

**POTENSI PRODUKSI GAS METANA (CH<sub>4</sub>) DARI PROSES  
KEGIATAN LANDFILLING DI TPA GRIYO MULYO  
KABUPATEN SIDOARJO DENGAN KOMBINASI  
PERMODELAN LANDGEM DAN IPCC**

**SKRIPSI**



Oleh:

**AHMAD AUFINAL MUNA**

**NPM. 20034010061**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
SURABAYA  
2025**



**POTENSI PRODUKSI GAS METANA (CH<sub>4</sub>) DARI PROSES  
KEGIATAN LANDFILLING DI TPA GRIYO MULYO  
KABUPATEN SIDOARJO DENGAN KOMBINASI  
PERMODELAN LANDGEM DAN IPCC**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan Universitas  
Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



Oleh:

**AHMAD AUFINAL MUNA**

**NPM.20034010061**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
SURABAYA**

**2025**



**LEMBAR PERSETUJUAN  
POTENSI PRODUKSI GAS METANA (CH<sub>4</sub>) DARI PROSES  
KEGIATAN LANDFILLING DI TPA GRIYO MULYO  
KABUPATEN SIDOARJO DENGAN KOMBINASI  
PERMODELAN LANDGEM DAN IPCC**

**Disusun Oleh:**

**AHMAD AUFINAL MUNA**

**NPM. 20034010061**

**Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian/Verifikasi Artikel Ilmiah**

**Menyetujui,**

**PEMBIMBING 1**

**Dr. Okik Hendriyanto C., S.T., M.T.**

**NIPPPK. 19750717 202121 1 007**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**

**NIP. 19650403 199103 2 001**



**LEMBAR PENGESAHAN  
POTENSI PRODUKSI GAS METANA (CH<sub>4</sub>) DARI PROSES  
KEGIATAN LANDFILLING DI TPA GRIYO MULYO  
KABUPATEN SIDOARJO DENGAN KOMBINASI  
PERMODELAN LANDGEM DAN IPCC**

Disusun Oleh:

**AHMAD AUFINAL MUNA**  
NPM. 20034010061

Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan  
pada Jurnal Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Banjarmasin  
(Terakreditasi SINTA 3)

Menyetujui,

**TIM PENGUJI**


**PEMBIMBING 1**

1. Ketua


  
**Dr. Okik Hendriyanto C., S.T., M.T.**  
NIP. 197507172021211007

  
**Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.**  
NIP. 196205011988031001

2. Anggota

  
**Raden Kokoh Haryo P., S.T., M.T.**  
NIP. 19909052019031026

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
NIP. 196504031991032001



**LEMBAR REVISI**  
**POTENSI PRODUKSI GAS METANA (CH<sub>4</sub>) DARI PROSES**  
**KEGIATAN LANDFILLING DI TPA GRIYO MULYO**  
**KABUPATEN SIDOARJO DENGAN KOMBINASI**  
**PERMODELAN LANDGEM DAN IPCC**

Disusun Oleh:

**AHMAD AUFINAL MUNA**  
NPM. 20034010061

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 04 Maret 2025

**TIM PENILAI**

**KETUA**

**ANGGOTA**

**Ir. Tuh Agung Rachmanto, M.T.**  
NIP. 19620501 198803 1 001

**Raden Kokoh Haryo P., S.T., M.T.**  
NIP. 1990905 201903 1 026



## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Aufinal Muna  
NPM : 20034010061  
Program : Sarjana (S1)  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi\* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.


Surabaya, 04 Maret 2025

Yang Membuat Pernyataan



Ahmad Aufinal Muna  
20034010061

**IDENTITAS DIRI PENELITIAN**

Nama Lengkap	Ahmad Aufinal Muna	
Fakultas/ Program Studi	Teknik/Teknik Lingkungan	
NPM	20034010061	
TTL	Lamongan, 14 Juni 2002	
Alamat	Drajat-Paciran-Lamongan	
Telpon	085648983012	
Email	aufinalmuna@gmail.com	

