

# PEMODELAN DISPERSI NO<sub>x</sub> DARI CEROBONG BOILER PADA INDUSTRI PAKAN IKAN DAN UDANG

RANI AZIZAH



TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “*Pemodelan Dispersi NOx dari Cerobong Boiler pada Industri Pakan Ikan dan Udang*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Rani Azizah  
J0313211078

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRAK

RANI AZIZAH. Pemodelan Dispersi NO<sub>x</sub> dari Cerobong Boiler pada Industri Pakan Ikan dan Udang. Dibimbing oleh ANA TURYANTI.

Aktivitas industri berkontribusi terhadap pencemaran udara, salah satunya adalah penggunaan boiler, dengan jenis pencemar diantaranya adalah NO<sub>x</sub>. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pola dispersi NO<sub>x</sub> dari cerobong boiler pada aktivitas industri pakan ikan dan udang, dan menganalisis faktor yang memengaruhi dispersi emisi. Pemodelan dilakukan menggunakan perangkat lunak AERMOD View, dengan data emisi boiler hasil pengukuran tahun 2024 serta data meteorologi harian dari NASA POWER dan Copernicus ERA5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NO<sub>x</sub> di udara ambien maksimum sebesar 13,93 µg/m<sup>3</sup> pada bulan April dengan jarak 0,18 km dan 23,5 µg/m<sup>3</sup> pada bulan Oktober dengan jarak 1,46 km dari sumber emisi cerobong boiler. Lokasi sebaran konsentrasi maksimum mencakup lahan perkebunan Jagung dan Karet di daerah Cibatu. Hasil perbandingan dengan pengukuran di lapangan diagram wind rose menunjukkan pola dispersi konsisten pada April, sedangkan Oktober mengalami variasi arah akibat perubahan kecepatan angin. Konsentrasi di area pemukiman, termasuk dekat fasilitas kesehatan, masih di bawah baku mutu PP No. 22 Tahun 2021.

Kata Kunci: aermod view, emisi boiler, nitrogen oksida, pemodelan dispersi.

## ABSTRACT

RANI AZIZAH. Modeling of NO<sub>x</sub> Dispersion from Boiler Chimneys in the Fish and Shrimp Feed Industry. Supervised by ANA TURYANTI.

Industrial activities contribute to air pollution, one of which is the use of boilers, with the type of pollutant being NO<sub>x</sub>. This study aims to identify the NO<sub>x</sub> dispersion pattern from boiler chimneys in fish and shrimp feed industries, and analyze the factors that influence emission dispersion. Modeling was carried out using AERMOD View software, with boiler emission data measured in 2024 and daily meteorological data from NASA POWER and Copernicus ERA5. The results showed that the maximum NO<sub>x</sub> concentration in ambient air was 13.93 µg/m<sup>3</sup> in April at a distance of 0.18 km and 23.5 µg/m<sup>3</sup> in October at a distance of 1.46 km from the boiler chimney emission source. The distribution location of the maximum concentration includes corn and rubber plantations in the Cibatu area. The results of the comparison with field measurements of the wind rose diagram showed a consistent dispersion pattern in April, while October experienced variations in direction due to changes in wind speed. Concentrations in residential areas, including near health facilities, were still below the quality standards of Government Regulation No. 22 of 2021.

Keywords: aermod view, boiler emissions, dispersion modelling, nitrogen oxides.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **PEMODELAN DISPERSI NO<sub>x</sub> DARI CEROBONG BOILER PADA INDUSTRI PAKAN IKAN DAN UDANG**

**RANI AZIZAH**

Laporan Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Terapan pada  
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**Judul Proyek Akhir** : Pemodelan Dispersi NO<sub>x</sub> dari Cerobong Boiler pada Industri Pakan Ikan dan Udang

**Nama** : Rani Azizah  
**NIM** : J0313211078

@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui Oleh

**Pembimbing:**  
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.

Diketahui Oleh

**Ketua Program Studi:**  
Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.  
NPI. 2018 1119880625 2001

  

**Dekan Sekolah Vokasi:**  
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.  
NIP. 1966 071799203 10003

**Tanggal Ujian:** 27 Agustus 2025

**Tanggal Lulus:**

## PRAKATA

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah Subhanaahu wa ta'ala atas karunia-Nya sehingga Laporan Akhir berhasil diselesaikan dengan baik. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan Januari 2025 dengan judul “Pemodelan Dispersi NO<sub>x</sub> dari Cerobong Boiler pada Industri Pakan Ikan dan Udang”.

Penyusunan laporan akhir tentunya tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Disampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, memberi banyak arahan, meluangkan waktu, memotivasi memberikan arahan dan masukan selama proses penyusunan Laporan Akhir,
2. Bapak/Ibu dosen serta seluruh staf pengajar di Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Sekolah Vokasi IPB atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
3. Bapak Riki Rissdian selaku pembimbing lapangan dari Industri yang telah memberi yang telah memberikan kesempatan izin penelitian, menyediakan data, informasi, serta fasilitas yang sangat mendukung Laporan Akhir.
4. Kedua orang tua tercinta, Ayah Muhammad Zuheir, Mamah Asridah Noor, Kakak Noor Adilah, Noor Afidah dan Adik Arif Rahman Puadi, Aisah, Adiba Shakila, Sabrina yang selalu memberikan doa, dukungan moral maupun materi, serta semangat.
5. Rekan-rekan seperjuangan Teknik dan Manajemen Lingkungan Angkatan 58 memberikan bantuan serta semangat selama penyusunan laporan akhir.

