

TUGAS AKHIR
ANALISIS RADIUS PERSEBARAN (DISPERSI) KARBON MONOKSIDA
(CO) MENGGUNAKAN WRPLOT VIEW DI PT. KRAKATAU MEDIKA
KOTA CILEGON, BANTEN



Oleh :
Bryan Wahyu Wibowo
22.26.017

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2026



TUGAS AKHIR
ANALISIS RADIUS PERSEBARAN (DISPERSI) KARBON MONOKSIDA (CO)
MENGGUNAKAN WRPLOT VIEW DI PT. KRAKATAU MEDIKA KOTA
CILEGON, BANTEN

Disusun Oleh:
BRYAN WAHYU WIBOWO
22.26.017



PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS RADIUS PERSEBARAN (DISPERSI) KARBON MONOKSIDA (CO)
MENGUNAKAN WRPLOT VIEW DI PT. KRAKATAU MEDIKA
KOTA CILEGON, BANTEN**

Disusun Oleh:

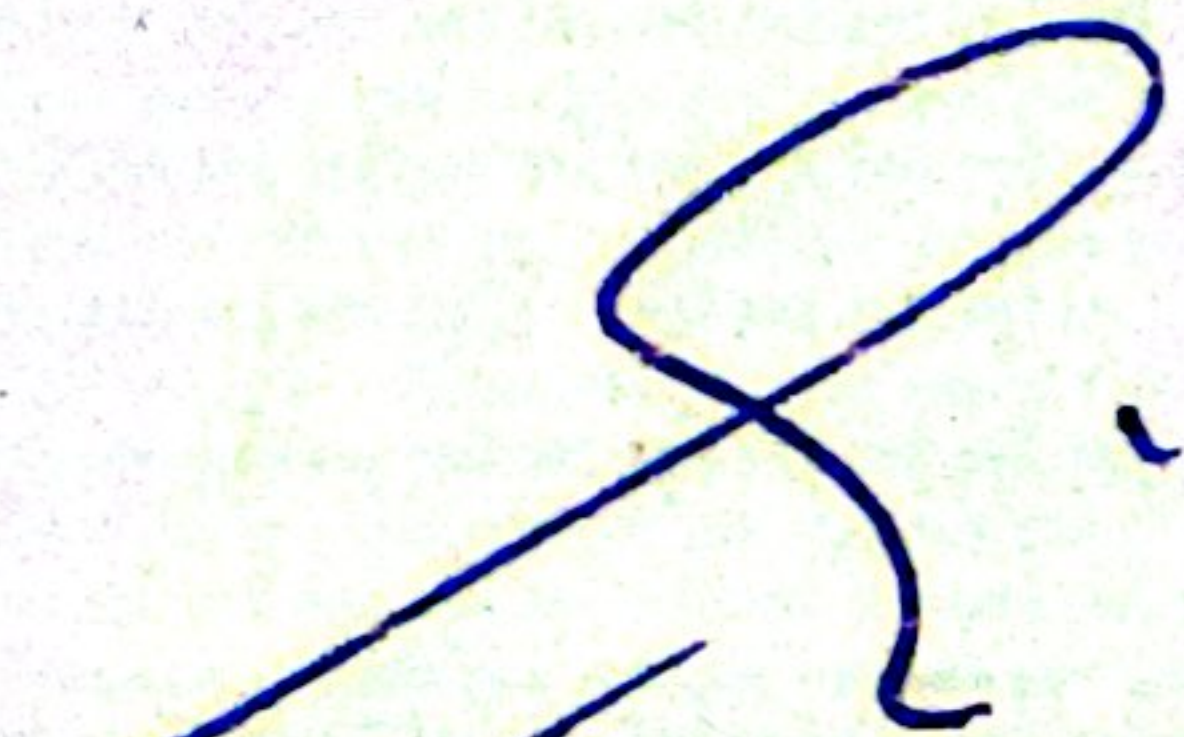
BRYAN WAHYU WIBOWO

2226017

Telah dipertahankan di depan penguji Ujian Tugas Akhirnya Jenjang Strata (S-1) pada 11 Agustus 2026 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Hardianto, ST., MT

