

**ANALISA SEBARAN EMISI KARBON MONOKSIDA
(CO) DI TPS MENGGUNAKAN SOFTWARE
AERMOD
SKRIPSI**



Oleh:

PUGUH SATRIO WICAKSONO
NPM 19034010076

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2024**

**ANALISA SEBARAN EMISI KARBON MONOKSIDA (CO)
DI TPS MENGGUNAKAN SOFTWARE
AERMOD**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional "Veteran Jawa Timur"**



Oleh :

PUGUH SATRIO WICAKSONO

NPM : 19034010076

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISA SEBARAN EMISI KARBON MONOKSIDA (CO)
DI TPS MENGGUNAKAN SOFTWARE
AERMOD**

Disusun Oleh :

PUGUH SATRIO WICAKSONO

NPM : 19034010076

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian/Verifikasi Artikel Ilmiah



Menyetujui,

PEMBIMBING


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

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

**ANALISA SEBARAN EMISI KARBON MONOKSIDA (CO)
DI TPS MENGGUNAKAN SOFTWARE
AERMOD**

Disusun Oleh :

PUGUH SATRIO WICAKSONO

NPM : 19034010076

Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada **Jurnal Serambi
Engineering (Terakreditasi SINTA 4)**
Volume 9, Nomor 3, Juli 2024

Menyetujui,

PEMBIMBING

TIM PENGUJI

1. Ketua



Prof. Dr. Ar. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001


Dr. Okik Hendriyanto C., ST., MT.
NIPPPK. 19750717 202121 1 007

2. Anggota


Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIPPPK. 19750409 202121 2 004

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


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

LEMBAR REVISI

**ANALISA SEBARAN EMISI KARBON MONOKSIDA (CO)
DI TPS MENGGUNAKAN SOFTWARE
AERMOD**

Disusun Oleh :

PUGUH SATRIO WICAKSONO

NPM : 19034010076

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 20 Mei 2024

TIM PENILAI

KETUA



Dr. Okik Hendriyanto C., ST., MT.
NIPPPK. 19750717 202121 1 007

ANGGOTA



Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIPPPK. 19750409 202121 2 004

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Puguh Satrio Wicaksono
NPM : 19034010076
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik / Teknik Lingkungan
Email : puguh312@gmail.com
Judul Skripsi : Analisa Sebaran Emisi Karbon Monoksida (CO) di
TPS Menggunakan Software AERMOD

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 disetujui 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, 23 Mei 2024



(PUGUH SATRIO WICAKSONO)

CURRICULUM VITAE

DATA MAHASISWA	
Nama Lengkap	Puguh Satrio Wicaksono
Fakultas/ Program Studi	Teknik/ Teknik Lingkungan
NPM	19034010076
TTL	Sidoarjo, 3 Desember 2001
Alamat	Jl. Sedati Agung II No.50A
Telepon	081938004400
Email	puguh312@gmail.com



PENDIDIKAN			
Tingkat Edukasi	Institusi	Program Studi	Tahun Kelulusan
SD	SD Taman Harapan	-	2007-2013
SMP	SMP Negeri 1 Sedati		2013-2016
SMA	SMA Negeri 3 Sidoarjo	IPA	2016-2019
Universitas	UPN "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan	2019 - Sekarang

TUGAS AKADEMIK			
No	Tugas Akademik/ Kegiatan	Judul/Tempat	Tahun
1	Magang Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM)	Kawasan Industri Safe n Lock	November 2022 – Februari 2023
2	Magang MBKM	Penyusunan Dokumen Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup Dan Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup (RKL-RPL) Rinci Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal Di Kawasan Industri Lingkar Timur, Sidoarjo	Februari 2023
3	Tugas Perancangan	Bangunan Pengolahan Air Buangan (Industri Tekstil Batik, Tulung Agung, Jawa Timur) dan Bangunan Pengolahan Air Minum (Sungai Ngaban, Jawa Timur)	2023
4	Skripsi	Analisa Sebaran Emisi Karbon Monoksida (CO) Di TPS Menggunakan Software AERMOD	2024

