

# **TUGAS AKHIR**

## **Rancang Bangun Alat Destilasi Sampah Plastik Dengan Kapasitas Maksimal 5 kg/Jam**

Diajukan demi memenuhi salah satu persyaratan mencapai jenjang Pendidikan derajat kesarjanaan strata satu (S1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Dan Sains Universitas Nasional

**OLEH**

**NAMA : RIAN HIDAYAT**  
**NPM : 183112700150074**  
**PEMINATAN : KONVERSI ENERGI**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS NASIONAL  
JAKARTA  
2022**



**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**Rancang Bangun Alat Destilasi Sampah Plastik Dengan Kapasitas Maksimal  
5 kg/Jam**

**OLEH**

**NAMA : RIAN HIDAYAT**  
**NIM : 183112700150074**  
**PEMINATAN : KONVERSI ENESRGI**

Tugas Akhir ini telah memenuhi syarat ilmiah dan disetujui pembimbing untuk diajukan dalam Sidang Tugas Akhir di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

Jakarta, 24 Agustus 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Dr. Ir. Djarot SW., M. S**  
**NID. 040002262**

**Wismanto S., ST., MT**  
**NID. 0201202666**



**LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR**

**Rancang Bangun Alat Destilasi Sampah Plastik Dengan Kapasitas Maksimal  
5 kg/Jam**

**OLEH**

**NAMA : RIAN HIDAYAT**  
**NIM : 183112700150074**  
**PEMINATAN : KONVERSI ENERGI**

Tugas Akhir ini telah diperbaiki sesuai saran dari Tim Penguji dalam Sidang Tugas Akhir yang dilaksanakan pada tanggal Agustus 2022.

Jakarta, 24 Agustus 2022

Menyetujui,  
Dosen Penguji II

Dosen Penguji I

**Basori, S.T., M.T.**  
**NID. 0102130822**

**Ir. Marsudi, M.Sc**  
**NID. 0301050723**

Dosen Penguji III

**Asmawi, S.T., M.T.**  
**NID. 0304016502**



**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Rancang Bangun Alat Destilasi Sampah Plastik Dengan Kapasitas Maksimal  
5 kg/Jam**

OLEH

**NAMA : RIAN HIDAYAT**  
**NIM : 183112700150074**  
**PEMINATAN : KONVERSI ENERGI**

Telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di Program Studi Teknik Mesin,  
Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional pada :

Hari : Rabu  
Tanggal : 24 Agustus 2022

Jakarta, 24 Agustus 2022

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Mesin

**Basori, S.T. M.T.**  
**NID.0102130822**



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

**NAMA : RIAN HIDAYAT**

**NIM : 183112700150074**

**PROGRAM STUDI : S-1 TEKNIK MESIN**

**PEMINATAN : KONVERSI ENERGI**

Dengan ini penulis menyatakan Tugas Akhir ini tidak terdapat judul karya yang pernah diajukan dengan judul **“Rancang Bangun Alat Destilasi Sampah Plastik Dengan Kapasitas Maksimal 5 Kg/Jam”** adalah benar hasil karya penulis dan bukan merupakan publikasi serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya ilmiah orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, 24 Agustus 2022

Penulis,



Rian Hidayat

# **Rancang Bangun Alat Destilasi Sampah Plastik Dengan Kapasitas Maksimal 5 kg/Jam**

**Rian Hidayat  
183112700150074**

## **Abstrak,**

**Analisis Perancangan Alat Destilasi Sampah Plastik.** Limbah plastik memiliki dua potensi yang saling berseberangan, satu sisi menjadi masalah kehidupan manusia, dan di sisi lain mengandung energi yang dapat bermanfaat bagi manusia. Jika kandungan energinya dapat diekstrak dan dimanfaatkan, maka menjadi menguntungkan manusia dan menghemat cadangan energi fosil. Tesis ini ditulis sebagai laporan dari serangkaian penelitian yang bertujuan membuat perangkat yang akan digunakan untuk mengubah energi yang terkandung dalam sampah plastik menjadi bahan bakar minyak. Kegiatan dimulai dari perancangan, manufaktur dan pengujian kinerja perangkat. Prinsip kerja perangkat adalah dengan mengolah sampah plastik dalam piroliser menjadi uap, kemudian uap plastik didinginkan dalam kondensor sehingga mencair menjadi minyak kondensat. Tingkat keberhasilan dalam penelitian ini diukur dari tingkat kefungsi-an perangkat, unjuk kerja dan spesifikasi kualitas minyak cair yang dihasilkan. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa perangkat dapat berfungsi menghasilkan minyak kondensat yang warna dan kekentalan minyak tergantung dari jenis plastik. Pemanasan tertinggi pada tabung piroliser mencapai 660°C. Efisiensi proses perubahan uap plastik menjadi minyak kondensat, plastik ABS 83,33%; HDPE 83,33%; PP 87% dan LDPE 67 %. Kesimpulan penelitian, secara prinsip perangkat hasil dirancang bangun dapat berfungsi dan siap dikembangkan untuk dimanfaatkan di lapangan.

Perancangan alat penyulingan limbah plastik untuk mengetahui apakah penerapan desain dapat di aplikasikan ke metode pembuatan dengan pemilihan material sesuai dengan standar yang berlaku dan perhitungan desain dengan perhitungan kekuatan material terhadap alat penyulingan tersebut. Melalui proses pengolahan data untuk perhitungan rancangan pembuatan alat penyulingan limbah plastik sesuai standar yang ditentukan dan melalui tahap perhitungan kekuatan material yang di gunakan pada perhitungan tegangan tekan pada massa alat penyulingan limbah plastik.