NIP. Y. 1030000350

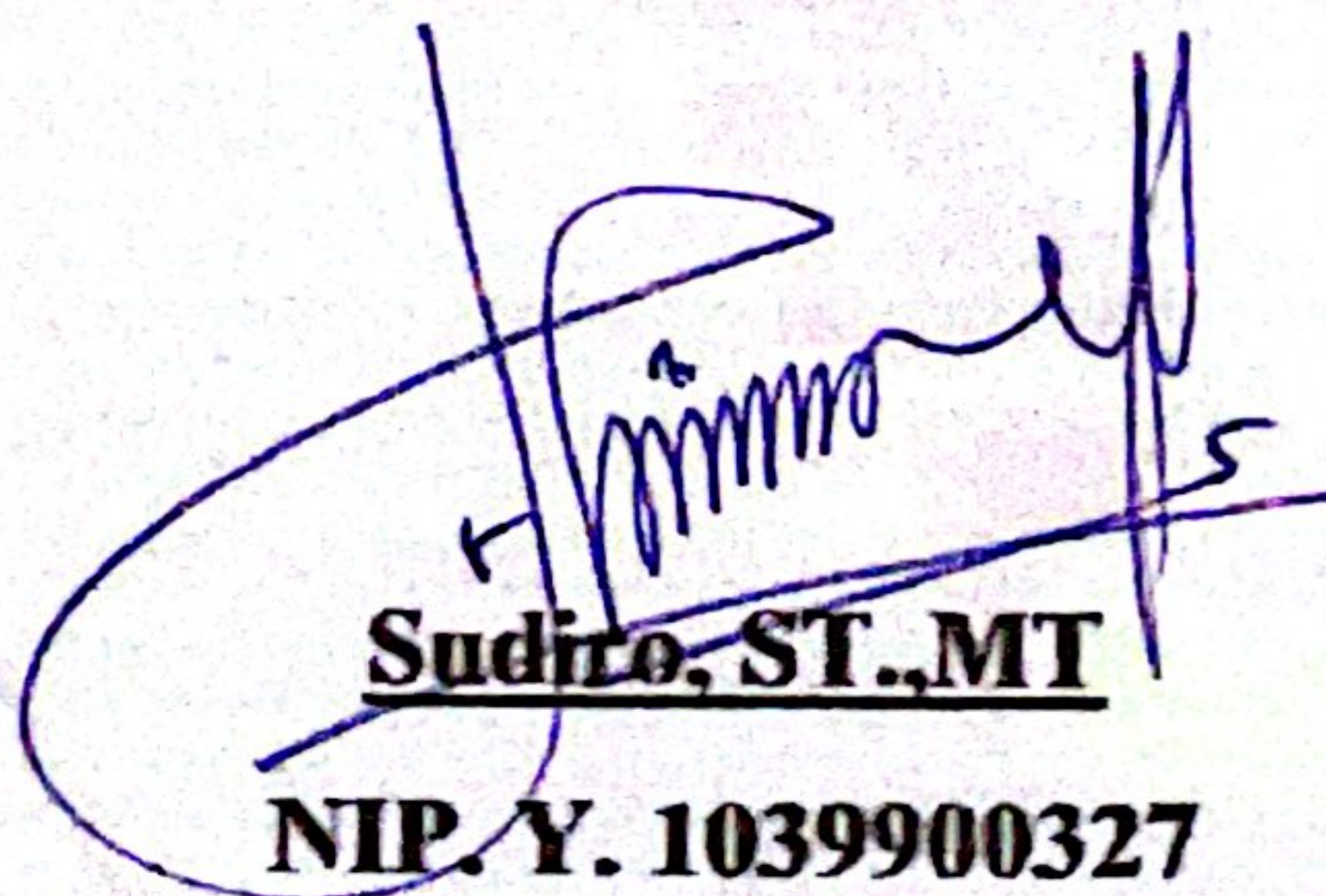
Dosen Pembimbing II



Anis Artiyani, ST., MT

NIP. P. 1030300384

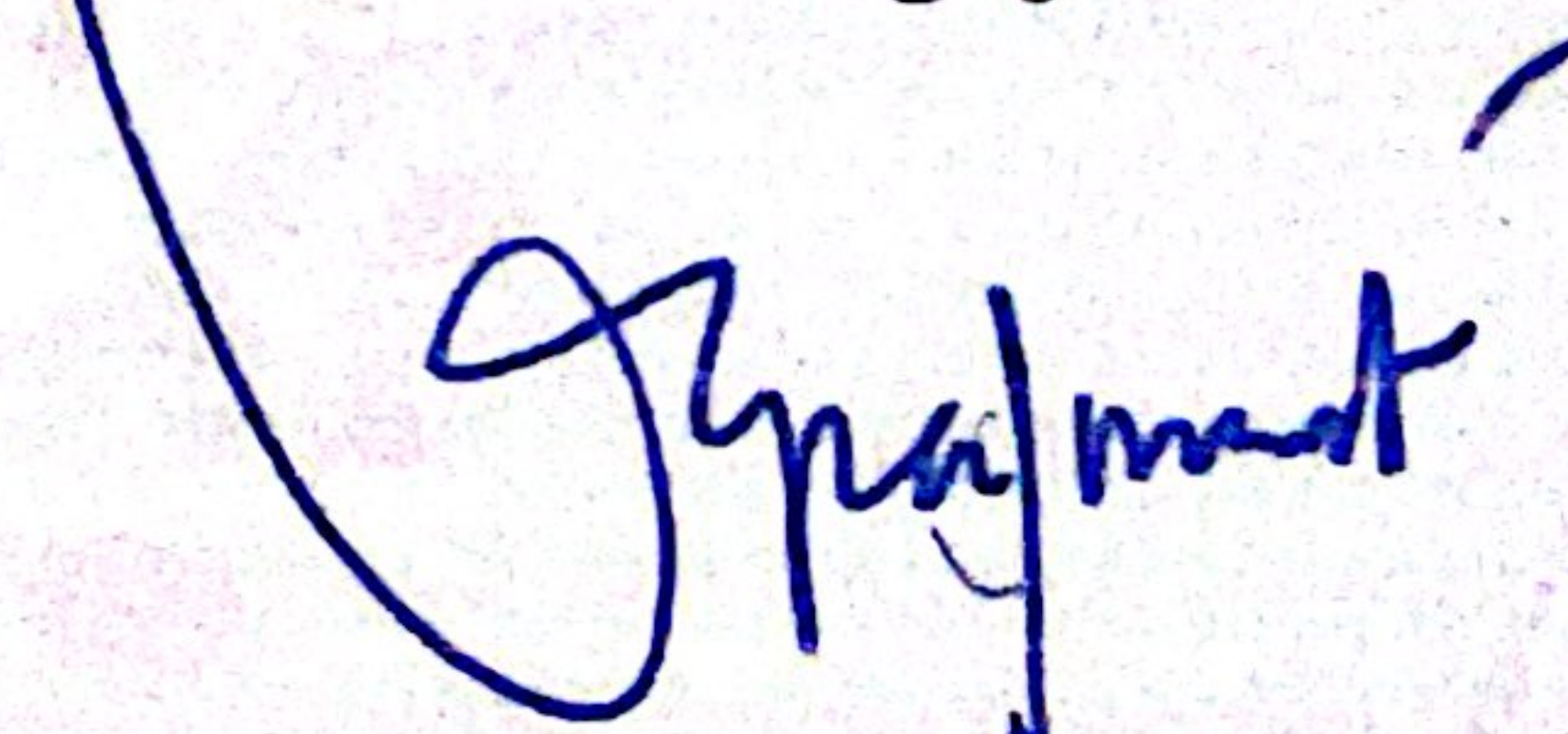
Dosen Penguji I



Sudiro, ST., MT

NIP. Y. 1039900327

Dosen Penguji II



Vitha Rachmawati, ST., MT

NIP. P. 1031900560

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Anis Artiyani, ST., MT

NIP. P. 1030300384

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS RADIUS PERSEBARAN (DISPERSI) KARBON MONOKSIDA
(CO) MENGGUNAKAN WRPLOT VIEW DI PT. KRAKATAU MEDIKA
KOTA CILEGON, BANTEN**

