

PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL *VENTURI* *SCRUBBER* PADA *INCINERATOR* SAMPAH

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh :

DURRATUL AZMI

200203057

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI**

2023

PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL *VENTURI* *SCRUBBER* PADA *INCINERATOR* SAMPAH

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh :

DURRATUL AZMI

200203057

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI**

2023


TUGAS AKHIR
PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL VENTURI SCRUBBER PADA
MESIN INCINERATOR SAMPAH
PRODUCTION PROCESS AND RESULT TESTS OF VENTURI SCRUBBER IN
WASTE INCINERATOR

disusun oleh :
Durratul Azmi
200203057

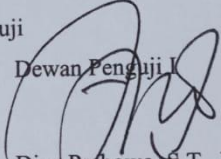
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar tugas akhir tanggal 21 agustus 2023

Susunan Dewan Penguji


Pembimbing Utama


Unggul Satria Jati, S.T., M.T.
NIP: 199005012019031013

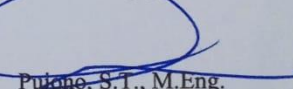
Dewan Penguji I


Dian Prabowo, S.T., M.T.
NIP: 197806222021211005

Pembimbing Pendamping


Ulikaryani, S. Si., M.Eng.
NIP: 198612272019032010

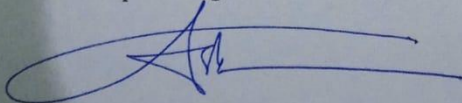
Dewan Penguji II


Pukano, S.T., M.Eng.
NIP: 197808212021211006

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar
Ahli Madya Teknik

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Diploma Tiga Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIP. 199103052019031017

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat dan karunia-Nya. Dan atas kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul :

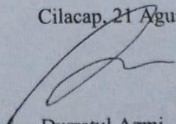
**“ PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL *VENTURI SCRUBBER* PADA
INCINERATOR SAMPAH”**

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap. Dengan penuh rasa syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dan setelah itu tanpa menghilangkan rasa hormat , saya selaku penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya terhadap pihak-pihak yang membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini , penulis mengucapkan terima kasih terhadap :

1. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T.,M.Pd.,M.T selaku Ketua Jurusan Program Teknik Mesin,Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Unggul Satria Jati, S.T.,M.T selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir.
3. Ibu Ulikaryani, S.,Si.,M.Eng selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir.
4. Bapak Dian Prabowo,S.T.,M.T selaku dosen penguji I Tugas Akhir.
5. Bapak Pujono S.T.,M.Eng selaku dosen penguji II Tugas akhir.
6. Seluruh dosen, asisten,teknisi,karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberi ilmu dan fasilitas peralata serta membantu segala hal selama kegiatan di kampus.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang ditemui saat proses pengerjaan, sehingga saran yang membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan alat yang lebih optimal.

Cilacap, 21 Agustus 2023


Durratul Azmi

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di sebutkan sumbernya dibagian naska dan daftar Pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 21 Agustus 2023

Penulis



Durratul Azmi

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini,
saya :

Nama : Durratul Azmi
No Mahasiswa : 200203057
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exklusif Royalti Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“ PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL VENTURI SCRUBBER PADA
INCINERATOR SAMPAH”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikan diinternet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 21 Agustus 2023
Yang Menyatakan



(Durratul Azmi)

HALAMAN PERSEMBAHAN

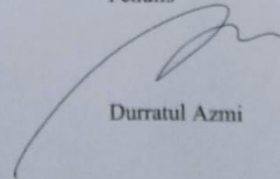
Tugas akhir ini dapat tersusun berkat dukungan, bantuan, bimbingan dan saran-saran serta masukan dari berbagai pihak sampai dengan selesainya laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, do'a, finansial kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Dosen pembimbing Bapak Unggul Satria Jati ,S.T.,M.T. dan Ibu Ulikaryani , S.,Si.,M.Eng yang senantiasa dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Asif suryaman selaku *partner* tugas akhir yang telah bekerja sama dengan baik.
5. Teman-teman teknik mesin yang selalu menghibur, memberikan ide-ide dan solusi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT. Senantiasa memberikan perlindungan, rahmat serta hidayah-Nya kepada semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Cilacap, 21 Agustus 2023

