

**EVALUASI EFEKTIVITAS KINERJA MESIN *DUST COLLECTOR* PADA  
MESIN *INCINERATOR* MINI SAMPAH ORGANIK**



MUHAMMAD SYAHRUDIN  
NIM: 41318110007

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2024

LAPORAN TUGAS AKHIR

EVALUASI EFEKTIVITAS KINERJA MESIN *DUST COLLECTOR* PADA  
MESIN *INCINERATOR* MINI SAMPAH ORGANIK



Disusun oleh:

Nama : Muhammad Syahrudin  
NIM : 41318110007  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
FEBRUARI 2024

## HALAMAN PENGESAHAN

### EVALUASI EFEKTIVITAS KINERJA MESIN *DUST COLLECTOR* PADA MESIN *INCINERATOR* MINI SAMPAH ORGANIK


Disusun oleh:

Nama : Muhammad Syahrudin  
NIM : 41318110007  
Program Studi : Teknik Mesin

Telah dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Ketua Penguji : Dafit Feriyanto, ST., M. Eng., Ph.D.  
NIDN : 118900633

()

Pengji 1 : Swandya EkaPratiw, ST., M.Sc  
NIDN : 116910537

()

Pembimbing : Dr. Nanang Ruhyat., MT  
NIDN : 101730256

()

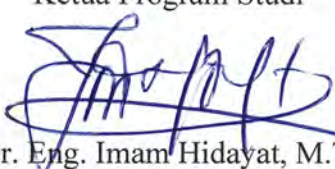
Jakarta, 1 Februari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

()  
Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.  
NIDN 0307037202

Ketua Program Studi

()  
Dr. Eng. Imam Hidayat, M.T.  
NIDN 0005087502

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Syahrudin

NIM : 41318110007

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Evaluasi Efektivitas Kinerja Mesin *Dust Collector* pada Mesin *Incinerator* Mini Sampah Organik

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 07 Februari 2024

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Muhammad Syahrudin

## PENGHARGAAN

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya sehingga laporan Akhir ini bisa terselesaikan dengan baik. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Penulis secara khusus mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, baik bantuan secara moral maupun material. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Ardiansyah.,M.T selalu Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr.Zulfa Fitri Ikatrinasari,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Eng., Imam Hidayat, ST., MT selaku Kepala Program Studi TeknikMesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST.,MT, selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, ST,MT. selaku pembimbing tugas akhir yang telah banyak mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Supardi dan Ibu Kastinah selaku kedua orang tua saya serta keluarga, yang selalu mensupport dan selalu mendoakan saya agar dapat terselesaikannya tugas akhir ini.
7. Ririn Khoerunisa sebagai teman baik penulis yang telah banyak membantu sejak awal perkuliahan hingga saat ini.
8. Teman-teman jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Angkatan 33.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan laporan ini, Oleh karena itu kritik dan saran masih penulis harapkan demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak.

Jakarta, 07 Februari 2024



Muhammad Syahrudin



## ABSTRAK

Sampah merupakan benda padat yang sudah tidak dipergunakan atau dibuang begitu saja. Sampah dapat berasal dari aktivitas kita sehari – hari atau berasal dari industri, perdagangan, pasar, taman, kebun, dan lain - lain. Dampak dari limbah rumah tangga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan seperti menurunnya kualitas air, hal ini akan mempengaruhi tingkat kesehatan orang lain. Banyak cara yang bisa dilakukan masyarakat Indonesia untuk membuang sampah, salah satunya dengan membakarnya. Namun masih banyak masyarakat yang belum memahami bahaya pembakaran sampah. Puing - puing yang dibakar langsung menghasilkan karbon monoksida dan zat beracun lainnya yang efeknya merusak pernapasan manusia. Saat ini sedang dikembangkan alat pembakaran sampah organik yang disebut *incinerator* sampah organik. Pada *incinerator* sampah organik, *dust collector* digunakan untuk menyaring udara pada gas buang sehingga dapat mengurangi emisi yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kinerja *dust collector* pada alat *incinerator* sampah organik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan pengambilan sampel gas buang pada alat *incinerator* yang menggunakan *dust collector*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *dust collector* yang digunakan pada *incinerator* mini sampah organik memiliki efektivitas yang tinggi yaitu sebesar 82 % dalam menyaring udara hasil pembakaran sampah menggunakan *incinerator* mini sampah organik.

**Kata Kunci:** *Incinerator, Dust Collector, Sampah Organik*



**EVALUASI EFEKTIVITAS KINERJA MESIN DUST COLLECTOR PADA  
MESIN INCINERATOR MINI SAMPAH ORGANIK**

**ABSTRACT**

*Garbage is solid objects that are no longer used or thrown away. Waste can come from our daily activities or come from industry, commerce, markets, parks, gardens, etc. The impact of household waste can cause environmental pollution such as decreasing water quality, this will affect the health level of other people. There are many ways that Indonesian people can dispose of rubbish, one of which is by burning it. However, there are still many people who do not understand the dangers of burning waste. Burned debris directly produces carbon monoxide and other toxic substances whose effects damage human breathing. Currently, a device for burning organic waste is being developed, called an organic waste incinerator. In organic waste incinerators, dust collectors are used to filter the air in the exhaust gas so as to reduce the emissions produced. This research aims to evaluate the effectiveness of dust collector performance in organic waste incinerators. The method used in this research is observation and sampling of flue gas in an incinerator that uses a dust collector. The research results show that the dust collector used in the organic waste mini incinerator has high effectiveness, namely 82% in filtering the air resulting from burning waste using the organic waste mini incinerator.*