Semoga Laporan Akhir bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Rani Azizah

## DAFTAR ISI

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                                                  | x  |
| DAFTAR GAMBAR                                                                 | x  |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                               | x  |
| I PENDAHULUAN                                                                 | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                                                            | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah                                                           | 1  |
| 1.3 Tujuan                                                                    | 2  |
| 1.4 Manfaat                                                                   | 2  |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                                           | 3  |
| 2.1 Pencemaran Udara                                                          | 3  |
| 2.2 Sumber Emisi Cerobong Boiler                                              | 4  |
| 2.3 Nitrogen Oksida (NO <sub>x</sub> )                                        | 4  |
| 2.4 AERMOD View                                                               | 6  |
| III METODE                                                                    | 8  |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian                                               | 8  |
| 3.2 Alat dan Bahan                                                            | 8  |
| 3.3 Teknik Pengumpulan Data                                                   | 8  |
| 3.3.1 Pengumpulan data                                                        | 8  |
| 3.4 Teknik Pengolahan dan Analisis Data                                       | 9  |
| 3.4.1 Perhitungan Laju Emisi Gas                                              | 9  |
| 3.4.2 Pengolahan Data Meteorologi dengan AERMET View                          | 9  |
| 3.4.3 Pengolahan Data Topografi dengan AERMAP View                            | 10 |
| 3.4.4 Penggunaan AERMOD View                                                  | 10 |
| 3.4.5 Pengolahan Data Arah dan Kecepatan Angin Menggunakan WRPLOT View        | 10 |
| 3.5 Tahapan Penelitian                                                        | 11 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                                       | 12 |
| 4.1 Identifikasi Pola Persebaran NO <sub>x</sub>                              | 12 |
| 4.1.1 Gambaran Spesifikasi Sumber Emisi                                       | 12 |
| 4.1.2 Analisis Arah Angin Menggunakan Mawar Angin                             | 12 |
| 4.1.3 Pemodelan Dispersi Polutan Nitrogen Dioksida (NO <sub>x</sub> )         | 17 |
| 4.2 Identifikasi Faktor-Faktor yang Memengaruhi Pola Dispersi NO <sub>x</sub> | 19 |
| 4.2.1 Validasi Pemodelan Berdasarkan 2 Titik Sampling Udara Ambien            | 20 |
| V SIMPULAN DAN SARAN                                                          | 22 |
| 5.1 Simpulan                                                                  | 22 |
| 5.2 Saran                                                                     | 22 |
| DAFTAR PUSTAKA                                                                | 23 |
| LAMPIRAN                                                                      | 26 |
| RIWAYAT HIDUP                                                                 | 52 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR TABEL

|   |                                                                                               |    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Data masukan pemodelan AERMOD cerobong boiler pada dua periode pemantauan (April dan Oktober) | 12 |
| 2 | Perbandingan hasil pemodelan aermod View dan data pengukuran sampling industri                | 20 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |                                                          |    |
|---|----------------------------------------------------------|----|
| 1 | Tahapan penelitian                                       | 11 |
| 2 | Windrose bulan April                                     | 13 |
| 3 | Distribusi frekuensi kelas kecepatan angin bulan April   | 14 |
| 4 | Windrose bulan Oktober                                   | 15 |
| 5 | Distribusi frekuensi kecepatan angin bulan Oktober       | 15 |
| 6 | Pemodelan dispersi polutan NO <sub>x</sub> bulan April   | 17 |
| 7 | Pemodelan dispersi polutan NO <sub>x</sub> bulan Oktober | 18 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|    |                                                                                                                                                      |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Perhitungan laju alir cerobong boiler                                                                                                                | 27 |
| 2  | Data curah hujan                                                                                                                                     | 28 |
| 3  | Baku mutu udara ambien peraturan pemerintah nomor 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan pengendalian dan pengelolaan lingkungan hidup (lampiran vii) | 29 |
| 4  | Hasil uji lab industri pakan ikan dan udang bulan April 2024                                                                                         | 30 |
| 5  | Hasil uji lab industri pakan ikan dan udang bulan Oktober 2024                                                                                       | 31 |
| 6  | Hasil uji sampling udara ambien area parkir halaman depan bulan April 2024                                                                           | 32 |
| 7  | Hasil uji sampling udara ambien area belakang industri bulan April 2024                                                                              | 33 |
| 8  | Hasil uji sampling udara ambien area parkir halaman depan bulan Oktober 2024                                                                         | 34 |
| 9  | Hasil uji sampling udara ambien area parkir halaman belakang bulan Oktober 2024                                                                      | 35 |
| 10 | Pengoperasian software AERMET View                                                                                                                   | 36 |
| 11 | Pengoperasian software AERMOD View                                                                                                                   | 44 |