

**SKRIPSI**

**PENGELOLAAN SAMPAH PERKOTAAN  
DENGAN METODE DINAMIS DI TEMPAT  
PEMBUANGAN AKHIR (TPA) BESTARI  
KOTA PROBOLINGGO**



Oleh :

**GIOVANNI DAKPATI MENTAYA LUKAS**

**NPM 1652010052**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2023**

**SKRIPSI**

**PENGELOLAAN SAMPAH PERKOTAAN  
DENGAN METODE DINAMIS DI TEMPAT  
PEMBUANGAN AKHIR (TPA) BESTARI  
KOTA PROBOLINGGO**



Oleh :

**GIOVANNI DAKPATI MENTAYA LUKAS**

**NPM 1652010052**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2023**

**PENGELOLAAN SAMPAH PERKOTAAN DENGAN METODE  
DINAMIS DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA)  
BESTARI KOTA PROBOLINGGO**

**SKRIPSI**

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

Diajukan Oleh :

**GIOVANNI DAKPATI MENTAYA LUKAS**

**NPM: 1652010052**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM  
SURABAYA  
2023**



**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

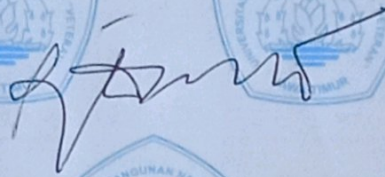
**Pengelolaan Sampah Perkotaan dengan Metode Dinamis di Tempat  
Pembuangan Akhir (TPA) Bestari Kota Probolinggo**

Disusun Oleh :

**GIOVANNI DAKPATI MENTAYA LUKAS**  
NPM 1652010052

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

Menyetujui  
Dosen Pembimbing,



**Ir. Naniek Ratni J.A.R., M.Kes.**  
NIP. 19590729 198603 2 001

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



**Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2 001



## CURRICULUM VITAE

<b>IDENTITAS DIRI</b>					
Nama Lengkap	Giovanni Dakpati Mentaya Lukas				
Fakultas/ Program Studi	Teknik/ Teknik Lingkungan				
NPM	1652010052				
TTL	28 Mei 1998				
Alamat	Perumahan Sedati Permai, Jl. Sriti HH-02 Ds. Pabean, Kec. Sedati, Kab. Sidoarjo				
Telpon	083857277749				
Email	<a href="mailto:gdakpati99@gmail.com">gdakpati99@gmail.com</a>				
<b>PENDIDIKAN</b>					
No	Institusi	Jurusan	Tahun		Ket
			Masuk	Lulus	
1	SD Taman Harapan Sidoarjo		2004	2010	
2	SMP Negeri 1 Waru Sidoarjo		2010	2013	
3	SMA Negeri 1 Waru Sidoarjo	IPA	2013	2016	
4	Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur	Teknik Lingkungan	2016	2023	
<b>TUGAS AKADEMIK</b>					
No	Tugas/Kegiatan	Judul/Tempat			Tahun
1	Kuliah Kerja Nyata	Desa Karang, Kecamatan Sukowetan, Kota Trenggalek			2019
2	Kerja Praktik	Pengelolaan Limbah B3 PT. Indonesia Power UPJP PERAK GRATI			2019
3	Tugas Perencanaan	Bangunan Pengolahan Air Buangan Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU)			2019
4	Skripsi	Pengelolaan Sampah Perkotaan dengan Metode Dinamis di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Bestari Probolinggo			2023
<b>IDENTITAS ORANG TUA</b>					
Nama	Lukas Haris				
Alamat	Perumahan Sedati Permai, Jl. Sriti HH-02 Ds. Pabean, Kec. Sedati, Kab. Sidoarjo				
Telepon	081703459145				
Pekerjaan	Wiraswasta				

## **SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Giovanni Dakpati Mentaya Lukas  
NIM : 1652010052  
Fakultas/ Program Studi : Teknik/ Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi/ Tugas Akhir  
/ Tesis/ Desertasi : Pengelolaan Sampah Perkotaan dengan Metode Dinamis  
di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Bestari Kota  
Probolinggo

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, 18 Mei 2023

Yang Menyatakan



(Giovanni Dakpati Mentaya Lukas)

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga semua proses belajar pada Program Studi Teknik Lingkungan UPN Veteran Jawa Timur sampai dengan penulisan tugas akhir ini dengan judul “Pengelolaan Sampah Perkotaan dengan Metode Dinamis di Tempat Pembuangan Akhir Bestari Kota Probolinggo” dapat diselesaikan dengan baik.