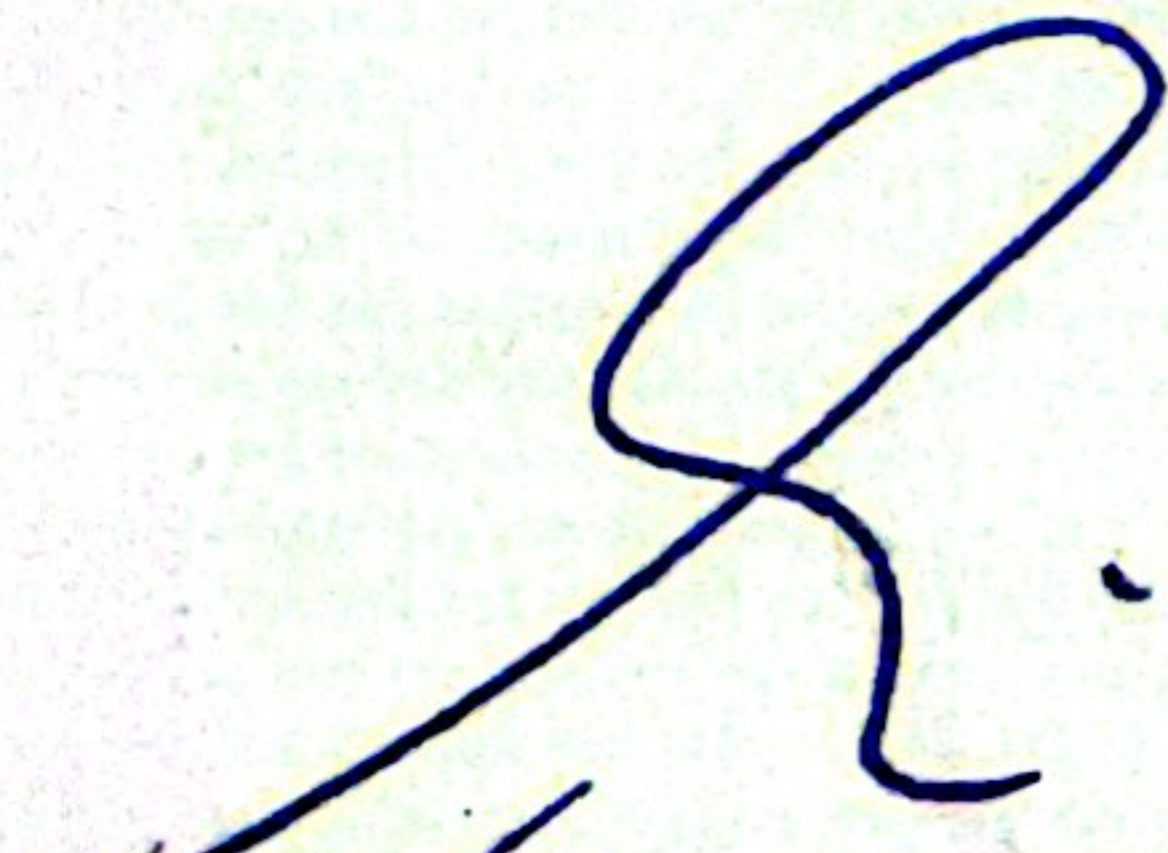
Disusun Oleh:

BRYAN WAHYU WIBOWO

22.26.017

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


Dr. Hardianto, ST., MT
NIP Y. 1030000350

Dosen Pembimbing II


Anis Artiyani, ST., MT
NIP. P. 1030300384

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Anis Artiyani, ST., MT
NIP. P. 1030300384



