

REDESIGN CEROBONG FURNACE PADA AREA CASTING DI PERUSAHAAN MANUFAKTUR

KARINA SETYAWATI HARDOMO



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- 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 “Redesain Cerobong Furnace pada Area Casting di Perusahaan Manufaktur” 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, Juli 2026

Karina Setyawati Hardomo
J0413221025

- 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.

ABSTRAK

KARINA SETYAWATI HARDOMO. *Redesign Cerobong Furnace pada Area Casting di Perusahaan Manufaktur*. Dibimbing oleh ANA TURYANTI.

Proses peleburan aluminium pada *box furnace* menghasilkan emisi yang berpotensi memengaruhi kualitas udara di lingkungan sekitar, terutama *Total Suspended Partikulat* (TSP) dan nitrogen dioksida (NO_2). Cerobong eksisting memiliki ketinggian 11 m berdiameter 0,58 m dengan ketinggian gedung 13,5 m, sehingga tidak memenuhi syarat Keputusan Kepala Bapedal No. 205 Tahun 1996 tentang Pedoman Teknis Pengendalian Pencemaran Udara Sumber Tidak Bergerak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola sebaran emisi berdasarkan variasi ketinggian cerobong menggunakan AERMOD View serta merancang kembali cerobong furnace sesuai dengan pedoman teknis pengendalian pencemaran udara sumber tidak bergerak. Penelitian dilakukan dengan menghitung neraca massa dari proses peleburan aluminium menggunakan *natural gas*, memodelkan konsentrasi TSP dan NO_2 berdasarkan variasi ketinggian cerobong hingga merancang kembali cerobong sesuai pedoman teknis. Hasil pemodelan TSP dan NO_2 ketinggian aktual cerobong 11 m memiliki konsentrasi maksimum diatas baku mutu udara ambien dan penurunan konsentrasi yang signifikan pada variasi ketinggian cerobong 27 m, 30,37m, dan 33,75 m. Hasil evaluasi pemodelan merekomendasikan desain cerobong dengan ketinggian 27 m sebagai ketinggian optimum untuk mendispersikan polutan.

Kata kunci: AERMOD, cerobong, emisi, *furnace*, pemodelan dispersi

ABSTRACT

KARINA SETYAWATI HARDOMO. *Redesign of the Furnace Chimney in the Casting Area of a Manufacturing Company*. Advised by ANA TURYANTI.

The aluminum smelting process in a box furnace produces emissions that have the potential to affect air quality in the surrounding environment, particularly Total Suspended Particulates (TSP) and nitrogen dioxide (NO_2). The existing stack is 11 m high and 0.58 m in diameter, with a building height of 13.5 m, and therefore does not meet the requirements of Bapedal Head Decree No. 205 of 1996 concerning Technical Guidelines for Air Pollution Control from Stationary Sources. The study was conducted by calculating the mass balance of the aluminum smelting process using natural gas, modeling TSP and NO_2 concentrations based on variations in stack height, and redesigning the stack in accordance with technical guidelines. The modeling results for TSP and NO_2 at the actual stack height of 11 m showed maximum concentrations exceeding ambient air quality standards, with a significant decrease in concentrations at stack heights of 27 m, 30.37 m, and 33.75 m. The results of the modeling evaluation recommend a stack design with a height of 27 m as the optimal height for dispersing pollutants.

Keywords: AERMOD, stack, emissions, furnace, dispersion modeling



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 2026
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.

REDESIGN CEROBONG FURNACE PADA AREA CASTING DI PERUSAHAAN MANUFAKTUR

KARINA SETYAWATI HARDOMO

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
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Yudith Vega Paramitadevi, S.T., M.Si.



Judul Laporan : *Redesign* Cerobong Furnace pada Area Casting di Perusahaan Manufaktur

Nama : Karina Setyawati Hardomo
NIM : J0413221025

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

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

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.
NPI. 201811 19880625 2001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 19660717199203100

Tanggal Ujian:
30 Juli 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah perancangan cerobong, dengan judul “*Redesign Cerobong Furnace* pada Area Casting di Perusahaan Manufaktur”.

