



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR

**MODIFIKASI ALAT REAKTOR DAN ANALISA LIMBAH *PLASTIC* HDPE
MENJADI *CRUDE PLASTIC OIL***



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:
Nama : Aldian Rizky Alim
NIM : 41312110086
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
DESEMBER 2016

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Aldian Rizky Alim

NIM : 41312110086

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik Industri

Judul Skripsi : Modifikasi Alat Reaktor dan Analisa Limbah *Plastic* HDPE
Menjadi *Crude Plastic Oil*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan 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 menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 16 Desember 2016



Aldian Rizky Alim

LEMBAR PENGESAHAN**Modifikasi Alat Reaktor Dan Analisa Limbah *Plastic Hdpe* Menjadi *Crude Plastic Oil***

Disusun Oleh:

Nama : Aldian Rizky Alim

NIM : 41312110086

Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Abdul Hamid, Dr. B.Eng., M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir



(Haris Wahyudin ST, MSc.)

PENGHARGAAN

Segala puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmatNya, sehingga penyusunan Laporan Skripsi yang berjudul:”Modifikasi dan Analisa Limbah Plastik HDPE menjadi *crude Plastic Oil*” dapat selesai dengan baik.

Laporan Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Mercubuana untuk layak menyanggah gelar sarjana teknik. Selain itu laporan skripsi ini juga merupakan suatu bukti yang dapat diberikan kepada almamater dan masyarakat. Hingga penyusunan Laporan Skripsi ini selesai, penulis banyak menerima bantuan dari berbagai pihak sebagai input kritik dan saran yang positif serta membangun, oleh karena itu pada kesempatan ini saya sampaikan terima kasih kepada:

1. Sagir Alva, S.Si, M.Sc, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
2. Haris Wahyudi ST, M.Sc selaku Koordinator Kerja Praktek Universitas Mercu Buana.
3. Abdul Hamid, Dr. B.Eng., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Skripsi di Universitas Mercu Buana yang telah memberikan pengetahuan, bimbingan, dukungan dan saran sehingga laporan ini dapat selesai dengan baik.
4. Semua dosen dan karyawan Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Ayah dan ibu tercinta beserta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan do’anya.
6. Rekan-rekan seperjuangan S1 Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Angkatan XXI, terima kasih atas bantuan dan semangat yang telah diberikan.
7. Serta semua pihak yang telah membantu, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Kekurangan atau ketidaksempurnaan tentu masih ada, namun bukan sesuatu yang disengaja, hal tersebut semata-mata karena kekhilafan dan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu kritik dan saran positif yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan Laporan Skripsi ini. Akhir kata semoga Laporan

Skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan mahasiswa, khususnya mahasiswa Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Mercubuana.

Jakarta, 13 Desember 2016

Penulis



DAFTAR ISI

		Halaman
LEMBAR PERNYATAAN		i
LEMBAR PENGESAHAN		ii
PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		iv
DAFTAR ISI		v
DAFTAR GAMBAR		vi
DAFTAR TABEL		vii
BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.4	Batasan Masalah	3
1.5	Sistematika Penulisan	4
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
2.1	Pendahuluan	5
2.2	Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Minyak Plastik (<i>Crude Plastic Oil</i>)	5
	2.2.1 <i>Hidro Cracking</i>	5
	2.2.2 <i>Pirolisis Thermal Cracking</i>	7
	2.2.3 <i>Catalityc cracking</i>	13
2.3	Jenis-Jenis Plastik	15
2.4	Sifat Thermal Bahan Plastik	17
BAB III	METODELOGI PENELITIAN	
3.1	Pendahuluan	19
3.2	Diagram Alir Penelitian	19

3.3	Modifikasi Alat Reaktor Lama	21
	3.3.1 Merencana	21
	3.3.2 Mengkonsep	23
	3.3.3 Merancang	30
BAB IV	HASIL YANG DICAPAI DAN MANFAAT BAGI MITRA	
4.1	Pendahuluan	35
4.2	Hasil Modifikasi alat reaktor	35
4.3	Pengujian Alat Reaktor	36
	4.3.1 Pengujian pada Temperature 150°C	37
	4.3.2 Pengujian pada Temperature 250°C	38
	4.3.3 Pengujian pada Temperature 300°C	39
	4.3.4 Pengujian pada Temperature 350°C	40
4.4	Verifikasi <i>crude plastic oil</i> di LEMIGAS	44
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		46

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
1.1 Sampah	2
2.1 Struktur molekul PE, PP, dan PS	8
2.2 Pengaruh suhu terhadap hasil minyak	10
2.3 Pengaruh suhu terhadap Densitas minyak	10
2.4 Konsep alat reaktor pirolisis	14
2.5 Minyak hasil <i>Thermal dan catalityc cracking</i>	13
2.6 Plastik	14
2.7 Lmbang Plastik berdasarkan jenisnya	15
3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.2 Alat Reaktor sebelum modifikasi	21
3.3 <i>Black Box</i> Modifikasi	24
3.4 Diagram fungsi bagian	24
3.5 Konsep alat reaktor setelah modifikasi	30
3.6 Konsep alat reaktor setelah modifikasi (<i>Render</i>)	30
3.7 <i>Element Heater</i>	32
3.8 Kondensor	33
3.9 <i>Finishing</i>	34
4.1 Reaktor hasil modifikasi	35
4.2 Limbah plastik HDPE	36
4.3 plastik dalam reaktor pengujian 150°C	37
4.4 Minyak hasil pirolisis 250°C	38
4.5 Minyak hasil pirolisis 300°C	39
4.6 Minyak hasil pirolisis 350°C	40
4.7 Grafik pengaruh suhu terhadap efisiensi	43

DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
2.1	Karakteristik fisik minyak plastik dari hasil pirolisis sampah HDPE menggunakan beberapa katalis	8
2.2	Polimer resin, produk utama, dan macam dekomposisi pada pirolisis	9
2.3	Pengaruh suhu dan waktu terhadap hasil minyak	13
2.4	Jenis Plastik Kode Dan Penggunaannya	16
2.5	Data temperatur transisi dan temperatur lebur plastik	18
3.1	Spesifikasi Alat Reaktor Lama	22
3.2	Daftar Tuntutan	23
3.3	Kotak Modifikasi	25
3.4	Alternatif Sistem Pemanas	26
3.5	Alternatif Sistem Pendingin	27
3.6	Penilaian Komponen	28
3.7	Alternatif Fungsi Keseluruhan	29
4.1	Komponen alat reaktor sebelum dan sesudah modifikasi	35
4.2	pengaruh temperatur reaktor terhadap waktu dan hasil minyak	38

