan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
	Arif Margono	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	IR.Rais	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Mergan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Bandulan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
Mulyorejo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	

	SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	TPA SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
TPS Lesanpuro (Dirgantara) – TPA Supit Urang	Ki Ageng Gribig	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Selat Sunda VIII	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Muharto	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Raya Kebalen	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
	Sartono SH	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Irian Jaya	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Tanimbar	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Sulawesi	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
	Nusa Kambangan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Arif Margono	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	IR.Rais	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
	Mergan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Bandulan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Mulyorejo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
	SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	TPA SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
TPS Sawojajar(Brat an)– TPA Supit Urang	Jl.Ranugrati	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Kali Mesodo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Puntodewo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Muharto	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
	Raya Kebalen	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Sartono SH	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
	Irian Jaya	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Tanimbar	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
	Sulawesi	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Nusa Kambangan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit
	Arif Margono	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
	IR.Rais	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam,

		waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit	
	Mergan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
	Bandulan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit	
	Mulyorejo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit	
	SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
	TPA SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit	
TPS Boldi Bawah/Juanda- TPA SupitUrang	Sartono SH	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit	
	Irian Jaya	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
	Tanimbar	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit	
	Sulawesi	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
	Nusa Kambangan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
	Arif Margono	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit	
	IR.Rais	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
	Mergan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
	Bandulan	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit	
	Mulyorejo	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
	SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit	
	TPA SupitUrang	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit	
	TPS Tlogowaru (Perum Cempaka Putih)-TPA SupitUrang	Mayjen Sungkono	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit
		Raya Arjowinangun	Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit
Wonorejo Indah		Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
Kyai P.Jaya		Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
Gadang Bumi Ayu		Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
Satsuit Tubun		Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit	
Sudanco Supriadi		Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 2 menit	
Klayatan Gang 3		Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
Bakalan Krajan		Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit	
Mulyorejo		Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 4 menit	
SupitUrang		Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	
TPA SupitUrang		Jalan ini direncanakan mempunyai Kecepatan rata-rata 35 km/jam, waktu tempuh rata-rata perencanaan adalah 3 menit	

BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perencanaan maka waktu tempuh, hambatan, kecepatan, dan lebar jalan, diidentifikasi rute truk jumlahnya adalah 75 rute. Dari 75 rute ditemukan sejumlah 67 rute sudah memenuhi standar/sesuai dengan kriteria perencanaan, dan 8 rute yang belum memenuhi standar kriteria perencanaan untuk dilewati truk pengangkut sampah, sehingga pada 8 TPS yang kurang sesuai tersebut dibuat perencanaan dengan rute yang sesuai dengan kriteria perencanaan.

8.2 SARAN

Berikut ini saran-saran yang mungkin bisa ditindaklanjuti demi perbaikan sistem perencanaan sampah di Kota Malang :

- Untuk penelitian selanjutnya diharapkan melakukan penelitian tentang sistem pemindahan sampah dari sumber ke TPS di Kota Malang.
- Hendaknya hasil dari perencanaan dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk digunakan oleh truk sampah di kota Malang yang rutenya kurang sesuai dengan kriteria perencanaan.

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Malang. *Kota Malang Dalam Angka Tahun 2003 – 2007*.
- Badan Perencanaan Pembangunan Kota Malang, 2007. "Data Demografi Kota Malang"
- Budiyanto, E, 2002. *Sistem Informasi Geografis Menggunakan Arc Gis*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Damanhuri, Padmi, 2004. "*Diktat Kuliah Pengelolaan Persampahan*". Institut Teknologi Nasional Bandung. Bandung.
- Dinas Kebersihan Kota Malang. 2007. "Peralatan dan Prasarana Persampahan di Dinas Kebersihan Kota Malang".
- Lembaga Demografi UI, 2000. "Metode Perhitungan Proyeksi Penduduk". Universitas Indonesia.
- Shaari .N, Daman. D, Kari.S, Ahmad .A, Sulaiman S, Fariz A, Busu.I, 2004. "Design And Development Of GIS Spatial Data For Transmission and Visialization Through the Web Using Tile Tree Method" diakses dari <http://www.google.com/Definisi GIS/modul pdf> pada tanggal 28 Juli 2009 pukul 13.10 WIB
- SNI 03-6967-2003. "*Sistem Jaringan Jalan dan geometrik jalan*". Badan Standarisasi Nasional.
- Sugiyono.2008. "Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D". Alfabeta Bandung
- Tchobanoglaus.G, Theisen.H, Vigil.S, 1993. "*Integrated Solid Waste Management Enginerring Principles and Management Issues*" Mc Grawhill International Editions.

Wibowo, A dan Djajawinata D. *Penanganan Sampah Perkotaan Terpadu*, 2002.
diakses dari [http://www.google.com/penanganan sampah terpadu/modulc2pdf](http://www.google.com/penanganan_sampah_terpadu/modulc2pdf)
pada tanggal 13 Juli 2009 pukul 12.05 WIB.

UU RI No.18. "Pengelolaan Sampah". [http://www.google.com/Undang-undang RI
No.18/modul pdf](http://www.google.com/Undang-undang_RI_No.18/modul_pdf) pada tanggal 28 Juli 2009 pukul 13.00 WIB

LAMPIRAN

DATA – DATA

LAMPIRAN A