Tugas akhir disusun sebagai salah satu proses mendapatkan gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan. Tugas akhir dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, yaitu:

1. Dr. Ana Turyanti, S.Si, M.T selaku dosen pembimbing.
2. Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Institut Pertanian Bogor.
3. Dr. Yudith Vega Paramitadevi, S.T., M.Si. selaku dosen penguji.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Sekolah Vokasi IPB University yang telah memberikan ilmu-ilmu selama penulis mengemban pendidikan.
5. Keluarga penulis atas pemberian doa dan dukungan baik berupa materil maupun moril kepada penulis.
6. Bapak Suwara Hadiwiroso, Ibu Ridha Noor Hanifa, Ibu Shabrina Firda, dan Bapak Samsul Ma'rif sebagai jajaran Departemen *Environment, Health and Safety* di PT Manufaktur sekaligus pembimbing lapang selama kegiatan magang lingkungan.
7. Teman-teman yang telah membantu untuk belajar dan berdiskusi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026
Karina Setyawati Hardomo

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Emisi Gas Buang Furnace	3
2.2 Karakteristik Cerobong	4
2.3 Pemodelan Dispersi Menggunakan AERMOD view	4
III METODE	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	7
3.2 Prosedur Kerja	7
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Eksisting Cerobong	13
4.2 Neraca Massa	13
4.3 Pemodelan Dispersi	17
4.4 Perancangan Cerobong Furnace	37
V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	45
RIWAYAT HIDUP	69



DAFTAR TABEL

1	Pengumpulan data	8
2	Komposisi Bahan Bakar Natural Gas	9
3	Komposisi Bahan Baku Aluminium Ingot LM6	9
4	Inputan AERMET	11
5	Rincian neraca massa bahan bakar natural gas pada proses pembakaran	14
6	Konsentrasi dan laju massa emisi pembakaran natural gas	15
7	Konsumsi harian bahan baku	15
8	Rincian neraca massa peleburan aluminium ingot LM6 dan strontium	16
9	Konsentrasi polutan yang dihasilkan dari pembakaran natural gas	16
10	Hasil Dispersi Polutan pada Pengukuran Lingkungan	27
11	Hasil Dispersi Polutan pada Perhitungan Neraca Massa	36

DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi titik cerobong	7
2	Prosedur Kerja Penelitian	7
3	Proses kegiatan <i>furnace</i>	8
4	Cerobong eksisting	13
5	<i>Windrose</i> area kajian	17
6	Ketinggian cerobong	18
7	Pemodelan dispersi pengukuran NO ₂ rata-rata 1 jam	20
8	Pemodelan dispersi pengukuran NO ₂ rata-rata 24 jam	22
9	Pemodelan dispersi pengukuran TSP rata-rata 1 jam	24
10	Pemodelan dispersi pengukuran TSP rata-rata 24 jam	26
11	Pemodelan dispersi neraca massa NO ₂ rata-rata 1 jam	29
12	Pemodelan dispersi neraca massa NO ₂ rata-rata 24 jam	31
13	Pemodelan dispersi neraca massa TSP rata-rata 1 jam	33
14	Pemodelan dispersi neraca massa TSP rata-rata 24 jam	35
15	Desain cerobong dengan ketinggian 27 m	37



DAFTAR LAMPIRAN

1	Neraca massa proses peleburan	47
2	Menghitung <i>gas exit velocity</i>	54
3	Menghitung konsentrasi gas buang	55
4	Menghitung laju emisi (<i>emission rate</i>)	56
5	Olah data meteorologi menggunakan AERMET View	57
6	Pemodelan AERMOD View	62
7	Gambar rekomendasi desain cerobong ketinggian 27 meter	66
8	Gambar area sampling	67

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.