

**RANCANG BANGUN TUNGKU BAKAR SAMPAH  
MINIM ASAP**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Ahli Madya Pada Program Studi Teknik Mesin D-3



**Oleh:**

**BHONDAN WICAKSONO 41187004210002**

**REZANANDA SAPUTRA 41187004210016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN D-3**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM "45"**

**BEKASI**

**2024**

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bhondan Wicaksono & Rezananda Saputra

NPM : 41187004210002 & 41187004210016

Program Studi : Teknik Mesin D-3

Fakultas : Teknik

Judul : Rancang Bangun Tungku Bakar Sampah *Minim Asap*

Telah dipertahankan didepan tim penguji sidang Tugas Akhir dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Diploma pada Program Studi D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

Bekasi, 12 September 2024

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing I



Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.  
45101022008001

Dosen Pembimbing II



Aep Surahto, S.T., M.T.  
45114082009025

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin D-3

Universitas Islam "45" Bekasi



Aep Surahto, S.T., M.T.

45114082009025

## PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bhondan Wicaksono & Rezananda Saputra

NPM : 41187004210002 & 41187004210016

Program Studi : Teknik Mesin D-3

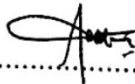
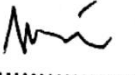
Fakultas : Teknik

Judul : Rancang Bangun Tungku Bakar Sampah *Minim Asap*

Telah dipertahankan didepan tim penguji sidang Tugas Akhir dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Diploma pada Program Studi D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

Bekasi, 12 September 2024

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
Penguji I :Raden Hengki Rahmanto, S.T.,M.Eng. NIK. 45101032013007	 .....
Penguji II :Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng. NIK. 45104052015010	 .....

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bhondan Wicaksono & Rezananda Saputra

NPM : 41187004210002 & 41187004210016

Program Studi : Teknik Mesin D-3

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Tungku Bakar Sampah *Minim Asap*

Email : [bhondanwicaksono@gmail.com](mailto:bhondanwicaksono@gmail.com)

[Rezananda.saputr5@gmail.com](mailto:Rezananda.saputr5@gmail.com)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini benar-benar saya kerjakan sendiri. Tugas akhir ini bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non material, atau pun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak ada tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakan integritas akademik di institusi ini.

Bekasi, 12 September 2024

Saya yang menyatakan

Saya yang menyatakan

(Bhondan Wicaksono)



(Rezananda Saputra)

)

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

“Maka setiap bertambah ilmuku, semakin bertambah aku tahu akan kebodohanku.” (Imam Asy-Syafi’i)

### PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Penulis mengucapkan terimakasih dan ingin mempersembahkan kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang telah menjadi penyemangat dalam menyelesaikan seluruh tahapan serta proses pembuatan laporan Tugas Akhir ini hingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikannya.
2. Seluruh dosen beserta staff Universitas Islam “45” Bekasi yang telah memberikan segala ilmu serta memberikan pembelajaran baik itu pembelajaran tentang kehidupan maupun pembelajaran yang bersifat akademis.
3. Seluruh teman yang telah membantu do’a serta menjadi tempat *sharing* penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

## KATA PENGANTAR

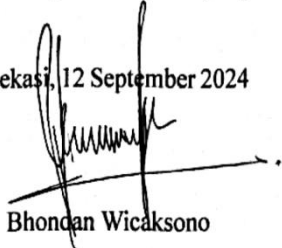
Syukur alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahuwa Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Ahli Madya di fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

Dalam penyusunan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaiannya. Hal ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan serta bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Riri Sadiana, S.Pd., M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.
2. Bapak Aep Surahto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin Universitas Islam "45" Bekasi, dan juga selaku dosen pembimbing II.
3. Bapak Taufiqur Rokhman, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I
4. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang selama ini telah membesarkan, menyayangi, dan memberikan dukungan baik moril dan materil.
5. Teman-Teman Teknik Mesin Universitas Islam "45" Bekasi yang telah memberikan semangat serta dukungan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 12 September 2024



Bhondan Wicaksono

## ABSTRAK

Masalah saat ini yang dihadapi oleh masyarakat adalah sampah yang jumlahnya selalu bertambah setiap harinya. Jika hal tersebut dibiarkan sampah akan menjadi permasalahan yang serius. Salah satu dari sekian banyak solusi dalam mengelola sampah adalah membakarnya. Namun saat proses pembakaran muncul asap yang memiliki dampak buruk bagi kesehatan jangka panjang. Dalam hal ini, inovasi tungku bakar sampah *minim* asap diperlukan untuk membakar sampah. Dalam pembuatan alat ini digunakan metode eksperimen untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap dampaknya. Berdasarkan hasil uji opasitas menggunakan *opacity smokemeter* menghasilkan tingkat opasitas rata-rata sebesar 3,76% dari tiga kali percobaan, artinya opasitas asap berhasil tereduksi mengacu parameter komparasi dengan melakukan pembakaran tanpa alat yang menghasilkan tingkat opasitas rata-rata sebesar 4,8%. Hasil pengujian opasitas terdapat selisih sebesar 1,04%, selisih nilai rata-rata 1,04% diasumsikan cukup signifikan jika asap dilihat secara visual saat proses pengujian opasitas di lapangan.

