

TUGAS AKHIR

**“PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT REAKTOR
PIROLISIS UNTUK MENGUBAH LIMBAH PLASTIK MENJADI
BAHAN BAKAR CAIR”**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mengikuti sidang sarjana Strata Satu (S-1)
Jurusan Teknik Mesin



Disusun oleh :

Nama : Rudbi Sukun Sanjaya Sinaga

NIM : 1251050007

JURUSAN MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

JAKARTA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Rudbi Sukun Sanjaya Sinaga

Nim : 1251050007

Fakultas/Jurusan : Teknik Mesin

Judul : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT REAKTOR
PIROLISIS UNTUK MENGUBAH LIMBAH PLASTIK
MENJADI BAHAN BAKAR CAIR

Diterima dan disahkan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu(S-1) Teknik Mesin.

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. Budiarto, MT)

(Dikky Antonius H, ST,MSc)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

(Ir. Kimar Turnip,MS)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN MESIN

Nomor..../pts/jtm/ft.uki/....

T.Tangan :

SURAT TUGAS AKHIR

1. Dengan persetujuan Kaprodi / Koordinator Tugas Akhir

Jurusan Mesin, maka :

N a m a : RudbiSukunSanjayaSinaga

N I M : 1251050007

Berjanjikan menyelesaikan tugas ini dalam waktu yang ditentukan dengan kesungguhan, kreatifitas dan penuh tanggungjawab sesuai dengan kepribadian seorang Sarjana Teknik yang diharapkan daripadanya.

2. **Topik Tugas Akhir** : Perancangan dan pembuatan alat reactor pirolisis untuk mengubah limbah plastic menjadi bahan bakar cair

Diberikan pada tanggal :

Selesai pada tanggal :

Dosen Pembimbing : 1. Ir. Budiarto, MT
2. Dicky Antonious H ,ST,Ms

3. Pembayaran uang tugas tanggal :

4. Tugas selesai dan diterima pada tanggal :

Ir. Kimar Turnip M,S
Kaprodi

Rudbi Sukun Sanjaya Sinaga
Mahasiswaybs.

Ir. Budiarto, MT
DosenPembimbing I

Dicky Antonious H, ST,Ms
DosenPembimbing II

BagianKeuangan

.Kaprodi

ABSTRAK

Kebutuhan terhadap bahan bakar semakin meningkat dan hampir seluruhnya diperoleh dari minyak bumi. Usaha untuk mengantisipasi masalah ini adalah dengan metode destilasi kering atau pirolisis limbah plastik menjadi bahan bakar sebagai energi alternatif pengganti minyak bumi. Seiring berjalannya waktu penggunaan plastik semakin meningkat, untuk itu penulis mencoba untuk memberikan sebuah alternatif untuk mengurangi limbah plastik yang sangat susah terurai, dengan membuat sebuah alat pirolisis yang nantinya berguna sebagai alat pengujian dan praktikum dalam skala laboratorium.

Dari penulisan skripsi ini penulis telah melakukan beberapa percobaan dari bahan baku plastik jenis LDPE(plastik kering) dengan masa 3 kg mendapatkan hasil 2.5 liter, PP(tutup botol aqua) dengan massa 2.5 kg mendapatkan hasil 0.6 liter dan 3 kg mendapatkan hasil 1.9 liter, dan jenis PS(sterefom) dengan masa 0.5 kg mendapatkan hasil 0.5 liter dan 0.5 kg mendapatkan hasil 0.5 liter.

ABSTRACT

The need for fuel is increasing and almost entirely derived from petroleum. The effort to anticipate this problem is by the method of dry distillation or pyrolysis of plastic waste into fuel as an alternative energy of petroleum. As time goes on the use of plastic is increasing, for that the author tries to provide an alternative to reduce the waste of plastic that is very difficult to decompose, by making a pyrolysis tool that will be useful as a testing tool and lab laboratory.

From the writing of this thesis the author has done some experiments of plastic materials of LDPE type (dry plastic) with a 3 kg period to get 2.5 liters, PP (aqua bottle cap) with a mass of 2.5 kg get 0.6 liters and 3 kg get 1.9 liters, And type PS (sterefom) with 0.5 kg period get 0.5 liter and 0.5 kg result get 0.5 liter result

KATA PENGANTAR

Pujisyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya yang tiada batas sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian akhir sarjana Strata satu (S-1) pada jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia, Jakarta.