**PENDIDIKAN**

No	Jenjang Edukasi	Institusi	Tahun		Keterangan
			Masuk	Lulus	
1	SD	MI MU'AWANAH BANJARWATI	2008	2014	-
2	SMP	SMP NEGERI 2 PACIRAN	2014	2017	-
3	SMA	MAN 3 TAMBAKBERAS JOMBANG	2017	2020	MIPA
4	Universitas	UPN "Veteran" Jawa Timur	2020	2024	Teknik Lingkungan

**TUGAS AKADEMIK**

NO	KEGIATAN	JUDUL/TEMPAT	TAHUN
1	Kuliah Lapangan	IPLT Keputih	2022
2	Tugas Perancangan	Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Pengalengan Ikan	2023
		Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku: Sungai Metro Kabupaten Malang)	
3	Magang Mandiri MBKM	ANALISIS INSTALASI PENGOLAHAN LINDI DI TPA GRIYO MULYO KABUPATEN SIDOARJO	2023
4	KKN	ANALISIS INSTALASI PENGOLAHAN LINDI DI TPA GRIYO MULYO KABUPATEN SIDOARJO	2023
5	Skripsi	POTENSI PRODUKSI GAS METANA (CH <sub>4</sub> ) DARI PROSES KEGIATAN LANDFILLING DI TPA GRIYO MULYO KABUPATEN SIDOARJO DENGAN KOMBINASI PERMODELAN LANDGEM DAN IPCC	2025

**IDENTITAS ORANG TUA**

Nama	Akhmad Saikhu
Alamat	Drajat-Paciran-Lamongan
Telepon	08121667488
Pekerjaan	PNS

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat, hidayah serta karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Potensi Produksi Gas Metana (CH<sub>4</sub>) Dari Proses Kegiatan Landfilling di Tpa Griyo Mulyo Kabupaten Sidoarjo Dengan Kombinasi Permodelan LandGEM Dan IPCC”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Skripsi ini, tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah. M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Sains 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. Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi, atas bimbingannya selama penyusunan laporan.
4. Orang tua penulis beserta keluarga yang selalu memberikan kasih sayang, nasehat, serta dukungan baik dalam bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh Pendidikan.
5. Teman-teman Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur angkatan 2020 yang telah memberikan tawa, semangat, dan kisah yang tak terlupakan kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Teman teman dari grup Fafafa Family, Katokama, Dewan Pemerintahan serta grup-grup di WA lainnya yang selalu bikin ketawa, membantu do’a, serta dukungan yang tidak pernah habis untuk penulis.



7. Ladya Cheryl Az Zahra yang memberikan dukungan dalam hal yang tak terduga kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
8. Terima kasih kepada diri yang telah berjuang sampai sekarang, semoga dengan pencapaian ini membuka pintu kesempatan baru.
9. Semua pihak yang telah membantu, namun tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam penulisan Skripsi ini namun penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Karenanya penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi bahan masukan bagi dunia Pendidikan di masa mendatang.

Surabaya, Mei 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>BAB 1</b> .....	10
<b>PENDAHULUAN</b> .....	10
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	10
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Ruang Lingkup Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2</b> .....	5
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Tinjauan umum</b> .....	5
<b>2.1.1 Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)</b> .....	5
<b>2.1.2 Pengertian dan Klasifikasi Sampah</b> .....	7
<b>2.1.3 Timbulan Sampah</b> .....	10
<b>2.1.4 Gas Metana</b> .....	10
<b>2.2 Landasan Teori</b> .....	12
<b>2.2.1 Potensi CH<sub>4</sub> dari Tempat Pemrosesan Akhir</b> .....	12
<b>2.2.2 Permodelan Gas Metana dengan Software LandGEM</b> .....	12
<b>2.2.3 Perhitungan Gas Metana dengan Software IPCC</b> .....	16
<b>2.3 Penelitian Terdahulu</b> .....	21