**Kata kunci:** tungku bakar, sampah, minimalisir, asap, opasitas, filtrasi.

## ABSTRACT

*The current problem faced by the community is waste which is always increasing every day. If this is left unchecked, waste will become a serious problem. One of the many solutions in managing waste is to burn it. However, during the combustion process, smoke appears which has a bad impact on long-term health. In this case, the innovation of a low-smoke waste incinerator is needed to burn waste. In the manufacture of this tool, an experimental method is used to find the influence of certain treatments on its impact. Based on the results of the opacity test using an opacity smokemeter, the average opacity level was 3.76% from three experiments, meaning that the opacity of smoke was successfully reduced referring to the comparative parameters by burning without tools which resulted in an average opacity level of 4.8%. The results of the opacity test have a difference of 1.04%, the average difference of 1.04% is assumed to be quite significant if the smoke is seen visually during the opacity testing process in the field.*

**Keywords:** *incinerator, garbage, minimization, smoke, opacity, filtration.*

## DAFTAR ISI

<b>PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	4
2.1 Pengertian Rancang Bangun .....	4
2.2 Pengertian <i>Incenerator</i> .....	4
2.3 Tungku Pembakaran Sampah.....	6
2.3.1 Teori Pembakaran.....	6
2.4 Definisi Asap Pembakaran .....	7
2.4.1 Kadar Polutan Asap Pembakaran .....	7
2.4.2 Jenis Pengujian Asap.....	8
2.5 Pengertian <i>Heat Transfer</i> .....	10
2.5.1 Pengertian Kalor.....	10
2.6 Pengertian Tekanan Gas .....	10
2.7 Konsep Kompor <i>Biomassa</i> .....	11



2.8	<i>Domestic Incenerator</i> .....	13
<b>BAB III RANCANG BANGUN</b> .....		15
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian .....	15
3.1.1	Tahapan Proses Pembuatan .....	16
3.2	Desain Tungku Bakar Sampah <i>Minim Asap</i> .....	17
3.3	Alat Dan Bahan .....	21
3.3.1	Alat.....	21
3.3.2	Bahan.....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		23
4.1	Hasil Rancang Bangun Desain 3D.....	23
4.1.1	Komponen Tungku Bakar Sampah <i>Minim Asap</i> .....	24
4.2	Proses Pembuatan Tungku Bakar Sampah <i>Minim Asap</i> .....	26
4.3	Proses Perakitan Tungku Bakar Sampah <i>Minim Asap</i> .....	33
4.4	Menentukan Volume Maksimal Ruang Pembakaran .....	34
4.5	Proses Pengujian Kepekatan Asap .....	34
4.5.1	Hasil Pengujian Komparasi Kepekatan Tanpa Tungku.....	36
4.5.2	Pengujian Visual Komparasi Kepekatan Penelitian Lain.....	38
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		39
5.1	Kesimpulan .....	39
5.2	Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Peristiwa Pembakaran .....	6
Gambar 2.2 <i>Gas Analyzer</i> .....	8
Gambar 2.3 <i>Opacity Smokemeter</i> .....	9
Gambar 2.4 Perpindahan Panas Konduksi, Konveksi Dan Radiasi .....	10
Gambar 2.5 Skema Kompor <i>Biomassa</i> Dan Aliran Udara .....	11
Gambar 2.6 Kompor <i>Biomassa</i> .....	12
Gambar 2.7 Pra-Rancangan <i>Domestic Incenerator</i> .....	13
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	15
Gambar 3.2 Pandangan Depan .....	17
Gambar 3.3 Pandangan Belakang .....	18
Gambar 3.4 Pandangan Atas .....	18
Gambar 3.5 Pandangan Bawah .....	19
Gambar 3.6 Pandangan Samping .....	19
Gambar 3.7 Tampak Dalam .....	20
Gambar 4.1 Hasil Rancangan Desain 3D .....	23
Gambar 4.2 Komponen Tungku Bakar Sampah <i>Minim Asap</i> .....	24
Gambar 4.3 Pembuatan <i>Airinlet</i> .....	26
Gambar 4.4 <i>Fan Booster</i> .....	26
Gambar 4.5 Pembuatan Ruang Pembakaran .....	27
Gambar 4.6 Pembuatan Rak Residu Pembakaran .....	27
Gambar 4.7 Membuat <i>Blade Airinlet</i> .....	28
Gambar 4.8 Membuat Jaring Penahan Sampah .....	28
Gambar 4.9 Pembuatan Wadah Air .....	29
Gambar 4.10 Pembuatan Ruang Penjebak Asap I .....	29
Gambar 4.11 Media Filtrasi I .....	30
Gambar 4.12 Membuat Ruang Penjebak Asap II .....	30
Gambar 4.13 Membuat Cerobong .....	31
Gambar 4.14 <i>Injector</i> Untuk Membasahi Media Filtrasi .....	31
Gambar 4.15 Media Filtrasi II .....	32

