

**SKRIPSI**

**PERENCANAAN SISTEM PENGANGKUTAN  
SAMPAH DENGAN METODE DINAMIS DI  
UPTD TUMPANG**



Oleh :

**AURA MAULIDAH**

**NPM 18034010026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

**SURABAYA**

**TAHUN 2022**

**SKRIPSI**

**PERENCANAAN SISTEM PENGANGKUTAN  
SAMPAH DENGAN METODE DINAMIS DI  
UPTD TUMPANG**



Oleh :

**AURA MAULIDAH**  
NPM 18034010026

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2022**

**PERENCANAAN SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH  
DENGAN METODE DINAMIS DI UPTD TUMPANG**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)  
Program Studi Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh :

**AURA MAULIDAH**  
**NPM 18034010026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2022**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH  
DENGAN METODE DINAMIS DI UPTD TUMPANG**

Disusun Oleh :


**AURA MAULIDAH**  
**NPM 18034010026**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 15 September 2022...

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,

  
**Mohamad Mirwan, ST, MT**  
**NIP. 19760212 202121 1 004**

Mengetahui,  
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

  
**Dr. Dra. Jariyah, MP.**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aura Maulidah  
NIM : 18034010026  
Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Perencanaan Sistem Pengangkutan Sampah Dengan Metode  
Dinamis Di UPTD Tumpang

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 16 September 2022

Yang Menyatakan



(Aura Maulidah)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Perencanaan Sistem Pengangkutan Sampah Dengan Metode Dinamis Di UPT Tumpang”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana.

Selama menyelesaikan skripsi ini, kami telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan
3. Bapak M. Mirwan ST., MT. selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan maupun kritik dan saran bimbingan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Malang, yang telah membantu dalam penyediaan data yang dibutuhkan
5. Kedua orang tua dan keluarga atas dukungan baik moril maupun materi serta doa yang telah diberikan.
6. Semua pihak yang telah membantu saya yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan bagi dunia pendidikan.

Surabaya, 15 September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
ABSTRAK.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Lingkup Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Persampahan.....	4
2.2 Unit Pelaksanaan Teknis Daerah Tumpang .....	6
2.3 Pengangkutan Sampah .....	7
2.3.1 Sistem Pengoprasian Pengangkutan Sampah.....	7
2.3.2 Pola Pengumpulan Sampah.....	7
2.3.3 Perencanaan Operasional Pengumpulan .....	10
2.2.4 Kendaraan Pengangkut Sampah.....	17
2.3 Bahan Bakar Minyak.....	22
2.4 Emisi.....	23
2.5 Model Dinamis .....	25
2.6 Penelitian Terdahulu.....	30
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	31

3.1	Kerangka Penelitian .....	31
3.2	Wilayah Perencanaan .....	33
3.3	Bahan.....	33
3.4	Alat .....	34
3.5	Penentuan Variabel.....	34
3.6	Prosedur Kerja Perencanaan.....	34
3.7	Prosedur Kerja <i>Software Stella</i> .....	37
3.8	<i>Casual Loop</i> Diagram .....	42
3.9	Sub Model Sistem .....	43
3.10	Jadwal Pelaksanaan .....	48
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		49
4.1	Luaran <i>Running Model</i> .....	49
4.2	Perbandingan Hasil.....	51
4.2.1	Rute Pengangkutan Sampah.....	55
4.2.2	Biaya Bahan Bakar.....	62
4.2.3	Emisi Kendaraan .....	68
4.3	Validasi Model .....	73
BAB KESIMPULAN DAN SARAN.....		78
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran .....	78
DAFTAR PUSTAKA .....		79
LAMPIRAN A .....		81
LAMPIRAN B .....		96
LAMPIRAN C .....		110
LAMPIRAN D.....		111