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting). Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA TUGAS AKHIR

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : BRYAN WAHYU WIBOWO
NIM : 2226017
JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS : TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JUDUL : ANALISIS RADIUS PERSEBARAN (DISPERSI)
KARBON MONOKSIDA (CO) MENGGUNAKAN
WRPLOT VIEW DI PT. KRAKATAU MEDIKA KOTA
CILEGON, BANTEN

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Program Strata
(S-1), pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 11 Agustus 2026

Panitia Ujian Tugas Akhir,

**Ketua Program Studi Teknik
Lingkungan**

Anis Artiyani, ST., MT
NIP. P. 1030300384

**Sekretaris Program Studi
Teknik Lingkungan**

Vitha Rachmawati, ST., MT
NIP. P. 1031900560

Tim Penguji,

Dosen Penguji I,

Sudiro, ST., MT
NIP. Y. 1039900327

Dosen Penguji II,

Vitha Rachmawati, ST., MT
NIP. P. 1031900560

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bryan Wahyu Wibowo

NIM : 2226017

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir yang saya susun dan saya tulis dengan judul “ANALISIS RADIUS PERSEBARAN (DISPERSI) KARBON MONOKSIDA (CO) MENGGUNAKAN WRPLOT VIEW DI PT. KRAKATAU MEDIKA KOTA CILEGON, BANTEN” adalah benar-benar merupakan hasil pemikiran, penelitian serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan dirujuk tertulis dalam lembar daftar pustaka.
3. Apabila kemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Malang, 08 September 2026

Menyatakan,



Bryan Wahyu Wibowo

2226017

ANALISIS RADIUS PERSEBARAN (DISPERSI) KARBON MONOKSIDA (CO) MENGGUNAKAN WRPLOT VIEW DI PT. KRAKATAU MEDIKA KOTA CILEGON, BANTEN

¹⁾Bryan Wahyu Wibowo, ²⁾Hardianto, ³⁾Anis Artiyani

^(1,2,3)Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Institut Teknologi Nasional Malang

Email : ¹⁾brynwahyu@gmail.com, ²⁾hardianto@lecturer.itn.ac.id,

³⁾anisartiyani@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK

Karbon monoksida (CO) merupakan salah satu polutan udara yang berpotensi memengaruhi kualitas udara ambien di kawasan dengan aktivitas transportasi dan industri yang tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis fluktuasi konsentrasi karbon monoksida (CO) pada area depan dan area belakang PT Krakatau Medika serta membandingkannya dengan baku mutu udara ambien berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, serta menganalisis potensi arah persebaran dan mengestimasi radius dispersi teoretis berdasarkan kondisi meteorologi.

Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pengambilan sampel sesaat pada dua titik pengamatan, yaitu area depan dan area belakang PT Krakatau Medika, menggunakan alat Lutron COH-9902SD. Data primer diperoleh melalui pengukuran pada pagi, siang, dan sore hari tanggal 6 Juli 2026, sedangkan data sekunder menggunakan hasil pemantauan kualitas udara periode 2024–2025. Analisis arah angin dilakukan menggunakan WRPLOT View dengan metode *Flow Vector (Blowing To)*, sedangkan estimasi radius dispersi teoretis dihitung berdasarkan kecepatan angin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh konsentrasi CO masih berada di bawah baku mutu udara ambien. Rata-rata konsentrasi CO hasil pengukuran primer di area belakang sebesar $2.387 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lebih tinggi dibandingkan area depan sebesar $2.236 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Analisis WRPLOT View menunjukkan bahwa arah persebaran dominan pada area belakang menuju sektor utara, barat, dan barat daya, sedangkan pada area depan menuju sektor barat. Estimasi radius dispersi teoretis sebesar 6,80 km pada area depan dan 5,18 km pada area belakang menunjukkan bahwa arah persebaran karbon monoksida dipengaruhi oleh kondisi meteorologi, terutama arah dan kecepatan angin.