Penulis



Durratul Azmi

ABSTRAK

Berdasarkan data sistem informasi pengelolaan sampah (SIPSN) pada tahun 2022, timbunan sampah di Indonesia sebanyak 18,30 juta ton per tahun, angka pengurangan sampah sebanyak 4,89 juta ton per tahun atau setara 26,72 persen, dan penanganan sampah mencapai 9,25 juta ton per ton atau setara 50,55 persen. Kemudian, data sampah terkelola ada sebanyak 14,14 juta ton per tahun atau setara 77,28 persen dan sampah tidak terkelola sebanyak 4,16 juta ton per tahun atau setara dengan 22,72 persen. Limbah sampah yang terdapat di Indonesia terbagi menjadi dua jenis, yaitu organik dan non organik. Di Indonesia salah satu cara menangani sampah adalah dengan cara dibakar, sehingga menimbulkan masalah baru yaitu polusi udara yang membuat terjadinya pencemaran udara, dan tujuan dari penelitian ini adalah mengukur kadar *oksigen* dari hasil pembakaran sampah organik. Penelitian ini menggunakan metode *kualitatif*. Dan hasil dari penelitian ini adalah kadar *oksigen* pada incinerator sampah yang di gunakan adalah 18,75 % ,dan setelah penggunaan *venturi scrubber* kadar *oksigen* meningkat hingga 20,75%.

Kata kunci : limbah sampah, pembakaran sampah organik, kadar *oksigen*

ABSTRACT

Based on data from the waste management information system (SIPSN) in 2022, waste generation in Indonesia is 18.30 million tons per year, the waste reduction rate is 4.89 million tons per year or the equivalent of 26.72 percent, and waste handling reaches 9.25 million tons per year or equivalent to 50.55 percent. Then, data on managed waste is 14.14 million tons per year or the equivalent of 77.28 percent and unmanaged waste is 4.16 million tons per year or the equivalent of 22.72 percent. Garbage found in Indonesia is divided into two types, namely organic and non-organic. In Indonesia, one way to deal with waste is by burning it, giving rise to a new problem, namely air pollution which causes air pollution, and the purpose of this study is to measure the oxygen content of the results of burning organic waste. This study used a qualitative method. And the results of this study are that the oxygen level in the waste incinerator used is 18.75%, and after using the venturi scrubber the oxygen level increases to 20.75%.

Key words: waste waste, burning organic waste, oxygen levels

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	ii
PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	16
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4. Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.6. Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI ...	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 <i>Venturi scrubber</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Proses produksi	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Proses gerinda	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Proses drilling atau gurdi	Error! Bookmark not defined.

2.2.5	Proses pengrolan	Error! Bookmark not defined.
2.2.6	Proses pembubutan.....	25
2.2.7	Kerja plat.....	31
2.2.8	Proses <i>finising</i>	33
2.2.9	Biaya produksi	33
2.2.10	Pengukuran.....	33
2.2.11	<i>Gas analyzer</i>	34
2.2.12	<i>ISO 5167-4</i>	36
2.2.13	Indeks standar pencemaran udara	37
BAB III METODE PENYELESAIAN.....		38
3.1	Alat dan Bahan	38
3.2	Proses Produksi	45
3.2.1	Gambar Kerja	47
3.2.2	Mempersiapkan alat dan bahan.....	47
3.2.3	Proses pemotongan.....	47
3.2.4	Proses pengerolan.....	47
3.2.5	Proses Pengelasan	48
3.2.6	Proses gurdi	48
3.2.7	Proses pembubutan.....	48
3.2.8	Proses <i>finishing</i>	49
3.2.9	Proses perakitan	49
3.2.10	Perhitungan biaya produksi.....	49
3.3	Proses pengujian.....	49
3.3.1	Persiapan alat bantu.....	50
3.3.2	Proses pengujian.....	51
3.3.3	Pengolahan Data.....	51
3.3.4	Pembuatan Laporan.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		52
4.1	Proses produksi.....	52
4.1.1	Proses produksi sub <i>assembly</i> tabung hulu	53
4.1.2	Proses produksi sub <i>assembly</i> tabung <i>venturi</i>	58