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Penentuan Jumlah Alat Angkut dan Pekerja .....	20
Tabel 2. 2 Faktor Emisi Bahan Bakar .....	24
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu .....	30
Tabel 3.1 Icon Stella .....	37
Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	48
Tabel 4. 1 Pengaruh jumlah penduduk terhadap timbulan sampah .....	49
Tabel 4. 2 Pengaruh timbulah sampah terhadap kebutuhan armada dan ritasi .....	50
Tabel 4. 3 Hasil running data jumlah armada dan kebutuhan ritasi.....	51
Tabel 4. 4 Rute Eksisting .....	55
Tabel 4. 5 Rute Perencanaan .....	58
Tabel 4. 6 Biaya Rute Eksisting .....	62
Tabel 4. 7 Biaya Rute Perencanaan.....	64
Tabel 4. 8 Emisi Rute Eksisting.....	69
Tabel 4. 9 Emisi Rute Perencanaan.....	71
Tabel 4. 10 Perhitungan manual proyeksi penduduk.....	75
Tabel 4. 11 Perhitungan Manual Proyeksi Timbulan Sampah.....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi TPA Paras Poncokusumo .....	6
Gambar 2. 2 Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan .....	7
Gambar 2. 3 Konsepsi Ruang Masing-Masing Pola Operasional Persampahan ....	9
Gambar 2. 4 Pola <i>Container</i> Angkat.....	12
Gambar 2. 5 Pengangkutan Dengan SCS Mekanis .....	14
Gambar 2. 6 Pengangkutan Dengan SCS Manual .....	15
Gambar 2. 7 Alat Angkut Sampah .....	19
Gambar 2.8 Ikon pada Software Stella .....	28
Gambar 3. 1 Peta Administrasi Kecamatan .....	33
Gambar 3. 2 Mengubah Nama Icon .....	38
Gambar 3.3 Penggunaan Flow .....	39
Gambar 3.4 Tampilan Equation .....	39
Gambar 3.5 Tampilan Option Equation .....	40
Gambar 3. 6 Interface.....	40
Gambar 3. 7 Graph Pad.....	41
Gambar 3. 8 Run Spech .....	41
Gambar 3. 9 Casual Loop.....	42
Gambar 3. 10 Sub Model Jumlah Penduduk.....	43
Gambar 3.11 Sub-model Timbulan Sampah.....	43
Gambar 3.12 Sub-model Sistem HCS.....	44
Gambar 3.13 Sub-model Sistem SCS Mekanik .....	45
Gambar 3.14 Sub-model Sistem SCS Manual .....	46
Gambar 3.15 Sub-model Selisih Jarak, Biaya, Emisi dan Waktu Alternatif .....	47
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Tahun Proyeksi Terhadap Jumlah Penduduk.....	52
Gambar 4. 2 Grafik hubungan tahun proyeksi terhadap jumlah penduduk dan timbunan sampah .....	53
Gambar 4. 3 Grafik hubungan tahun proyeksi terhadap timbulan, ritasi dan jumlah armada pada sistem HCS .....	53

Gambar 4. 4 Grafik hubungan tahun proyeksi terhadap timbulan, ritasi dan jumlah armada pada sistem SCS mekanik .....	54
Gambar 4. 5 Grafik hubungan tahun proyeksi terhadap timbulan, ritasi dan jumlah armada pada sistem SCS manual .....	55
Gambar 4. 6 Sub model jumlah penduduk.....	74
Gambar 4. 7 Hasil running sub model jumlah penduduk.....	74
Gambar 4. 8 Sub Model Timbulan Sampah.....	76
Gambar 4. 9 Hasil Running Sub Model Timbulan Sampah .....	76

## ABSTRAK

Timbulan sampah akan meningkat setiap tahunnya. Oleh karena itu dibutuhkan sistem pengolahan sampah yang baik untuk dapat meminimalisir dampak negative dari sampah itu sendiri. Salah satu pengolahan sampah adalah pengangkutan sampah dari TPS menuju TPA. Timbulan sampah sendiri dipengaruhi oleh jumlah penduduk. Jumlah penduduk yang dilayani UPTD Tumpang sebesar 542120 jiwa pada tahun 2021. Kecamatan yang dilayani UPTD Tumpang adalah Kecamatan Pakis, Kecamatan Jabung, Kecamatan Tumpang, Kecamatan Poncokusumo, Kecamatan Wajak dan Kecamatan Tajinan. Sampah yang dikumpulkan di TPS sebanyak 258,6 m<sup>3</sup>/hari akan diangkut menuju TPA Paras Poncokusumo. Timbulan sampah yang naik setiap tahunnya membutuhkan manajemen rute dan penyediaan armada yang efisien. Penelitian ini bertujuan mengkaji proyeksi timbulan sampah dan kebutuhan prasarana pengangkutan dalam 10 tahun mendatang. Menggunakan model dinamis dengan memanfaatkan *software stella* dapat mengetahui kebutuhan armada maupun ritasi pada pengangkutan sampah pada tahun mendatang berdasarkan timbulan sampah. Hasil dari penelitian ini pada tahun 2022 berupa kebutuhan armada sebanyak 11 buah dan 36 ritasi per hari. Dalam kondisi eksisting terdapat 10 armada dan 38 ritasi, sehingga dari perbedaan tersebut dapat diketahui pengurangan jarak, biaya bahan bakar, dan emisi kendaraan.

**Kata kunci:** Pengangkutan Sampah, Model Dinamis, *Software Stella*

## **ABSTRACT**

*The generation of waste will increase every year. Therefore, a good waste management system is needed to minimize the negative impact of the waste itself. One of the waste processing is the transportation of waste from TPS to TPA. The generation of waste itself is influenced by the population. The number of residents served by UPTD Tumpang is 542120 people in 2021. The sub-districts served by UPTD Tumpang are Pakis District, Jabung District, Tumpang District, Poncokusumo District, Wajak District and Tajinan District. Garbage collected at the TPS as much as 258.6 m/day will be transported to the Paras Poncokusumo TPA. The generation of waste that increases every year requires efficient route management and provision of a fleet. This study aims to examine the projected waste generation and transportation infrastructure needs in the next 10 years. Using a dynamic model by utilizing the Stella software, it is possible to find out the needs of the fleet and the flow of waste transportation in the coming year based on waste generation. The results of this study in 2022 in the form of a fleet of 11 units and 36 cycles per day. In the existing condition, there are 10 fleets and 38 rides, so from these differences it can be seen the reduction in distance, fuel costs, and vehicle emissions.*

*Keywords: Waste Hauling, Dynamic Model, Stella Software*