**Kata kunci : Perancangan alat destilasi sampah plastik, pemilihan material, perhitungan kekuatan material.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunianya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Alat Destilasi Sampah Plastik Dengan Kapasitas Maksimal 5 Kg/Jam.**” Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat siding tugas akhir di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional. Selanjutnya penulis juga tidak lupa ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

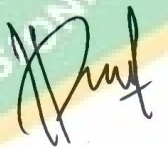
1. Bapak Novi Azman, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
2. Bapak Basori, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
3. Bapak Ahmad Zayadi, S.T., M.T. selaku sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
4. Bapak Masyhudi, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing Akademik Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
5. Bapak Dr. Ir. Djarot SW., M. S selaku Dosen Pembimbing Utama dalam penulisan tugas akhir.
6. Bapak Wismanto S., ST., MT selaku Dosen Pembimbing Pendamping dalam penulisan tugas akhir.
7. Bapak Santosa dan Ibu Tulinah selaku orang tua, keluarga yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas memotivasi, pemberian dukungan dan doa yang selalu diberikan dari keluarga yang ditujukan kepada penulis.

8. Teman teman DRPMN. yang selalu memberikan semangat, dukungan serta doa yang selalu diberikan dari teman teman selama proses pembuatan skripsi, Serta teman teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
9. Maulana Ishak Ferdiansyah selaku rekan satu tim dalam pembuatan alat serta rekan rekan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan motivasi yang dikhususkan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan proposal tugas akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran sangatlah dibutuhkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan seluruh pihak yang terkait.

Jakarta, 24 agustus 2022

Penulis,



Rian Hidayat





# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN LITERATUR</b> .....	<b>6</b>
2.1 Proses Penyulingan.....	6
2.1.1 Prinsip Kerja Penyulingan.....	6
Deskripsi Alat Penyulingan Limbah Plastik.....	6
Sistem Kerja Alat Penyulingan Limbah Plastik.....	7
2.2 Perancangan.....	7
2.2.1 Tahapan Perancangan.....	8
2.2.2 Tujuan Perancangan.....	9
2.3 Gambar Alat Penyulingan Limbah Plastik.....	10
2.4 Bahan dan Material.....	11

2.4.1 Plastik.....	11
2.4.2 Baja.....	14
2.4.3 Besi.....	15
2.5 Komponen Utama Alat Penyulingan Limbah Plastik.....	16
2.5.1 Pipa.....	16
2.5.2 Tabung LPG.....	16
2.5.3 Regulator Gas.....	17
2.5.4 Tungku.....	17
2.5.5 Drum Besi.....	18
2.5.6 Termometer.....	20
2.5.7 Keran.....	21
2.5.8 Gelas Ukur.....	21
2.5.9 Kondensor.....	21
2.5.10 Kaki Penyangga.....	24
2.5.11 Meja.....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1 Diagram Penelitian.....	27
3.2 Studi Literatur.....	28
3.3 Metode Desain.....	28
3.4 Perhitungan Komponen Alat Penyulingan Limbah Plastik.....	29
3.4.1 Drum Besi.....	29
3.4.2 Kondensor.....	31
3.4.3 Kaki Penyangga Kondensor.....	33
3.4.4 Meja.....	36
3.5 Pembuatan Alat Penyulingan Limbah Plastik.....	39
3.5.1 Alat dan Bahan.....	39
3.5.2 Cara Pembuatan Alat Penyulingan Limbah Plastik.....	40
3.6 Cara Kerja Alat Penyulingan Limbah Plastik.....	41
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
4.1 Hasil Perancangan.....	43
4.2 Hasil Pembuatan.....	45
4.3 Hasil Pengujian.....	46
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>47</b>
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	48
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>49</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

			<b>Halaman</b>
Gambar	2.1	Desain Alat Penyulingan Limbah Plastik	10
Gambar	2.2	Limbah Plastik High-density Polyethylene (HDPE)	14
Gambar	2.3	Material Baja	15
Gambar	2.4	Material Besi	15
Gambar	2.5	Material Pipa	16
Gambar	2.6	Tabung Gas LPG	17
Gambar	2.7	Regulator Gas	17
Gambar	2.8	Tungku	18
Gambar	2.9	Drum Besi	19
Gambar	2.10	Termometer	20
Gambar	2.11	Keran	21
Gambar	2.12	Gelas Ukur	21
Gambar	2.13	Kondensor	22
Gambar	2.14	Kaki Penyangga	24
Gambar	2.15	Meja	25
Gambar	3.1	Diagram Alir Penelitian	27
Gambar	3.2	Dimensi Ukuran Drum Besi	29
Gambar	3.3	Dimensi Ukuran Kondensor	32
Gambar	3.4	Dimensi Ukuran Kaki Penyangga Kondensor	34
Gambar	3.5	Dimensi Ukuran Rangka Meja dan Tungku Pembakaran	36
Gambar	3.6	Dimensi Alas Meja	36
Gambar	3.7	Alat Penyulingan Limbah Plastik	41
Gambar	4.1	Hasil Pembuatan Alat Penyulingan Limbah Plastik	45
Gambar	4.2	Liquid Hasil Penyulingan	46

## DAFTAR TABEL

			<b>Halaman</b>
Tabel	3.1	Daftar Kebutuhan Bahan Baku	39
Tabel	4.1	Hasil Perhitungan Kapasitas Drum Pembakaran Limbah Plastik	43
Tabel	4.2	Hasil Perhitungan Kondensor	44
Tabel	4.3	Hasil Perhitungan Tegangan Tekan Kaki Penyangga Kondensor	44
Tabel	4.4	Hasil Perhitungan Tegangan Tekan Meja	44