Upaya maksimal telah penulis tempuh dengan sebaik-baiknya untuk menyempurnakan penyelesaian tugas akhir ini, namun penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih banyak memiliki kekurangan dan kekeliruan, baik dari segi isi maupun dari segi penulisan. Oleh karena itu dengan ikhlas dan terbuka penulis mengharapkan saran, masukan dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik berupa dukungan, bimbingan, nasehat serta motivasi selama proposal hingga penyelesaian tugas akhir ini. Oleh karena penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari, ST. MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Naniek Ratni J.A.R., M.Kes., selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Dinas Lingkungan Hidup Kota Probolinggo yang telah memberikan saya ijin untuk pengambilan sampel penelitian.

5. Bapak Hermanto, selaku kepala UPT TPA Bestari Probolinggo dan rekan-rekan di TPA yang telah membantu untuk mengakses dan mengolah data di TPA
6. Keluarga yang selalu memberikan doa dan sarana dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Akhirnya, penulis paparkan bahwa dalam tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis sangat berterima kasih apabila terdapat kritik dan saran demi penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>2</b>
<b>1.5 Lingkup Penelitian .....</b>	<b>2</b>
<b>BAB II .....</b>	<b>4</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Sistem Dinamik.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Pengelolaan Sampah Perkotaan.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Faktor Mempengaruhi Sistem Pengelolaan Sampah.....</b>	<b>13</b>
<b>2.4 Pembuatan Kompos .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4.1 Manfaat Kompos.....</b>	<b>16</b>
<b>2.4.2 Proses Pembuatan kompos.....</b>	<b>16</b>
<b>2.5 Bank Sampah.....</b>	<b>17</b>
<b>2.6 Ventana Simulation.....</b>	<b>18</b>
<b>2.7 Penelitian Terdahulu.....</b>	<b>20</b>
<b>BAB III.....</b>	<b>27</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1 Kerangka Penelitian.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2 Pengumpulan Data .....</b>	<b>28</b>

3.2.1	<b>Pengumpulan Data Sekunder</b> .....	28
3.2.2	<b>Pengumpulan Data Primer</b> .....	28
3.3	<b>Variabel</b> .....	29
3.4	<b>Analisis Data</b> .....	29
3.5	<b>Formulasi dan Simulasi Model</b> .....	30
<b>BAB IV</b>	.....	31
4.1	<b>Gambaran Umum Lokasi Penelitian</b> .....	31
4.2	<b>Hasil Penelitian Pengelolaan Sampah</b> .....	32
4.2.1	<b>Timbulan dan Komposisi Sampah Kota Probolinggo</b> .....	32
4.2.2	<b>Timbulan Sampah Fasilitas Kota Probolinggo</b> .....	33
4.3	<b>Reduksi Sampah Kota Probolinggo</b> .....	34
4.3.1	<b>Reduksi Sampah Rumah Kompos</b> .....	35
4.3.2	<b>Reduksi Sampah Bank Sampah</b> .....	36
4.4	<b>Model Dinamik Pengelolaan Sampah Kota Probolinggo</b> .....	36
4.4.1	<b>Causal loop Diagram</b> .....	37
4.4.2	<b>Stock-Flow Diagram</b> .....	39
4.5	<b>Validasi Model</b> .....	43
4.6	<b>Pengolahan Sampah</b> .....	45
4.6.1	<b>Reduksi di kondisi existing TPA</b> .....	46
4.6.2	<b>Pengolahan dengan Bank Sampah</b> .....	47
4.6.3	<b>Pengolahan dengan Daur Ulang</b> .....	48
4.7	<b>Pengembangan pengelolaan sampah kota Probolinggo</b> .....	50
4.7.1	<b>Alternatif 1 : Penambahan Unit Komposter</b> .....	51
4.7.2	<b>Alternatif 2 : Penambahan Nasabah Bank Sampah</b> .....	53
4.7.3	<b>Alternatif 3 : Penambahan Unit Komposter Dan Bank Sampah (70%:30%)</b> .....	54
4.7.4	<b>Alternatif 4 : Penambahan Unit Komposter dan Bank Sampah (75%:25%)</b> .....	56
4.7.5	<b>Alternatif 5 : Penambahan Unit Komposter dan Bank Sampah (80%:20%)</b> .....	57
4.7.6	<b>Perbandingan Alternatif Pengembangan Pengeloaan</b> .....	59
<b>BAB V</b>	.....	62
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	.....	62