Kata kunci: Dispersi, Karbon Monoksida, WRPLOT View

ANALYSIS OF CARBON MONOXIDE (CO) DISPERSION RADIUS USING WRPLOT VIEW AT PT. KRAKATAU MEDIKA, CILEGON CITY, BANTEN

¹⁾Bryan Wahyu Wibowo, ²⁾Hardianto, ³⁾Anis Artiyani

(1, 2, 3) Environmental Engineering Study Program Faculty of Civil Engineering and Planning, Malang National Institute of Technology

*Email : ¹⁾brynwahyu@gmail.com, ²⁾hardianto@lecturer.itn.ac.id,
³⁾anisartiyani@lecturer.itn.ac.id*

ABSTRACT

Carbon monoxide (CO) is one of the air pollutants that may affect ambient air quality in areas with intensive transportation and industrial activities. This study aimed to analyze the fluctuation of carbon monoxide (CO) concentrations at the front and rear areas of PT Krakatau Medika, compare the results with the ambient air quality standard stipulated in Government Regulation of the Republic of Indonesia Number 22 of 2021, and analyze the potential dispersion direction and estimate the theoretical dispersion radius based on meteorological conditions.

This study employed a quantitative descriptive approach using grab sampling at two monitoring locations, namely the front and rear areas of PT Krakatau Medika. Primary data were collected using a Lutron COH-9902SD carbon monoxide analyzer through morning, afternoon, and evening measurements on July 6, 2026, while secondary data were obtained from ambient air quality monitoring conducted during 2024–2025. Wind direction analysis was performed using WRPLOT View with the Flow Vector (Blowing To) method, whereas the theoretical dispersion radius was estimated based on wind speed.

The results showed that all measured CO concentrations complied with the ambient air quality standard. The average CO concentration in the rear area was 2,387 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, which was higher than that in the front area (2,236 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). WRPLOT View analysis indicated that the dominant dispersion direction in the rear area was toward the north, west, and southwest, while in the front area it was toward the west. The estimated theoretical dispersion radius was 6.80 km in the front area and 5.18 km in the rear area, indicating that the dispersion pattern of carbon monoxide was primarily influenced by wind direction and wind speed

Keywords: Carbon Monoxide, Dispersion, WRPLOT View.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS RADIUS PERSEBARAN (DISPERSI) KARBON MONOKSIDA (CO) MENGGUNAKAN WRPLOT VIEW DI PT. KRAKATAU MEDIKA KOTA CILEGON, BANTEN”** dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik dan tepat waktu tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih atas bimbingan, dukungan dan bantuan kepada :

1. Kepada kedua orang tua yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan moril maupun material.
2. Ibu Anis Artiyani, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan dan selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dan arahan selama penyusunan tugas akhir ini
3. Bapak Dr. Hardianto, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dan arahan selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Sudiro, ST., MT selaku dosen penguji I dan Ibu Vitha Rachmawati, ST., MT selaku dosen penguji II dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2022 yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Malang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GRAFIK	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pemahaman Umum Udara	6
2.2 Pencemaran Udara	9
2.3 Sumber Pencemaran Udara	10
2.4 Regulasi Pencemaran Udara	10
2.5 Baku Mutu Udara Ambien	11
2.6 Karbon Monoksida.....	11
2.7 Faktor yang Mempengaruhi Transportasi dan Dispersi Polutan Gas di Atmosfer.....	12