IDENTITAS ORANG TUA	
Nama	Bambang Subakti
Alamat	Jl. Sedati Agung II No.50A
Pekerjaan	Driver

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“ANALISA SEBARAN EMISI KARBON MONOKSIDA (CO) DI TPS MENGGUNAKAN SOFTWARE AERMOD”**. Skripsi ini dapat tersusun atas kerja sama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas, Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. Selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, dukungan maupun kritik dan saran sehingga skripsi dan perkuliahan dapat selesai dengan baik.
4. Bapak Dr. Okik Hendriyanto C., ST., MT. dan Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. Selaku Dosen Penguji skripsi saya yang sudah memberikan kritik dan masukan terhadap pembuatan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membagikan ilmu di dalam kelas maupun saat diskusi.
6. Kedua orang tua penulis, Bambang Subakti dan Retno Budiningsih. Terima kasih atas segala kasih sayang, waktu, tenaga, upaya dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis selama ini sehingga penulis dapat terus berjuang dan menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman - teman Teknik Lingkungan Angkatan 2019 yang sudah memberikan banyak bantuan terhadap penyusunan skripsi ini.
8. Teman – teman penulisan skripsi permodelan udara, Ananda Iqbal Ibrahim dan Aditya Rizky Dwicahya yang sudah bersama-sama dan saling memberikan dukungan terhadap penyusunan skripsi ini.

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.

Surabaya, 5 April 2024

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Pengerjaan Skripsi ini juga tidak lepas dari peran berbagai pihak. Maka dari itu penulis juga ingin berterima kasih kepada :

1. Teman-teman jurusan Teknik Lingkungan yang terus mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Serta pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga dukungan, doa, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dapat membawa berkat pula bagi semua pihak

DAFTAR ISI

LAMAN COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
LEMBAR REVISI	vi
CURRICULUM VITAE	viii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMAKASIH.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.1.1 Pengertian Sampah.....	5
2.1.2 Pengolahan Sampah	6
2.1.3 Komposisi Sampah.....	7
2.1.4 Dampak Pencemaran Akibat Sampah	9
2.1.5 Pembakaran Sampah Terbuka	10
2.1.6 Penyebab Pencemaran Udara	11
2.1.7 Karbon Monoksida (CO).....	12
2.1.8 Baku Mutu Udara Ambien	13

2.1.9 SNI 19-7119.6-2005 tentang Udara Ambien - Bagian 6: Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Ambien	13
2.1.10 Dispersi Polutan	14
2.1.11 <i>Wind Rose</i>	16
2.1.12 AERMOD	17
2.2 Penelitian Terdahulu	19
BAB 3 METODE PENELITIAN	24
3.1 Kerangka Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	25
3.3 Lokasi dan Waktu	25
3.3.1 Lokasi	25
3.3.2 Waktu Sampling	30
3.4 Variabel dan Parameter Penelitian	30
3.5 Metode Pengukuran Data	31
3.5.1 Data Primer	31
3.5.2 Data Sekunder	31
3.5.3 Identifikasi Komposisi Sampah	31
3.5.4 Pengukuran Konsentrasi CO	31
3.5.5 Pengukuran Faktor Meteorologi	31
3.6 Analisa Data	32
3.6.1 Analisa Kadar Konsentrasi Karbon Monoksida	32
3.6.2 Analisa Dispersi Karbon Monoksida (CO) Menggunakan AERMOD ...	32
3.6.3 Rekomendasi Penurunan Kadar Konsentrasi Karbon Monoksida	36
3.7 Jadwal Pelaksanaan	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Analisa Kadar Konsentrasi Karbon Monoksida Berdasarkan Pengukuran Langsung di Sekitar Kawasan TPS	38
4.1.1 Hasil Pengukuran Konsentrasi Karbon Monoksida (CO)	38
4.1.2 Hasil Pengukuran Faktor Meteorologi	41
4.1.3 Data Temperatur	41
4.1.4 Data Kecepatan Angin	43