<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>62</b>
<b>5.2</b>	<b>Saran.....</b>	<b>62</b>

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3-1. Kerangka Penelitian .....	28
Gambar 4.1. Persentase Berat Sampah Fasilitas Kota Probolinggo.....	34
Gambar 4.2. Causal loop Diagram Model Dinamik .....	38
Gambar 4.3. Submodel Timbulan dan Komposisi Sampah Rumah Tangga .....	40
Gambar 4.4 Submodel Timbulan Sampah Fasilitas.....	41
Gambar 4.5 Sub model Reduksi Sampah.....	42
Gambar 4.6. Uji Parameter Model .....	44
Gambar 4.7. Hasil simulasi kondisi existing TPA .....	47
Gambar 4.8. Hasil Simulasi Pengolahan dengan Bank Sampah.....	48
Gambar 4.9 Hasil Simulasi Pengolahan dengan Daur Ulang .....	49
Gambar 4.10. Hasil Simulasi Alternatif Pengembangan Pertama .....	52
Gambar 4.11. Hasil Simulasi Alternatif Pengembangan Kedua .....	54
Gambar 4.12. Hasil Simulasi Alternatif Pengembangan Ketiga.....	55
Gambar 4.13 Hasil Simulasi Alternatif Pengembangan Keempat .....	57
Gambar 4.14 Hasil Simulasi Alternatif Pengembangan Kelima.....	58
Gambar 4.15. Perbandingan Reduksi Alternatif Pengembangan.....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 2-1. Tabel Penelitian Terdahulu.....	20
Tabel 4.1. Komposisi Sampah Kota Probolinggo.....	33
Tabel 4.2 Timbulan Sampah Fasilitas Kota Probolinggo .....	34
Tabel 4.3 Total Reduksi Sampah di Rumah Kompos .....	35
Tabel 4.4 Total Reduksi Sampah di Bank Sampah.....	36
Tabel 4.5 Perhitungan Error Model .....	45
Tabel 4.6. Hasil simulasi kondisi existing TPA.....	46
Tabel 4.7. Hasil Simulasi Pengolahan dengan Bank Sampah.....	47
Tabel 4.8. Hasil Simulasi Pengolahan dengan Daur Ulang .....	49
Tabel 4.9. Hasil Simulasi Alternatif Pengembangan Pertama .....	52
Tabel 4.10. Hasil Simulasi Alternatif Pengembangan Kedua.....	53
Tabel 4.11. Hasil Simulasi Alternatif Pengembangan Ketiga.....	55
Tabel. 4.12. Hasil Simulasi Alternatif Pengembangan Keempat.....	56
Tabel 4.13. Hasil Simulasi Alternatif Pengembangan Kelima .....	58
Tabel 4.14. Perbandingan Output Reduksi Skenario Pengembangan.....	60



## **ABSTRAK**

Peningkatan timbulan sampah di perkotaan berkaitan langsung dengan peningkatan jumlah penduduk yang semakin meningkat dari waktu ke waktu. Semakin meningkatnya timbulan sampah membuat persoalan ini perlu mendapatkan perhatian dari pemerintah agar sampah tidak menumpuk terlalu banyak di TPA.