<b>BAB 3</b> .....	23
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	23
<b>3.1 Lokasi Penelitian</b> .....	23
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	23
<b>3.3 Tahapan dan Prosedur Penelitian</b> .....	24
<b>3.3.1 Alur Penelitian</b> .....	24
<b>3.3.2 Ide Penelitian</b> .....	27
<b>3.3.3 Studi Literatur</b> .....	28
<b>3.3.4 Variabel Penelitian</b> .....	28
<b>3.3.5 Sampling Jumlah Sampel, Timbulan dan Komposisi Sampah</b> .....	29
<b>3.3.6 Proyeksi Penduduk dan Timbulan Sampah TPA</b> .....	30
<b>3.3.7 Analisis Produksi Gas Metana TPA dengan LandGEM</b> .....	32
<b>3.3.8 Analisis Produksi Gas Metana TPA dengan IPCC</b> .....	34
<b>3.4 Tahap Analisis Data dan Pembahasan</b> .....	35
<b>3.5 Jadwal Kegiatan</b> .....	36
<b>BAB 4</b> .....	38
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	38
<b>4.1 Proyeksi Penduduk Kabupaten Sidoarjo</b> .....	38
<b>4.2 Komposisi Sampah</b> .....	45
<b>4.3 Densitas Sampah</b> .....	48
<b>4.4 Timbulan Sampah</b> .....	49
<b>4.5 Potensi Produksi Gas Metana (CH<sub>4</sub>) dengan Model LandGEM</b> .....	53
<b>4.6 Potensi Produksi Gas Metana (CH<sub>4</sub>) dengan Model IPCC</b> .....	57
<b>BAB 5</b> .....	62
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	62
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	62



5.2	Saran.....	62
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>63</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Tata Letak dan Gambaran Umum TPA Giyo Mulyo .....	23
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian .....	26
Gambar 3.3. <i>Input Inventory Default Model LandGEM</i> .....	33
Gambar 3.4. <i>Input CAA- Konvensional Model LandGEM</i> .....	34
Gambar 4.1. Grafik Metode Aritmatika.....	39
Gambar 4.2. Grafik Metode Geometrik.....	41
Gambar 4.3. Grafik Metode Least Square .....	42
Gambar 4.4. Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Metode <i>Least Square</i> .....	44
Gambar 4.5. Persentase Komposisi Sampah TPA Griyo Mulyo .....	47
Gambar 4.6. Grafik Timbulan Sampah Kabupaten Sidoarjo .....	52
Gambar 4.7. Potensi Gas Metana Dengan <i>Model LandGEM Default CAA- Konvensional</i> .....	55
Gambar 4.8. Potensi Gas Metana Dengan Model IPCC .....	57
Gambar 4.9. Perbandingan Potensi Gas Metana Dengan Model LandGEM dan IPCC .....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai k Default.....	14
Tabel 2.2. Nilai DOC .....	15
Tabel 2.3. Nilai MCF Berdasarkan Jenis TPA .....	15
Tabel 2.4. Nilai $L_0$ default.....	16
Tabel 2.5. Komposisi Sampah Default IPCC Wilayah Asia Tenggara.....	17
Tabel 2.6. Nilai DOC (Degradable Organic Carbon) per komponen.....	18
Tabel 2.7. IPCC Climate Zone definition.....	18
Tabel 2.8. Default methane generation rate constant pada model IPCC.....	19
Tabel 2.9. IPCC Methane Correction factor.....	19
Tabel 3.1. Kelebihan dan Kekurangan LandGEM dan IPCC .....	27
Tabel 3.2. Jadwal Kegiatan .....	37
Tabel 4.1. Jumlah Penduduk Kabupaten Sidoarjo Tahun 2013-2023	39
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Korelasi .....	43
Tabel 4.3. Hasil Proyeksi Penduduk Dengan Menggunakan <i>Metode Least Square</i> .....	44
Tabel 4.4. Hasil Sampling Komponen DOC Komposisi Sampah di TPA Griyo Mulyo .....	46
Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Densitas Sampah di TPA Griyo Mulyo .....	48
Tabel 4.6. Rekap Timbulan Sampah TPA Griyo Mulyo Tahun 2020 .....	50
Tabel 4.7. Rekap Timbulan Sampah TPA Griyo Mulyo Tahun 2021 .....	50
Tabel 4.8. Rekap Timbulan Sampah TPA Griyo Mulyo Tahun 2022 .....	51
Tabel 4.9. Rekap Timbulan Sampah TPA Griyo Mulyo Tahun 2023 .....	51
Tabel 4.10. Timbulan Sampah TPA Griyomulyo Tahun 2020-2024.....	54
Tabel 4.11. Hasil Running Software LandGEM V3.02 .....	54
Tabel 4.12. Input Data Timbulan Komposisi Sampah Model IPCC .....	57
Tabel 4.13. Hasil Perhitungan Gas Metana Dari Komposisi Sampah.....	58