Laporan tugas Akhir ini memang sangat jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dari pembaca sekalian, yang akhirnya buku laporan Tugas Akhir ini nantinya semakin sempurna dan dapat berguna serta bermanfaat untuk kemajuan bersama.

Tugas akhir ini juga dapat terselesaikan berkat bimbingan dan bantuan baik secara moral dan moril dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Budiarto, MT. Sebagai dosen pembimbing 1 yang telah senantiasa menyediakan waktu, pikiran untuk membantu dan memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
2. Bapak Dikky Antonious H, ST, Msc. Sebagai dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu dan memberi motivasi sehingga penulis bersemangat bahwa skripsi ini dapat diselesaikan dengan hasil yang baik dan memberikan inspirasi kepada penulis.
3. Bapak Ir. Kimar Turnip, Ms. Selaku Kaprodi Mesin yang selalu memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis.

4. Semua Dosen FT-Mesin yang telah mendidik dan memberikan bimbingan yang baik semasa penulis kuliah.
5. Orang tua penulis yang selalu mendoakan dan sumber semangat sehingga penulis dapat mencapai gelar Sarjana dan menjadi kebanggaan keluarga.
6. Kedua kakak dan keponakan(kembar) yang selalu memberikan motivasi dan semangat semasa kuliah dan penyelesaian skripsi.
7. Kepada seluruh saudara yang sudah membantu penulis dan banyak memberikan nasehat.
8. Kepada Bapak Lucu-lucu (Bapak Pujo) selaku koordinator di laboratorium Teknik Mesin yang telah banyak membantu memberikan semangat dan penghiburan.
9. Kepada Rekan – Rekan Angkatan dan seperjuangan Mesin 2012 : yang selalu menghibur dan memberikan ide – ide sehingga penulis lebih bersemangat semasa kuliah dan penyelesaian skripsi.
10. Kepada Rekan Senior dan Junior Teknik Mesin UKI yang telah membantu baik tenaga maupun pemikiran yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah disebut maupun yang tidak disebutkan untuk membantu menyelesaikan skripsi ini

Jakarta, 15 Agustus 2017

Rudbi Sukun Sanjaya Sinaga

DAFTAR ISI

LEMBAR PEGESAHAN	i
SURAT TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Manfaat.....	5
1.6. Sistem Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Sampah.....	7
2.1.1. Klasifikasi Sampah.....	8
2.1.2. Dampak-dampak Sampah	8
2.2. Proses Pirolisis	12
2.3. Parameter Pengolahan Plastik	14
2.4. Teori Bejana Tekan	15
2.4.1 Definisi Bejana Tekan.....	17

2.4.2 klasifikasi Bejana Tekan	17
2.4.3 Bagian-bagian Bejana Tekan	19
2.4.4 Beban Yang Bekerja Pada Bejana Tekan.....	22
2.4.5 Tegangan Maksimum yang Diijinkan	24
2.4.6 Efisiensi Sambungan	24
2.4.7 Penentuan Ketebalan Shell dan Head	25

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Alat dan Bahan	28
3.1.1. Alat Yang Digunakan.....	28
3.1.2. Bahan Yang Digunakan Untuk Tangki	29
3.1.3. Bahan Yang Digunakan Untuk Kondensor.....	29
3.1.4. Bahan Limbah Yang Di Uji Coba.....	29
3.1.5. Spesifikasi Alat	30
3.2. Desain Gambar	34
3.2.1. Keterangan Dan Penjelasan Gambar.....	35
3.3. Langkah Kerja/Pembuatan Alat	38
3.3.1. Pembuatan Tangki	38
3.3.2. Pembuatan Kondensor	39
3.3.3. Pembuatan Pipa Penghubung.....	40
3.3.4. Pembuatan Selimut Tangki	40
3.3.5. Pembuatan Dudukan Besi Untuk Tangki Dan Reaktor	40

BAB IV HASIL PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil	41
4.1.1. Desain Alat Pirolisis.....	41
4.2. Pengoperasian Alat Pirolisis.....	43
4.3. Hasil Pengujian	45
4.3.1. Pengujian Alat Pirolisis.....	45
4.3.2. Data-data Pengujian Alat	53
4.3.3. Pembahasan.....	53
4.3.4. Perhitungan Teori Dasar	56
4.3.5 Perhitungan Tekanan Desain.....	59
4.3.6 Perhitungan Temperatur Desain.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN-LAMPIRAN	64