

**PENGARUH VARIASI SUDUT KONDENSOR (0°, 15°, DAN 30°)
TERHADAP HASIL PIROLISIS LIMBAH PLASTIK ALUMINIUM FOIL
DENGAN DEBIT AIR PENDINGIN 12 LPM**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :
ANDRIANSYAH KUSNAERY
(20130130301)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**

PERNYATAAN
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andriansyah Kusnaery
NIM : 20130130301
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul **“PENGARUH VARIASI SUDUT KONDENSOR (0°, 15°, DAN 30°) TERHADAP HASIL PIROLISIS LIMBAH PLASTIK ALUMINIUM FOIL DENGAN DEBIT AIR PENDINGIN 12 LPM”** ini adalah 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 disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Januari 2018

Andriansyah Kusnaery
20130130301

MOTTO

“Yakinlah kau bisa dan kau sudah separuh jalan menuju ke sana”

(Eleanor Roosevelt)

“Selalu ada harapan bagi mereka yang sering berdoa. Selalu ada jalan bagi mereka yang sering berusaha”

“Sukseslah, karena orang tuamu layak bahagia dihari tua”

PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT dan berkat do'a dari orang-orang yang tercinta, alhamdulillah Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu dengan rasa syukur dan bangga saya persembahkan Skripsi ini untuk :

1. Kedua orang tua saya yang tercinta, Bapak Sachroni dan Ibu Ade Kusmayati yang telah memberikan kasih sayang, do'a, dukungan serta motivasi baik secara moril maupun materil yang selalu menantikan akan keberhasilan saya dalam menyelesaikan pendidikan ini.
2. Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi. Terima kasih atas bimbingan dan masukan-masukannya.
3. Bapak Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi. Terima kasih atas bimbingan dan masukan-masukannya.
4. Eko Yugo Widodo, Iqbal Nurhadi, Nur Muhammad Rifa'i, dan Agus Malik Sugiarto selaku rekan berjuang dalam menyelesaikan penelitian Skripsi.
5. Teman-teman grup pirolisis selalu sukses terima kasih atas do'a, dukungan dan kerjasamanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Pirolisis	6
2.2.2 Plastik	7
2.2.2.1 Pengertian Plastik	7
2.2.2.2 Pengertian Plastik Aluminium Foil	7

2.2.2.3 Jenis-jenis Plastik	8
2.2.3 Bahan Bakar Cair	10
2.2.4 Karakteristik Bahan Bakar	10
2.2.4.1 Viskositas (<i>Viscosity</i>)	10
2.2.4.2 Densitas	11
2.2.4.3 Titik Nyala (<i>Flash Point</i>)	11
2.2.4.4 Nilai Kalor (<i>Calorific Value</i>)	12
2.2.5 Tipe Aliran Penukar Kalor Pada Kondensor	12
2.2.5.1 Tipe Aliran Sejajar (<i>Parallel Flow</i>)	12

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.1.1 Waktu Penelitian	14
3.1.2 Tempat Penelitian	14
3.2 Bahan Penelitian	14
3.2.1 Plastik Aluminium Foil.....	14
3.2.2 <i>Liquefied Petroleum Gas</i> (LPG)	15
3.2.3 Air Pendingin	15
3.3 Alat Penelitian	15
3.3.1 Bagian-Bagian Alat Pirolisis	17
3.3.2 Pompa Air	17
3.3.3 Kompor	18
3.3.4 Gelas Ukur	18
3.3.5 Timbangan Digital	18
3.3.6 <i>Stopwatch</i>	19
3.3.7 <i>Thermo Reader</i>	19
3.3.8 <i>Flow Meter</i>	20

3.3.9 Radiator	21
3.3.10 Tabung Air Pendingin.....	21
3.3.11 Kondensor.....	22
3.3.12 Reaktor	24
3.3.13 <i>Viscometer</i> NDJ 8S	24
3.3.14 Timbangan Digital (Densitas).....	26
3.3.15 <i>Flash Point Tester</i>	27
3.3.16 <i>Calorimeter</i>	27
3.3.17 Gunting	28
3.3.18 Pipa dan Selang Air	28
3.4 Parameter Penelitian	29
3.5 Teknik Pengumpulan Data	29
3.6 Proses Penelitian	29
3.6.1 Persiapan Sebelum Percobaan	31
3.6.2 Proses Pirolisis Plastik	32
3.6.3 Pengujian Hasil Minyak Proses Pirolisis	33
3.6.4 Pelaksanaan Setelah Percobaan	33
3.7 Data Penelitian	33
3.8 Teknik Analisa Data	34
3.9 Pengujian Hasil Bahan Bakar Cair	34
3.9.1 Pengujian Viskositas	34
3.9.2 Pengujian Densitas	35
3.9.3 Pengujian <i>Flash Point</i>	36
3.9.4 Pengujian Nilai Kalor	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian	37
--------------------------------	----