4.1.3	Proses produksi sub <i>assembly</i> tabung hilir.....	63
4.2	Perhitungan Waktu Proses Produksi	67
4.2.1	Perhitungan waktu proses pemotongan material.....	67
4.2.2	Perhitungan waktu proses pengerolan.....	80
4.2.3	Perhitungan waktu proses pengelasan.....	88
4.2.4	Perhitungan waktu proses penggurdian	92
4.2.5	Perhitungan waktu proses pembubutan.....	101
4.2.6	Estimasi waktu <i>finishing</i>	104
4.2.7	Estimasi waktu perakitan (<i>assembly</i>).....	104
4.2.8	Total estimasi waktu produksi	105
4.3	Biaya produksi.....	106
4.3.1	Biaya material dan komponen.....	106
4.4	Hasil pengujian.....	107
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		109
5.1	Kesimpulan.....	109
5.2	Saran	109
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Venturi scrubber</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Mesin gerinda permukaan (<i>surface grinding machine</i>)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Mesin gerinda silindris (<i>cylindrical grinding machine</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Mesin gerinda duduk (<i>bench grinder</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Mesin gerinda tangan (<i>hand grinder</i>).....	14
Gambar 2.6 Mesin gurdi <i>portable</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Mesin gurdi vertikal	16
Gambar 2.8 Mesin gurdi kelompok	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9 Mesin gurdi radial	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.10 Bor tangan	18
Gambar 2.11 Mesin las	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.12 Kabel	21
Gambar 2.13 <i>Holder</i>	21
Gambar 2.14 Penjepit massa	22
Gambar 2. 15 Palu las	22
Gambar 2.16 Sikat kawat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.17 Kaca mata las	23
Gambar 2.18 Proses Pengrolan	24
Gambar 2.19 Proses pembubutan.....	25
Gambar 2.20 Kepala tetap.....	26
Gambar 2.21 Alat pencengkam.....	26
Gambar 2.22 <i>Handel</i> atau tuas	27
Gambar 2.23 <i>Eretan</i>	28
Gambar 2.24 <i>Tool post</i> atau kedudukan pahat.....	29

