

**PENGARUH VARIASI SUDUT ORIENTASI KONDENSOR (0°, 15°, DAN
30°) TERHADAP HASIL PIROLISIS PLASTIK LDPE DENGAN DEBIT
AIR PENDINGIN 18 LPM**

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh :

Danang Hari Wijaya

(20130130272)

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

2017

HALAMAN JUDUL

**PENGARUH VARIASI SUDUT ORIENTASI KONDENSOR (0°, 15°, DAN
30°) TERHADAP HASIL PIROLISIS PLASTIK LDPE DENGAN DEBIT
AIR PENDINGIN 18 LPM**

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh :

Danang Hari Wijaya

(20130130272)

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

2017

PERNYATAAN
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Danang Hari Wijaya
NIM : 20130130272
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa sekripsi yang berjudul :
“PENGARUH VARIASI SUDUT ORIENTASI KONDENSOR (0° , 15° , DAN
 30°) PADA PIROLISIS PLASTIK LDPE DENGAN DEBIT AIR PENDINGIN
18 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.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Allah SWT dan atas do'a dari orang-orang yang tercinta, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu dengan rasa syukur dan bangga saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada :

1. Kedua orang tua saya yang tercinta, Bapak Suwarno dan Ibu Sudarmi yang telah memberikan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan motivasi serta do'anya dan yang selalu menantikan akan keberhasilan saya dalam menyelesaikan pendidikan ini.
2. Kakak dan adik tercinta Gigih Wiji Nugraheni dan Damai Bowo Nugroho, terimakasih atas dukungannya.
3. Teman-teman Teknik Mesin UMY khususnya angkatan 2013, terima kasih atas kebersamaannya selama berjuang di Teknik Mesin UMY.
4. Andika Adikresna dan Muhamad Andriyanto, selaku rekan berjuang dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir.
5. Teman-teman grup pirolisis terima kasih atas do'a dan dukungannya.
6. Segenap Dosen dan Laboran Teknik Mesin, terima kasih atas bimbingan dan pelajaran yang telah diberikan selama ini.
7. Seluruh Staf dan Karyawan UMY atas segala pelayanan akademiknya.
8. Seluruh keluarga yang telah membantu secara moril maupun materil.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. Wb

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunianya, Shalawat serta salam selalu kita limpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wasallam*, sehingga laporan Tugas Akhir ini telah selesai disusun. Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah yang disusun untuk syarat memperoleh gelar kesarjanaan S1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Secara umum, laporan Tugas Akhir ini berisi tentang Pengaruh Sudut Kondensor Terhadap Reaktor Pada Proses Pirolisis Plastik LDPE. Laporan Tugas Akhir ini juga membahas tentang karakteristik hasil minyak pirolisis plastik LDPE. Tugas Akhir ini dilengkapi dengan proses-proses penelitian serta disertai gambar-gambar dan grafik untuk memberikan pemahaman kepada pembaca agar mudah dimengerti. Tugas Akhir ini juga dilengkapi dengan hasil pengujian yang dibandingkan dengan pengujian orang lain yang menguji tentang proses percobaan pirolisis plastik dengan bahan yang berbeda-beda.

Penulis juga berharap bahwa Tugas Akhir ini bisa bermanfaat untuk masyarakat dan khususnya untuk dunia pendidikan yang bisa dijadikan referensi dalam penelitian tentang pirolisis plastik, sehingga masyarakat pada umumnya dapat mengembangkan lebih lanjut tentang penggunaan energi dari sampah plastic ini.

Semoga Allah *subhanahu wa ta'ala* senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat, serta hidayah-Nya kepada kita semua sehingga kita senantiasa mendapat petunjuk-Nya.

Walaikumsalam wr. Wb.

Yogyakarta, Agustus 2017

Penulis

Danang Hari Wijaya
20130130272

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PERSEMBAHAN	iv
INTISARI	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Bagi Mahasiswa	3
1.5.2 Bagi Akademik.....	3
1.5.3 Bagi Industri.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 Pirolisis.....	11
2.2.2 Plastik.....	12
2.2.2.1 Pengertian Plastik	12
2.2.2.2 Jenis-jenis Plastik	13
2.2.3 Bahan Bakar Cair.....	15
2.2.4 Karakteristik Bahan Bakar	15
2.2.4.1 Titik nyala (<i>Flash Point</i>).....	16

2.2.4.2 Viskositas (<i>Viscosity</i>)	16
2.2.4.3 Nilai Kalor	18
2.2.5 Tipe Aliran Sejajar (<i>Parallel Flow</i>).....	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.1.1 Waktu Penelitian.....	20
3.1.2 Tempat Penelitian	20
3.2 Bahan penelitian	20
3.2.1 LDPE (Low density polyethylene).....	20
3.2.2 Liquefied Petroleum Gas (LPG).....	21
3.2.3 Air pendingin.....	21
3.3 Alat penelitian	21
3.3.1 Bagian-Bagian Alat Pirolisis.....	23
3.3.2 Pompa air	23
3.3.3 Kompor	24
3.3.4 Gelas ukur	24
3.3.5 Timbangan.....	25
3.3.6 Stopwatch.....	26
3.3.7 <i>Thermometer</i>	26
3.3.8 <i>Flow meter</i>	27
3.3.9 Radiator.....	27
3.3.10 Tabung Air Pendingin.....	28
3.3.11 Kondensor	28
3.3.12 Reaktor	29
3.3.13 <i>Viscometer</i> NDJ 8S.....	29
3.3.14 <i>Calorimeter</i>	30
3.3.15 <i>Flash point tester</i>	31
3.3.16 Timbangan digital dan gelas ukur	31
3.3.17 Pipa dan selang air	32
3.3.18 Gunting.....	32
3.4 Parameter Penelitian	32