4.2 Data Terkalibrasi	37
4.2.1 Percobaan 1, Debit 12 LPM Sudut 0°	37
4.2.2 Percobaan 2, Debit 12 LPM Sudut 15°	38
4.2.3 Percobaan 3, Debit 12 LPM Sudut 30°	39
4.3 Korelasi Waktu Terhadap Hasil Minyak	40
4.4 Korelasi Waktu Terhadap Laju Perpindahan Panas	42
4.5 Korelasi Hasil Minyak dan Sisa Abu	44
4.6 Karakteristik Minyak Plastik	46
4.7 Perbandingan Hasil Minyak dengan Penelitian Sebelumnya	47

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Pirolisis (Rafli dkk, 2017)	5
Gambar 2.2 <i>Parallel Flow</i> (Cengel, 2003)	13
Gambar 3.1 Plastik Aluminium Foil	14
Gambar 3.2 Tabung LPG 3 kg	15
Gambar 3.3 Skema Alat Pirolisis	16
Gambar 3.4 Alat Pirolisis	17
Gambar 3.5 Pompa Air	17
Gambar 3.6 Kompor Gas	18
Gambar 3.7 Gelas ukur	18
Gambar 3.8 Timbangan Digital Gantung	19
Gambar 3.9 Timbangan Digital Duduk	19
Gambar 3.10 <i>Thermo Reader</i>	20
Gambar 3.11 <i>Flow Meter</i>	20
Gambar 3.12 Radiator	21
Gambar 3.13 Tabung Air Pendingin	21
Gambar 3.14 Kondensor	22
Gambar 3.15 Skema Kondensor	22
Gambar 3.16 Variasi Sudut Kondensor	24
Gambar 3.17 Reaktor	24
Gambar 3.18 <i>Viscometer</i> NDJ 8S	25
Gambar 3.19 Timbangan Digital (Densitas)	27
Gambar 3.20 <i>Flash Point Tester</i>	27
Gambar 3.21 <i>Calorimeter</i>	28
Gambar 3.22 Gunting	28
Gambar 3.23 Diagram Alir Pengujian	31

Gambar 4.1 Grafik Korelasi Waktu dengan Hasil Minyak	40
Gambar 4.2 Grafik Korelasi Waktu Terhadap Nilai Laju Pendinginan	43
Gambar 4.3 Diagram Persentase Minyak dan Sisa Abu	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Minyak Pirolisis (Desai dan Galage, 2015)	4
Tabel 2.2 Karakteristik Minyak Pirolisis (Wijaya, 2017)	6
Tabel 2.3 Tabel <i>Flash Point Biodiesel</i> (Dermanto, 2008)	12
Tabel 3.1 Spesifikasi Pompa Air	17
Tabel 3.2 Spesifikasi Kumpor	18
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Thermo Reader</i>	20
Tabel 3.4 Spesifikasi Alat <i>Viscometer</i>	25
Tabel 3.5 Spesifikasi Alat Densitas	26
Tabel 3.6 Lembar Pengambilan Data Suhu dan Hasil Minyak Plastik	34
Tabel 4.1 Data Hasil Percobaan Sudut 0°	37
Tabel 4.2 Data Hasil Percobaan Sudut 15°	38
Tabel 4.3 Data Hasil Percobaan Sudut 30°	39
Tabel 4.4 Karakteristik Minyak Plastik	46
Tabel 4.5 Perbedaan Karakteristik Minyak Plastik dengan Peneliti Lain	46
Tabel 4.6 Perbandingan Karakteristik Minyak Plastik dengan Bahan Bakar Lain	47
Tabel 4.7 Perbandingan Hasil Minyak dengan Peneliti Lain	48

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

LPM	=	Debit air (Liter Per Menit)
BBM	=	Bahan Bakar Minyak
LPG	=	<i>Liquefied Petroleum Gas</i>
q	=	Laju perpindahan panas (Watt)
m	=	Laju massa fluida (kg/s)
c	=	Kalor jenis air (4180 J / Kg $^{\circ}$ C)
T_1	=	Suhu masuk fluida gas
T_4	=	Suhu keluar fluida gas
T_2	=	Suhu masuk fluida pendingin
T_3	=	Suhu keluar fluida pendingin
T_5	=	Suhu pada reaktor