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi timbulan dan menghitung potensi reduksi sampah Kota Probolinggo selama 10 tahun (2023-2032) serta penurunan timbulan sampah berdasarkan hasil simulasi skenario model.

Penelitian ini menggunakan pendekatan model dinamis yakni menggunakan hasil observasi di lapangan untuk menentukan skenario yang bertujuan untuk menghitung potensi reduksi sampah dengan menerapkan berbagai skenario. Skenario yang digunakan yaitu skenario TPA, skenario Bank Sampah, dan Skenario Daur Ulang. Ketiga skenario tersebut dipilih yang memiliki reduksi sampah terbesar. Pengembangan skenario dilakukan pada skenario terpilih dan menghasilkan alternatif pengembangan yang paling memungkinkan untuk mencapai target reduksi. Data di analisis menggunakan program ventana simulation

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampah yang masuk ke TPA Bestari Probolinggo adalah sebesar 0,20 kg/jiwa/hari. Sampah didominasi oleh sampah organik dengan proporsi sebesar 73,83 % sedangkan sampah anorganik sebesar 26,17 %. Skenario dengan reduksi sampah terbesar adalah skenario Daur Ulang. Reduksi sampah skenario daur ulang di Kota Probolinggo tahun 2032 meningkat menjadi 244,09 ton/tahun yang terdiri dari 220,09 ton/tahun reduksi di rumah kompos dan 23,17 ton/tahun reduksi di bank sampah. Perbaikan skenario daur ulang yang paling realistis yaitu dengan skenario pengembangan penambahan fasilitas komposter:bank sampah dengan perbandingan 70%:30%. Skenario perbaikan menggunakan penambahan fasilitas komposter dan jumlah nasabah bank sampah. Jumlah komposter sebanyak 84 unit serta jumlah nasabah menjadi 570 nasabah bank sampah. Pada tahun 2032 penambahan fasilitas tersebut meningkatkan reduksi

sampah sebesar 475,67 ton/tahun atau 2,19 kali lebih besar dibandingkan kondisi eksisting.

**Kata kunci : Pengelolaan Sampah, Pengembangan Skenario, Reduksi Sampah**

## **ABSTRACT**

Increased waste generation is directly related to the increase in the number of population is increasing from time to time. Increasing waste generation make this issue needs serious attention from government so that garbage does not piled high in landfill.

This study aimed to estimate the reduction of waste generation and the City Probolinggo sourced from city waste for 10 years (2023-2032) as well as the decreased reduction in waste city generated in the City Probolinggo model scenarios based on simulation results.

The study trough dynamic modeling approach that uses data from observation in the field to measured waste reduction by various scenarios. The scenarios used are landfill scenario, solid waste bank scenario and recycling scenario. Then a scenario was selected by the largest waste reduction. Improvement of the selected scenario performed to produced the best possible policy alternatives to achieve the reduction targets. Data was analyzed using ventana simulation.

The results showed that waste was entered to Landfill Bestari Probolinggo is of 0,20 kg/people/day. Waste was dominated by organic waste with a proportion of 73,83%, while the inorganic was amounted to 26,17%. The Recycling Scenario has the largest waste reduction. Waste reduction of Recycling scenario in Probolinggo City in 2032 was increased to 244,09 ton/year (220,09 ton reduction in composting house and 23,17 ton reduction in solid waste banks). The most realistic improvement of recycling scenario involved with improvement scenario to added composter and waste banks facilities with comparison 70%:30%. Improvement for the scenario was selected by added composter and costumer of solid waste bank. Individual composter needed as much as 84 units and 570 customers of solid waste bank. In 2032, the addition of these facilities increased the reduction with 475,67 tons/year or 2,19 times greater than existing conditions waste reduction

Keyword : Waste management, Improvement scenario, Waste reduction