4.1.5 Data Kelembaban Udara	44
4.1.6 Pengukuran Jumlah Berat dan Komposisi Sampah.....	46
4.1.7 Pengukuran Jumlah Kendaraan	51
4.2 Analisa Hubungan Antara Konsentrasi Karbon Monoksida dengan Faktor Meteorologi.....	54
4.3 Analisa Sebaran Konsentrasi Karbon Monoksida Menggunakan AERMOD	56
4.4 Rekomendasi Skenario Penurunan Emisi Karbon Monoksida.....	60
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN A DATA HASIL PENELITIAN.....	72
LAMPIRAN B DOKUMENTASI.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 3.2	Wind Rose	26
Gambar 3.3	Lokasi Penelitian di Daerah TPS Waru.....	27
Gambar 3.4	Titik 1 Lokasi Sampling di Daerah TPS Waru.....	28
Gambar 3.5	Titik 2 Lokasi Sampling di Daerah TPS Waru.....	29
Gambar 3.6	Titik 3 Lokasi Sampling di Daerah TPS Waru.....	29
Gambar 3.7	Titik 4 Lokasi Sampling di Daerah TPS Waru.....	30
Gambar 3.8	Tampilan <i>AERMOD View 8.9.0</i>	33
Gambar 3.9	Tampilan <i>Control Pathway</i>	33
Gambar 3.10	Tampilan <i>Source Input</i>	34
Gambar 3.11	Tampilan <i>Layout Receptor Pathway</i>	34
Gambar 3.12	Tampilan <i>Layout Meteorology Pathway</i>	35
Gambar 3.13	Tampilan <i>Layout Output Pathway</i>	35
Gambar 3.14	Tampilan <i>Layout Terrain</i>	36
Gambar 4.1	Hubungan antara Karbon Monoksida dengan Waktu Sampling dan Titik Sampling Pada Saat Pembakaran.....	39
Gambar 4.2	Hubungan antara Karbon Monoksida dengan Waktu Sampling dan Titik Sampling Pada Saat Tidak Ada Pembakaran.....	40
Gambar 4.3	Data Temperatur Saat Pembakaran Sampah.....	42
Gambar 4.4	Data Temperatur Saat Tidak Ada Pembakaran Sampah.....	42
Gambar 4.5	Data Kecepatan Angin Saat Pembakaran Sampah.....	43
Gambar 4.6	Data Kecepatan Angin Saat Tidak Ada Pembakaran Sampah.....	44
Gambar 4.7	Data Kelembaban Udara Saat Pembakaran Sampah.....	45
Gambar 4.8	Data Kelembaban Udara Saat Tidak Ada Pembakaran Sampah.....	45
Gambar 4.9	Data Komposisi Sampah Hari Ke-1.....	47
Gambar 4.10	Data Komposisi Sampah Hari Ke-2.....	49
Gambar 4.11	Data Komposisi Sampah Hari Ke-3.....	50
Gambar 4.12	Data Jumlah Kendaraan Saat Pembakaran Sampah.....	52
Gambar 4.13	Data Jumlah Kendaraan Saat Tidak Ada Pembakaran Sampah....	53

