

SKRIPSI

**OPTIMALISASI SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH DI KOTA
GARUT MENGGUNAKAN MODEL DINAMIK**



Oleh :

AKMAL HAYATUDDIN
1352010083

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
2017**

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah SWT, Tuhan semesta alam dengan segala kesempurnaanNya yang senantiasa memberikan limpahan kenikmatan dan karuniaNya yang selalu mempermudah segala urusan mahlukNya. Begitu juga dengan penulis yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir “*OPTIMALISASI SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH DI KOTA GARUT MENGGUNAKAN MODEL DINAMIK*”. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Rasullulah SAW, kepada keluarga, kepada sahabatnya, para tabi’in dan sampai kepada kita selaku umatnya sampai akhir zaman.

Penulis menyadari laporan yang penulis susun ini masih jauh dari sempurna, akan tetapi penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam penyusunan laporan ini, kekurangan dan kesalahan yang terdapat dalam laporan ini, dikarenakan keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca.

Besar harapan penulis, mudah-mudahan laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis pribadi, umumnya bagi pembaca dan Fakultas Teknik.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, dengan izin kuasa dan kemudahan yang engkau beriakan kepada penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tidak sedikit pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, petunjuk, dan bimbingan serta do'a kepada penulis. Kepada kedua orangtuaku yang sangat dan selamanya kucintai, Ayahanda Supriadi, S.Pd dan Ibunda Tuti Nurhayati, S.Pd, dan kakak serta adik – adik ku yang kusayangi penulis ucapkan banyak terimakasih atas segala dukungan baik moril atau materil, dan yang tak pernah lupa memanjatkan do'a dan dorongannya kepada penulis.

Secara khusus penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Ir. Sutiyono .,MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Okik Hendriyanto C .,ST.,MT selaku Koordinator Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” JAWA TIMUR.
3. M.Mirwan ,ST.,MT. Sebagai dosen pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” JAWA TIMUR.
4. Terima kasih kepada seluruh jajaran pemerintah kabupaten Garut. Khusus nya kepada Bidang Lingkungan Hidup (BLH) kabupaten Garut.
5. Seluruh dosen-dosen Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur, yang telah memberikan ilmu dan membantu penulis selama perkuliahan sehingga dapat diterapkan dalam laporan tugas akhir ini.
6. Terima kasih kepada rekan – rekan sekaligus sahabat seperjuangan Armanda Bayu, Pegmatito, Fahmi, Yokka, Sekar, Dovan, Bayu . Yang telah bersedia

bertukar pikiran dengan penulis dan atas semua diskusi yang mendatangkan banyak ilmu, membuka pikiranku, meluaskan cara pandangku, dalam melihat sesuatu.

7. Terimakasih kepada seluruh teman-teman jurusan Teknik Lingkungan angkatan 2013 yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dan mendukung selama perkuliahan sampai pada penyusunan laporan ini.
8. Terima kasih untuk setiap orang yang telah menyelipkan namaku dalam setiap sujud dan do'anya. Dan untuk semua orang-orang yang telah kebersamai selama penulis mengikuti perkuliahan sampai pada penyusunan laporan ini.

Sangat penting artinya bagi penulis menuliskan nama-nama mereka yang begitu banyak memberi arti dalam kehidupan penulis dengan keterbatasan penulis, penulis ucapkan maaf sebesar-besarnya bila ada nama yang terlewatkan. Hanya Allah yang telah mencatatnya lebih lengkap.

Terima kasih untuk semua orang yang telah disinggahkan oleh Allah untuk penulis. Hanya Allah sebaik-baiknya pemberi balasan atas semua kebaikan.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

ABSTRAK

Timbulan sampah yang terus meningkat setiap tahun seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk menjadi penyebab masalah yang cukup kompleks pada lingkungan kota. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah armada pengangkutan sampah yang ditinjau dari aspek teoritis dengan menggunakan model dinamik. Sistem pada teknik oprasional sampah saling mempengaruhi seperti sistem pengumpulan sampah yang berpengaruh terhadap sistem pengangkutan sampah. Penelitian ini dilakukan dengan simulasi model untuk mengetahui sistem pengangkutan sampah pada sarana saat ini dengan pengolahan data aktual. Untuk dapat menyempurnakan efisiensi perencanaan pada sistem pengangkutan sampah dilakukan skenario hasil 5 tahun mendatang. Parameter yang digunakan untuk mendapatkan hasil jumlah armada pengangkutan sampah ialah parameter jumlah penduduk, timbulan sampah, jarak tempuh, usia armada, kapasitas truk, ritasi dan kondisi TPA. Proses menjalankan simulasi model pada skripsi ini digunakan alat bantu berupa *software STELLA* agar dapat memberikan hasil jumlah armada juga kebutuhan ritasi untuk pengangkutan sampah. Dari hasil simulasi model jumlah armada yang didapat yaitu 40 unit truk yang berkapasitas 6 m³ dengan kebutuhan ritasi perhari sebanyak 70 ritasi. Pengadaan armada untuk perencanaan sistem pengangkutan sampah dilakukan penambahan armada tahun ke 4 atau dengan penambahan ritasi sebagai pengoptimalan pelayanan.

Kata kunci : Pengangkutan sampah, model dinamik dan *software STELLA*

ABSTRACT

Waste generation continues to increase each year in line with population growth causes considerable problems in the complex environment of the city. This study aims to determine the amount of waste transportation fleets were evaluated from the theoretical aspects by using a dynamic model. Systems on operational techniques influence each other garbage such as garbage collection system which affects the waste transport system. This research was conducted with simulation models to determine the waste transport system at this time means the actual data processing. In order to enhance the efficiency of the system of waste transportation planning is done scenario results next 5 years. The parameters used to obtain the results of waste transport fleet size is a parameter of population, waste generation, mileage, age of the fleet, the capacity of the truck, ritasi and landfill conditions. The process of running the simulation in this thesis is used tools such as STELLA software in order to deliver the results of the fleet also needs ritasi for waste transportation. From the results of the simulation model of the fleet were obtained are 40 trucks with a capacity of 6 m³ per day ritasi needs as much as 70 ritasi. Fleet procurement for waste transportation system planning to do additional of 4 years, or with the addition of ritasi as optimization services.