Gambar 4.16 Membuat <i>Cone</i> .....	32
Gambar 4.17 Tungku Bakar Sampah <i>Minim</i> Asap.....	33
Gambar 4.18 Pengujian I Kadar Opasitas Asap .....	35
Gambar 4.19 Pengujian II Kadar Opasitas Asap.....	35
Gambar 4.20 Pengujian III Kadar Opasitas Asap .....	35
Gambar 4.21 Grafik Komparasi Pengujian Kepekatan Asap.....	37
Gambar 4.22 Komparasi Kepekatan Asap Secara Visual .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Peralatan Yang Digunakan .....	21
Tabel 3.2 Kebutuhan Bahan Yang Diperlukan .....	22
Tabel 4.1 Nama <i>Part</i> , Fungsi, dan Dimensi .....	24
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Kepekatan Asap (%).....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pembuatan Tungku Bakar Sampah <i>Minim</i> Asap.....	42
Lampiran 2 Hasil Rancangan Desain Pertama Dan Desain Kedua.....	43
Lampiran 3 Desain Akhir .....	43
Lampiran 4 Proses Pengujian Kepekatan Asap Pada Alat Tungku Bakar .....	44
Lampiran 5 Proses Pengujian Kepekatan Asap Tanpa Tungku Bakar .....	45
Lampiran 6 Dokumentasi Bersama Bapak Guru Smk Taruna Bangsa .....	46



**KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI**

Nama Mahasiswa : Bhondan Wicaksono / Rezamnda Saputra  
 NPM : 41107004210002 / 41107004210016  
 Program Studi : D3 Teknik Mesin  
 Judul Tugas Akhir / Skripsi : Rancang Bangun Tungku Bakar Sampah Minim Asap  
 Dosen Pembimbing I : Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.  
 Dosen Pembimbing II : Aep Surahto, S.T., M.T.

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	Kamis 30/5/2024	melanjutkan Proses Pembuatan alat.	
2	Selasa 25/6	memperbaiki desain alat karena asap hasil pembakaran cukup pekat.	
3	Selasa 9/7/2024	membuat kerangka laporan sampai Bab V dan mencari informasi tentang pengujian asap dengan pencitraan menggunakan software Matlab.	
4	Kamis 11/7/2024	Menambahkan Fan Pada keempat lubang udara masuk, memperbesar ruang volume asap, buat cerobong asap, buat kerucut asap, menambahkan glasswool untuk sistem Filtrasi.	
5	Senin 15/7/2024	menambahkan sistem Filtrasi menggunakan air untuk memisahkan media Filtrasi (glasswool).	
6	Senin 17/8/2024	Perbaiki judul tabel bab IV, hapus garis tabel diatas tulisan %, Perambahkan kalimat tempo alat diabel open kener, tambahkan simbol % pada judul grafik, lampirkan legend grafik.	
7	Senin 12/8/2024	cantumkan gambar lampir dalam di bab IV, jelaskan cara kerja alat, buat keterangan nama komponen gambar lampir dalam, urutkan masing 3 komponen, cantumkan cara kerja alat uji, jelaskan manfaat dan nilai hasil pengujian.	
8	Rabu 14/8/2024	Perbanyak landasan teori pada bab II, dan cantumkan rumus dasarnya	
9	Senin 19/8/2024	Cantumkan gambar desain 3D, jelaskan setiap nama komponen, jelaskan Proses Pembuatan, Proses Perbaikan, Proses Pengujian.	
10	Selasa 20/8/2024	Cantumkan gambar 2D dan gambar Proses Pembuatan, narasikan Proses Pembuatan alat, harus kata menurut pada referensi landasan teori bab II.	

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	Rabu 21/8	Cantumkan foto proses Perakitan, jelaskan. Perpegas Bombar asap Pada hasil pengujian secara visual. nama referensi hanya dicantumkan di paragraf. Nama referensi dan nama	
12	Kamis 22/8	Perbaiki Point 3 Abstrak. bab IV ganti kalimat "tabel diatas" menjadi tabel 4.2. cukup jelaskan foto & saja di bab 4.5.1. grafik diatas foto-foto saja. Bab V kesimpulan point 1 buat rinci, tambahkan kata dari pada poin 3 kesimpulan. kemas kata benar eksen	
13	Senin 26/8	Perbaiki kalimat typo, masukan rujukan setiap ada gambar dan tabel, ubah bentuk flow chart mulai dan selesai. Ubah menjadi kalimat tanya pada flowchart ya dan tidak, perbaiki huruf kapital, perbaiki tanda baca titik dan koma.	
14	Selasa 27/8	Cantumkan bulan dan tahun Pada halaman yang diperukon, Font daftar lampiran 12. Update Judul daftar lampiran, Perbaiki kalimat runtu dan masalah.	
15			
16			
17			
18			

- Catatan :**
1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir / Skripsi Minimal 8 kali.
  2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir / Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I	28 - 8 - 2024	
Pembimbing II	28 - 8 - 2024	

Bekasi, 29 Agt 2024  
Ketua Program Studi,