3.5	Teknik Pengumpulan Data	33
3.6	Proses Penelitian.....	34
3.6.1	Persiapan Sebelum Percobaan.....	35
3.6.2	Proses Pirolisis Plastik	35
3.6.3	Pengujian Hasil Minyak Dari Proses Pirolisis	36
3.6.4	Pelaksanaan Setelah Percobaan.....	36
3.7	Data penelitian.....	36
3.8	Teknik Analisis Data	37
3.9	Pengujian Hasil Bahan Bakar Cair	38
3.9.1	Pengujian Viskositas.....	38
3.9.2	Pengujian Nilai Kalor	38
3.9.3	Pengujian densitas.....	39
3.9.4	Pengujian <i>Falsh Point</i>	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	Data Hasil Pengujian	41
4.2	Data Terkalibrasi	41
4.2.1	Percobaan 1, Debit 18 LPM sudut 0°.....	41
4.2.1	Percobaan 2, Debit 18 LPM sudut 15.....	42
4.2.2	Percobaan 3, Debit 18 LPM sudut 30.....	43
4.3	Korelasi Waktu Terhadap Hasil Minyak	44
4.4	Korelasi Waktu Terhadap Laju pendinginan	46
4.5	Korelasi Hasil Minyak Dan Sisa Abu Terhadap Bahan Pada Sudut Pengujian.....	48
4.6	Karakteristik hasil.....	49
4.7	Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya.....	51
BAB V PENUTUP		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....		51
LAMPIRAN-I LAMPIRAN		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema alat pirolisis Haryadi	6
Gambar 2.2. Skema kondensor Haryadi	7
Gambar 2.3. Skema alat pirolisis Kanika Mathur dan Chaudhari Shubham	8
Gambar 2.4. Alat pirolisis Kanika Mathur dan Chaudhari Shubham	9
Gambar 2.5 Skema alat pirolisis Sudhir B. Desai dan Chetan K. Galage	10
Gambar 2.6. Alat pirolisis Hendra Prasetyo dkk.....	11
Gambar 2.7. alat pirolisis Ricki Rafli dkk	19
Gambar 2.8. Skema parallel flow. (Cengel, 2003).....	20
Gambar 3.1. Plastik LDPE ukuran 5x5 cm.....	20
Gambar 3.2. Tabung LPG 3 kg	21
Gambar 3.3. Skema alat Pirolisis	22
Gambar 3.4. Alat pirolisis.....	23
Gambar 3.5. Pompa Air	24
Gambar 3.6. Kompor Gas	24
Gambar 3.7. Gelas Ukur	25
Gambar 3.8. Timbangan Digital Gantung	25
Gambar 3.9. Timbangan Digital Duduk	26
Gambar 3.10. <i>Thermometer</i>	26
Gambar 3.11. <i>Flow meter</i>	27
Gambar 3.12. Radiator.....	27
Gambar 3.13. Tabung air pendingin.....	28
Gambar 3.14. Kondensor	28
Gambar 3.15 Skema bagian dalam kondensor.....	29
Gambar 3.16 reaktor	30
Gambar 3.17 Bagian-bagian <i>viscometer</i> NDJ 8S.....	31
Gambar 3.18. calorimeter	31
Gambar 3.19 Flash point tester	32
Gambar 3.20. Timbangan dan gelas ukur	32

Gambar 3.21 Diagram alir pengujian	34
Gambar 4.1. Grafik Korelasi Waktu Dengan Hasil Minyak.....	31
Gambar 4.2 Grafik Korelasi Waktu terhadap Nilai Laju Perpindahan Kalor.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. karakteristik minyak plastik hasil penelitian Gaurav dkk (2014).....	5
Tabel 2.2. Tabel <i>Flash Point Biodiesel</i> (Dermanto, 2014).....	16
Tabel 3.1. Lembar Pengambilan Data Suhu Dan Hasil Minyak Plastik.....	37
Tabel 4.1. Data Percobaan Sudut 0°	40
Tabel 4.2. Data Percobaan Sudut 15°	41
Tabel 4.3. Data Percobaan Sudut 30°	42
Tabel 4.4. Presentase Hasil Minyak, Sisa Abu dan Gas.....	46
Tabel 4.5. Data Karakteristik Hasil Minyak	47
Tabel 4.6 karakteristik minyak plastic Gauraf dkk	47
Tabel 4.7 Perbandingan Karakteristik BBM	48

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

LDPE	=	<i>Low Density Polyethylene</i>
BBM	=	Bahan Bakar Minyak
LPM	=	Liter per Menit
Q	=	laju perpindahan kalor
M	=	Laju masa fluida (kg/s)
c	=	Kalor jenis air (4180 J / Kg °C)
T ₃	=	Suhu keluar fluida pendingin
T ₂	=	Suhu masuk fluida pendingin