Gambar 2.25 Kepala lepas	30
Gambar 2.26 Kerja plat	31
Gambar 2.27 <i>Gas analyzer</i>	34
Gambar 2.28 Layar monitor <i>gas analyzer</i>	35
Gambar 2.29 Kabel penghubung <i>gas analyzer</i>	35
Gambar 3.1 Diagram alir proses produksi	46
Gambar 3.2 Aliran diagram prosedur pengujian.....	50
Gambar 4.1 Desain gambar.....	52
Gambar 4.2 Desain tabung hulu.....	53
Gambar 4.3 Desain sub <i>assembly</i> tabung <i>venturi</i>	59
Gambar 4.4 Desain sub <i>assembly</i> tabung hilir	63
Gambar 4.5 Material plat <i>stainless steel</i> 489 mm x 200 mm x 0,3 mm.....	68
Gambar 4.6 Plat <i>stainless steel</i> 489 mm x 150 mm x 0,3	68
Gambar 4.7 Plat <i>stainless steel</i> 144 mm x 40 mm x 0,3	69
Gambar 4.8 Plat <i>stainless steel</i> 172 mm x 150 mm x 0,3 mm.....	70
Gambar 4.9 Plat <i>stainless steel</i> 302 mm x 150 mm x 0,3 mm.....	71
Gambar 4.10 Plat <i>stainless steel</i> 143 mm x 150 mm x 0,3 mm.....	72
Gambar 4.11 Pipa <i>stainless steel</i> ukuran Ø25 mm x 100 mm x 3 mm.....	72
Gambar 4.12 Pipa <i>stainless steel</i> ukuran Ø50 mm x 200 mm x 3 mm	73
Gambar 4.13 Baja pejal ukuran Ø25 mm x 90 mm x 2 mm	74
Gambar 4.14 Pipa <i>stainless steel</i> ukuran Ø210 mm x 2 mm	75
Gambar 4.15 Pipa <i>stainless steel</i> ukuran Ø180 mm x 2 mm	75
Gambar 4.16 Tabung hulu.....	88
Gambar 4.17 Tabung <i>venturi</i>	89
Gambar 4.18 Tabung hilir	90
Gambar 4.19 Plat ukuran 489 mm x 200 mm x 0,3 mm.....	92
Gambar 4.20 Plat ukuran 489 mm x 200 mm x 0,3 mm.....	94
Gambar 4. 21 Pipa ukuran Ø80 mm x 3 mm	96
Gambar 4.22 Pipa ukuran Ø210 mm x 3 mm	98
Gambar 4.23 Material ST37 Ø22 mm.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi udara bersih.....	37
Tabel 3.1 Alat yang digunakan	38
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan	43
Tabel 3.3 Hasil proses pengujian	51
Tabel 4.1 Keterangan <i>venturi scrubber</i>	53
Tabel 4.2 Daftar komponen sub <i>assembly</i> tabung hulu	53
Tabel 4.3 Proses produksi tabung hulu	54
Tabel 4.4 Komponen sub <i>assembly</i> tabung hulu yang tidak dikerjakan	58
Tabel 4.5 Daftar komponen tabung hulu yang tidak dikerjakan.....	58
Tabel 4.6 Daftar komponen sub <i>assembly</i> tabung <i>venturi</i>	59
Tabel 4.7 Proses pengerjaan sub <i>assembly</i> tabung <i>venturi</i>	60
Tabel 4.8 Daftar komponen sub <i>assembly</i> tabung hilir.....	64
Tabel 4.9 Proses pengerjaan sub <i>assembly</i> tabung hilir.....	64
Tabel 4.10 Total waktu proses pemotongan material	76
Tabel 4.11 Total waktu proses pengerolan material	85
Tabel 4.12 Sampel data waktu pengelasan	88
Tabel 4.13 Estimasi waktu pengelasan	91
Tabel 4.14 Estimasi waktu pengurdian	99
Tabel 4.15 Estimasi waktu pembubutan	104
Tabel 4.16 Estimasi waktu <i>finishing</i>	104
Tabel 4.17 Total estimasi waktu perakitan (<i>assembly</i>).....	104
Tabel 4.18 Total estimasi waktu produksi	104
Tabel 4.19 Rincian biaya material dan komponen.....	106
Tabel 4.20 pengujian <i>venturi scrubber</i>	108

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Tabel data material, <i>cutting speed</i> , dan spesifikasi variasi kecepatan <i>spindle</i> mesin gurdi
LAMPIRAN 2	Tabel data material, <i>cutting speed</i> , dan spesifikasi variasi kecepatan mesin bubut.
LAMPIRAN 3	Dokumentasi proses produksi.
LAMPIRAN 4	Dokumentasi uji hasil
LAMPIRAN 5	Jurnal Komposisi Udara Bersih
LAMPIRAN 6	Gambar kerja
LAMPIRAN 7	Biodata Penulis

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

V_c	: Kecepatan potong (mm/ menit)
d	: Diameter gurdi (mm)
n	: Putaran spindle (rpm)
π	: Nilai konstan (3,14)
d	: Diameter benda kerja(mm)
d_0	: Diameter benda kerja awal (mm)
d_m	: Diameter benda kerja akhir (mm)
V_f	: Kecepatan makan (mm/menit)
f_z	: Gerak makan per mata potong (mm/putaran)
z	: jumlah mata potong
t_c	:Waktu pemotongan (menit)
l_t	: Panjang pemesinan (mm)
d	: Diameter gurdi (mm)
l_v	: Panjang awal pemakanan (mm)
l_w	: Panjang pemakanan pada benda kerja (mm)
l_n	: Panjang akhir pemakanan (mm)
T_1	: Percobaan ke-1 (detik)
T_2	: Percobaan ke-2 (detik)
T_3	: Percobaan ke-3 (detik)
h	: Luas penampang (mm)