## ABSTRAK

TPA Griyo Mulyo merupakan fasilitas pengolahan akhir sampah yang ada di Kabupaten Sidoarjo dengan luas lahan  $\pm$  51.4 Ha. Sistem pengelolaan sampah akhir di TPA Griyo Mulyo menggunakan sistem *Controlled Landfill*. Sejak tahun dibukanya TPA Griyo Mulyo pada tahun 2020 sesuai dengan SOP dan belum adanya pemanfaatan gas yang dihasilkan dari kegiatan penimbunan sampah di TPA Griyo Mulyo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besaran timbunan, komposisi, dan densitas sampah di TPA Griyo Mulyo melalui proses sampling, serta menganalisis jumlah gas metana yang dihasilkan dari proses pembuangan sampah secara landfilling di TPA Griyo Mulyo menggunakan software LandGEM dan IPCC. Penelitian ini mengacu pada SNI 19-3964-1994 untuk proses sampling. Hasil sampling di lapangan menunjukkan bahwa Komposisi sampah TPA Griyo Mulyo dengan persentase komposisi sampah tertinggi adalah sampah makanan dengan nilai 20,94%, dan yang terendah sampah logam sebesar 0,36%, sedangkan untuk rata-rata densitas sampah sebesar 291,84 kg/m<sup>3</sup>, dan laju timbunan sampah penduduk di Kabupaten Sidoarjo tahun 2020-2024 sebesar 0,23/hari/tahun dengan nilai rata-rata timbunan sampah sebesar 191.374 ton per tahun. Hasil perhitungan estimasi besar produksi gas metana yang diproduksi dari proses Landfilling di TPA Griyo Mulyo, emisi gas metana baru terbentuk setelah setahun sampah dibuang ke TPA yaitu pada tahun 2021 sebesar 992 Mg/tahun serta mendapatkan hasil sebesar 3.885 Mg/tahun pada tahun 2024 pada software LandGEM dan untuk hasil Model IPCC pada tahun 20204 sebesar 1.523 Mg/Tahun.

**Kata Kunci:** Landfill, Gas Metana, Komposisi Sampah, Densitas Sampah Timbunan Sampah, Model LandGEM, Model IPCC.

## ABSTRACT

The Griyo Mulyo Landfill is a waste final processing facility in Sidoarjo Regency with a land area of  $\pm 51.4$  Ha. The final waste management system at the Griyo Mulyo Landfill uses the Controlled Landfill system. Since the opening of the Griyo Mulyo Landfill in 2020, it has been in accordance with SOPs and there has been no use of gas resulting from waste hoarding activities at the Griyo Mulyo Landfill. This study aims to determine the amount, composition, and density of waste at the Griyo Mulyo Landfill through the sampling process, as well as analyze the amount of methane gas produced from the landfilling process at the Griyo Mulyo Landfill using LandGEM and IPCC software. This study refers to SNI 19-3964-1994 for the sampling process. The results of sampling in the field showed that the composition of the Griyo Mulyo landfill with the highest percentage of waste composition was food waste with a value of 20.94%, and the lowest was metal waste of 0.36%, while the average waste density was 291.84 kg/m<sup>3</sup>, and the rate of population waste generation in Sidoarjo Regency in 2020-2024 was 0.23/day/year with an average value of 191,374 tons of waste generation per year. As a result of the calculation of the large estimate of methane gas production produced from the Landfilling process at the Griyo Mulyo Landfill, methane gas emissions are only formed after a year of waste being discharged into the landfill, namely in 2021 of 992 Mg/year and obtaining a result of 3,885 Mg/year in 2024 in the LandGEM software and for the results of the IPCC Model in 20204 of 1,523 Mg/year.

**Keywords:** Landfill, Methane Gas, Waste Composition, Waste Density Generated Waste, LandGEM Model, IPCC Model.