Keywords: Transportation of waste, the dynamic model and software STELLA

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR GRAFIK	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Umum.....	5
2.2. Landasan Teori	20
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Kerangka Penelitian	31
3.2. Bahan	33
3.3. Alat	33
3.4. Variable	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Permasalahan Pengangkutan Sampah Kota Garut	39
4.2 Pengolahan Data	41
4.3 Output Running Model	47
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	

LAMPIRAN A HASIL PENELITIAN

LAMPIRAN B PERHITUNGAN

LAMPIRAN C GAMBAR

LAMPIRAN D DATA PENDUKUNG

LAMPIRAN E PERATURAN YANG DIGUNAKAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Wadah Sampah dengan Pola Pewadahan	8
Tabel 2.2 Contoh Wadah Sampah dan Penggunaannya	10
Tabel 4.1 Data timbulan sampah tiap ritasi.....	42
Tabel 4.2 Data armada pengangkutan sampah Kota Garut	44
Tabel 4.3 Pengaruh timbulan sampah terhadap jumlah armada dan kebutuhan ritasi pada rute A	47
Tabel 4.4 Pengaruh timbulan sampah terhadap jumlah armada dan kebutuhan ritasi pada rute B	47
Tabel 4.5 Pengaruh jumlah penduduk terhadap timbulan sampah, jumlah armada dan kebutuhan ritasi.....	48
Tabel A.1 Pengaruh Timbulan Sampah terhadap Jumlah Armada dan Kebutuhan Ritasi A-2	
Tabel A.2 Pengaruh Jumlah Penduduk terhadap Timbulan Sampah, Jumlah Armada dan Kebutuhan Ritasi	A-2
Tabel B.1 Data armada pengangkutan sampah Kota Garut	B-1
Tabel B.2 Jumlah penduduk kota Garut	B-2
Tabel B.3 Pengaruh jumlah penduduk terhadap timbulan sampah	B-5
Tabel B.4 Perhitungan error data aktual dan data hasil simulasi jumlah penduduk..	B-8
Tabel D.1 Ritasi pengangkutan sampah	D-1
Tabel D.2 Data armada (truck) pengangkutan sampah	D-5
Tabel D. 3 Data Jumlah Penduduk Kab. Garut tahun 2013-2015	D-6

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Pelayanan Masing - masing Pola Operasional Persampahan Kota....	13
Gambar 2.2. Konsepsi Ruang Masing-masing Pola Operasional Persampahan	13
Gambar 2.3. Pola Pengangkutan Sampah Sistem Individual Langsung.....	15
Gambar 2.4. Pola Pengangkutan Sistem Transfer Depo Tipe I dan II	16
Gambar 2.5. Pola Pengangkutan dengan Sistem Pengosongan Kontainer Cara 1	17
Gambar 2.6. Pola Pengangkutan dengan Sistem Pengosongan Kontainer Cara 2	18
Gambar 2.7. Pola Pengangkutan dengan Sistem Pengosongan Kontainer Cara 3	18
Gambar 2.8. Pola Pengangkutan Sampah dengan Sistem Kontainer Tetap	19
Gambar 2.9 Skema Pengembangan Model Sistem Dinamik	26
Gambar 2.10 Ikon pada software Stella	27
Gambar 3.1. Diagram Kerangka Penelitian	31
Gambar 4.1 Simulasi model dengan <i>software stella</i>	46
Gambar 4.2 Equation simulasi model	46
Gambar A.1 Tabel hasil running model	A-1
Gambar A.2 Verifikasi model kebutuhan armada	A-1
Gambar A.3 Tabel jumlah penduduk Kota Garut	A-2
Gambar A.4 Tabel timbulan sampah Kota Garut	A-5
Gambar A.5 Tabel kebutuhan armada pertahun	A-5
Gambar A.6 Tabel hasil kebutuhan ritasi	A-5
Gambar A.7 Verifikasi model jumlah penduduk, timbulan sampah dan kebutuhan armada Kota Garut	A-4
Gambar B.1 Simulasi model pada software	B-4
Gambar B.2 Equation jumlah penduduk dan timbulan sampah Kota Garut	B-5
Gambar B.3 Model kebutuhan armada	B-9

Gambar B.4 Equation model kebutuhan armada

.....
B-10

Gambar B.5 Model kebutuhan ritasi

.....
B-11

Gambar B.6 Equation model kebutuhan ritasi

.....
B-11

Gambar C.1 Armada pengangkutan sampah Kota Garut

.....
C-1

Gambar C.2 Kegiatan pengangkutan sampah

.....
C-1

Gambar C.3 Tempat Pembuangan Akhir Sampah Kota Garut

.....
C-2

Gambar C.4 Kegiatan pengurukan di TPA

.....
C-3

Gambar C.5 Peta daerah pelayanan pengangkutan sampah

.....
C-4

Gambar C.6 Peta rute truck pengangkutan sampah

.....
C-5

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik hubungan tahun proyeksi terhadap jumlah penduduk	49
Grafik 4.2 Grafik hubungan tahun proyeksi terhadap jumlah penduduk dan timbulan sampah.....	50
Grafik B.1 Grafik hubungan tahun proyeksi terhadap jumlah penduduk dan timbulan sampah.....	B-7