2.8	PT. Krakatau Medika	13
2.9	WRPLOT View	13
2.10	Studi Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2	Alat dan Bahan	21
3.3	Variabel Penelitian	22
3.4	Sumber Data.....	22
3.5	Persiapan Penelitian	23
3.6	Tahap Pelaksanaan Penelitian	24
3.6.1	Tahap Pelaksanaan.....	24
3.7	Diagram Alir Penelitian	26
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	27
4.1.1	Lokasi Penelitian.....	27
4.1.2	Kondisi Eksisting Penelitian	28
4.2	Hasil Pengukuran Karbon Monoksida (CO).....	28
4.2.1	Hasil Pengukuran Karbon Monoksida PT. Krakatau Medika.....	29
4.3	Karakteristik Meteorologi dan Hasil <i>Windrose</i>	31
4.3.1	Statistik Deskriptif Meteorologi Data Sekunder 2024-2025.....	31
4.3.2	Statistik Deskriptif Meteorologi Data Primer Tahun 2026.....	33
4.3.3	Analisis <i>Windrose</i> Data Sekunder Tahun 2024–2025.....	34
4.3.4	Analisis <i>Windrose</i> Data Primer Tahun 2026.....	36
4.4	Kondisi Oprasional Genset	38

4.4.1	Hasil Inspeksi Genset 500 kVA	39
4.4.2	Hasil Inspeksi Genset 730 kVA	40
4.5	Analisis Potensi Persebaran Karbon Monoksida (CO)	41
4.5.1	Analisis Potensi Persebaran Karbon Monoksida Data Sekunder Tahun 2024– 2025	41
4.5.2	Analisis Potensi Persebaran Karbon Monoksida Data Tahun 2026	45
4.6	Estimasi Radius Jangkauan Dispersi Teoretis	49
4.6.1	Estimasi Radius Jangkauan Dispersi Data Sekunder Tahun 2024–2025....	49
4.6.2	Estimasi Radius Jangkauan Dispersi Data Primer Tahun 2026.....	50
4.6.3	Hasil <i>Overlay</i> Radius	52
4.7	Pembahasan.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....		62
LAMPIRAN.....		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Uji CO meter Lutron COH-9902SD.....	9
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	21
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian.....	27
Gambar 4. 2 Titik Koordinat Pengukuran Karbon Monoksida	29
Gambar 4. 3 Hasil Windrose Area Belakang 2024-2025	35
Gambar 4. 4 Hasil Windrose Area Depan 2024-2025	36
Gambar 4. 5 Hasil Windrose Area Belakang 2026	37
Gambar 4. 6 Hasil Windrose Area depan 2026	38
Gambar 4. 7 Hasil Overlay Area Belakang Google Earth Pro 2024-25.....	42
Gambar 4. 8 Hasil Overlay Area Depan Google Earth Pro 2024-2025	44
Gambar 4. 9 Hasil Overlay Area Belakang Google Earth Pro Tahun 2026	46
Gambar 4. 10 Hasil Overlay Area Depan Google Earth Pro Tahun 2026.....	48
Gambar 4. 11 Hasil Overlay Radius Area Belakang	53
Gambar 4. 12 Hasil Overlay Radius Area Depan	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Udara Ambien Nasional PP. No 22 Tahun 2021	11
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu Terkait Dispersi Polutan	14
Tabel 4. 1 Kondisi Eksisting Penelitian	28
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Karbon Monoksida Tahun 2024-2026	29
Tabel 4. 3 Statistik Deskriptif Meteorologi Data Sekunder Tahun 2024–2025 Area Belakang PT. Krakatau Medika	32
Tabel 4. 4 Statistik Deskriptif Meteorologi Data Sekunder Tahun 2024–2025 Area Depan PT. Krakatau Medika	32
Tabel 4. 5 Statistik Deskriptif Meteorologi Data 6 Juli 2026 Area Belakang	33
Tabel 4. 6 Statistik Deskriptif Meteorologi Data 6 Juli 2026 Area Depan	34
Tabel 4. 7 Hasil Inspeksi dan Kondisi Operasional Genset 500 kVA	39
Tabel 4. 8 Hasil Inspeksi dan Kondisi Operasional Genset 730 kVA	40
Tabel 4. 9 Ringkasan Hasil Perhitungan Estimasi Jangkauan Dispersi Teoritis Karbon Monoksida (CO)	51

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Perbandingan Hasil Karbon Monoksida 2024-2026.....	30
Grafik 4. 2 Statistik Deskriptif Karbon Monoksida 2024-2026.....	31