**Keywords:** *Incinerator, Dust Collector, Organic Waste*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	6
1.2. <i>INCINERATOR</i>	8
2.1.1. <i>Primery Chamber</i>	9
2.1.2. <i>Secondary Chamber</i>	9
2.3. JENIS – JENIS <i>INCINERATOR</i>	10
2.3.1. <i>Incinerator Rotary Kiln</i>	10
2.3.2. <i>Multiple Hearth Incinerator</i>	11
2.3.3. <i>Fluidized Bed Incinerator</i>	12
2.4. PRINSIP KERJA <i>INCINERATOR</i>	13



2.5. PROSES PEMBAKARAN	14
2.6. <i>DUST COLLECTOR</i>	14
2.7. TIPE <i>DUST COLLECTOR</i>	16
2.7.1. <i>Inertial Separators</i>	16
2.7.2. <i>Fabric Filter</i>	17
2.7.3. <i>Wet Scrubber</i>	18
2.7.4. <i>Electrostatic Precipitators (ESP)</i>	19
2.7.5. <i>Unit Dust Collector</i>	20
2.8. BAGIAN – BAGIAN <i>DUST COLLECTOR</i>	21
2.9. PENGERTIAN <i>FAN</i>	22
<b>BAB III METODOLOGI</b>	<b>23</b>
3.1. DIAGRAM ALIR	23
3.2. ALAT DAN BAHAN	27
3.2.1. Alat	28
3.2.2. Bahan	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>36</b>
4.1 HASIL PENGAMBILAN DATA EKSPERIMEN	36
4.1.1. Pengujian Proses Pembakaran dengan Sampah	37
4.1.2. Hasil Pengukuran Laju Aliran Udara	39
4.1.3. Hasil Emisi Pembakaran Sampah Daun Kering & Tempurung Kelapa	39
4.1.4. Hasil Kadar Emisi Gas Buang Tanpa <i>Dust Collector</i>	41
4.1.5. Hasil Kadar Emisi Gas Buang Dengan <i>Dust Collector</i>	41
4.2. PEMBAHASAN	42
4.2.1. Pembahasan Suhu Pembakaran Sampah	43
4.2.2. Pembahasan Kandungan Emisi Gas Buang pada Proses Pembakaran	43
4.2.3. Pembahasan Emisi Padat Hasil Pembakaran	44

<b>BAB V PENUTUP</b>	<b>46</b>
5.1. KESIMPULAN	46
5.2. SARAN	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>51</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Incinerator</i>	8
Gambar 2.2 <i>Incinerator Rotary Kiln</i>	10
Gambar 2. 3 <i>Multiple Hearth Incinerator</i>	11
Gambar 2. 4 <i>Fluidized Bed Incinerator</i>	13
Gambar 2. 5 Skema Aliran Sederhana dari <i>Incinerator</i>	13
Gambar 2. 6 Gambaran Umum <i>Dust Collector</i>	16
Gambar 2. 7 <i>Baffle chamber</i>	17
Gambar 2. 8 <i>Fabric filter</i>	18
Gambar 2. 9 <i>Wet Scrubber</i>	18
Gambar 2. 10 <i>Electrostatic precipitator</i>	19
Gambar 2. 11 Cara Kerja <i>Electrostatic precipitator</i>	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengujian <i>Dust collector</i>	26
Gambar 3. 3 <i>Incinerator</i> Mini Sampah Organik	28
Gambar 3. 4 <i>Cyclone</i>	29
Gambar 3. 5 <i>Dust Collector</i>	29
Gambar 3. 6 <i>Ducting</i>	30
Gambar 3. 7 <i>Blower</i>	30
Gambar 3. 8 Spesifikasi <i>Blower</i>	31
Gambar 3. 9 <i>Filter Cage</i>	31
Gambar 3. 10 <i>Filter Bag</i>	32
Gambar 3. 11 <i>Blow Lamp Torch</i> dan Gas Kaleng	33
Gambar 3. 12 <i>Thermometer RTW 123 Ransburg</i>	33
Gambar 3. 13 <i>Anemometer</i>	34
Gambar 3. 14 Carbon Monoxide Meter	34
Gambar 3. 15 Sampah Organik Daun Kering	35
Gambar 3. 16 Sampah Tempurung Kelapa	35
Gambar 4. 1 Grafik Pengujian Suhu Pembakaran Sampah	38
Gambar 4. 2 Grafik Laju Alira Udara	39
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Pengujian Kadar Emisi Padat	40

Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Kadar Emisi Gas Buang

42

Gambar 4. 5 Grafik Penurunan Kadar CO dengan *Dust Collector*

44



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 4. 1 Kategori & Rentang Udara berdasarkan ISPU dengan ketentuan warna	37
Tabel 4. 2 Hasil Kadar Emisi Gas Buang pada <i>Incinerator</i> dan <i>Cyclone</i>	41





## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
PPM	<i>Par per Million</i>
RPM	<i>Revolution per Minute</i>
KLHK	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
DLH	Dinas Lingkungan Hidup
TPA	Tempat Pembuangan Akhir
CO	Karbon Monoksida
LPG	Liquified Petroleum Gas
ISPU	Indeks Standar Pencemar Udara
Bapedal	Badan Pengendalian Dampak Lingkungan
RCM	<i>Realibility Centered Maintenance</i>
HP	<i>Hour Power</i>
kW	Kilo Watt



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
°C	Simbol untuk satuan temperature
m	Simbol untuk satuan panjang
m <sup>2</sup>	Simbol untuk satuan luas
m <sup>3</sup>	Simbol untuk satuan volume