Gambar 4.14 Hasil <i>Pearson Correlations</i>	54
Gambar 4.15 Dispersi Karbon Monoksida Pada Hari Ke-1	56
Gambar 4.16 Dispersi Karbon Monoksida Pada Hari Ke-2.....	58
Gambar 4.17 Dispersi Karbon Monoksida Pada Hari Ke-3.....	59
Gambar 4.18 Alur Sistem Bank Sampah.....	61
Gambar 4.19 Alur Penyampaian Regulasi.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Baku Mutu Udara Ambien	13
Tabel 2.2	Penelitian Terdahulu yang Pernah Dilakukan	19
Tabel 3.1	Alasan memilih 4 titik area sekitar kawasan TPS Waru.....	28
Tabel 3.2	Jadwal Kegiatan	37
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Konsentrasi Karbon Monoksida dan Faktor Meteorologi	38
Tabel 4.2	Berat dan Komposisi Sampah yang Dibakar.....	46
Tabel 4.3	Data Volume Jumlah Kendaraan.....	52

ABSTRAK

ANALISA SEBARAN EMISI KARBON MONOKSIDA (CO) DI TPS MENGUNAKAN SOFTWARE AERMOD

PUGUH SATRIO WICAKSONO

NPM. 19034010076

Permasalahan sampah merupakan permasalahan krusial yang berdampak pada sisi kehidupan salah satunya seperti di Sidoarjo. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji permasalahan serius pengelolaan sampah di Sidoarjo, khususnya di sekitar Kawasan Tempat Pembuangan Sampah (TPS) Waru. Pembakaran sampah, yang merupakan salah satu metode pengelolaan, berdampak negatif pada lingkungan dan kesehatan melalui emisi gas rumah kaca dan pencemaran udara. Penelitian ini memfokuskan pada penentuan tingkat konsentrasi Karbon Monoksida (CO) serta pola sebarannya di sekitar TPS Waru menggunakan perangkat lunak AERMOD. Tujuan utamanya adalah menganalisis konsentrasi CO berdasarkan pengukuran langsung dan pemodelan dispersi polutan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan skenario penurunan konsentrasi CO. Dalam penelitian ini, data diperoleh dari pengukuran langsung dan pemodelan menggunakan perangkat lunak AERMOD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi CO pada saat pembakaran sampah melebihi baku mutu yang ditetapkan, dengan nilai tertinggi mencapai $16.949 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pemodelan dispersi polutan menunjukkan pola sebaran konsentrasi CO di sekitar TPS Waru, yang kemudian dibandingkan dengan baku mutu udara ambien. Meskipun nilai konsentrasi tertinggi melebihi baku mutu, namun masih berada dalam ambang batas yang ditetapkan. Berdasarkan hasil penelitian, disarankan beberapa upaya pengurangan emisi CO

Kata kunci: Sampah, Karbon Monoksida, AERMOD, Dispersi Polutan, Pengelolaan Lingkungan.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE DISPERSION OF CARBON MONOXIDE (CO) EMISSIONS IN TPS USING AERMOD SOFTWARE

PUGUH SATRIO WICAKSONO

NPM. 19034010076

The waste problem is a crucial problem that has an impact on aspects of life, such as in Sidoarjo. This research aims to examine the serious problem of waste management in Sidoarjo, especially around the Waru Waste Disposal Area (TPS). Waste burning, which is one of the management methods, has a negative impact on the environment and health through greenhouse gas emissions and air pollution. This research focuses on determining the concentration level of Carbon Monoxide (CO) and its distribution pattern around the Waru TPS using AERMOD software. The main objective is to analyze CO concentrations based on direct measurements, modeling of pollutant dispersion, and provide a scenario for reducing CO concentrations. In this research, data was obtained from direct measurements and modeling using AERMOD software. Data from the Sidoarjo Environment and Cleanliness Service is the basis for determining the level of waste generation and its management. The research results show that the CO concentration when burning waste exceeds the specified quality standards, with the highest value reaching 16,949 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pollutant dispersion modeling shows the distribution pattern of CO concentrations around the Waru TPS, which is then compared with ambient air quality standards. Even though the highest concentration value exceeds the quality standard, it is still within the specified limit. Based on the research results, several efforts to reduce CO emissions are recommended.

Keywords: *Waste, Carbon Monoxide, AERMOD, Pollutant Dispersion, Environmental Management.*