

**HALAMAN JUDUL**  
**UNJUK KERJA MOTOR BENSIN BERBAHAN BAKAR**  
***PERTALITE DAN PYROLYTIC OIL DARI PLASTIK LDPE***  
***(LOW DENSITY POLYETHYLENE)***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat**  
**Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik**  
**Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:**  
**RIFKY ADJI SUKMANA**  
**20130130365**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2018**



## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rifky Adji Sukmana  
NIM : 20130130365  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Unjuk Kerja Motor Bensin Berbahan Bakar Pertalite dan *Pyrolytic Oil* dari Plastik LDPE (*Low Density Polyethylene*)” ini adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, Januari 2018

Rifky Adji Sukmana  
20130130365

## **MOTTO**

“Iqra’ (Bacalah)”

“Man Jadda Wajada, Man Shobaro Dzhofiro”

“Some Beautiful Paths Can’t be Discovered Without Getting Lost”

## PERSEMBAHAN

*Assalammu'alaikum Wr. Wb.*

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

1. Kedua orang tua saya yang tercinta, Ayahanda H. Bayu Teja Sukmana dan Ibunda Hj. Elina Mirza 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 Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku ketua jurusan teknik mesin. Terima kasih atas bimbingannya selama saya menjadi mahasiswa teknik mesin di Universitas Muhammadiyah yogyakarta.
3. Bapak Thoharudin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir. Terima kasih atas bimbingan dan masukan-masukannya.
4. Bapak Tito Hadji Agung S., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir. Terima kasih atas bimbingan dan masukan-masukannya.
5. Segenap Dosen Teknik Mesin, terima kasih atas bimbingan dan pelajaran yang telah diberikan selama ini.
6. Rekan – rekan kelompok tugas akhir pirolisis yang berjuang bersama dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.
7. Teman – teman saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang secara langsung maupun tidak langsung turut membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir saya.
8. Seluruh Staf dan Karyawan UMY atas segala pelayanan akademiknya.
9. Seluruh keluarga yang telah membantu secara moril maupun materil.
10. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam pelaksanaan tugas akhir ini.

*Wassalammu'alaikum Wr. Wb.*

## **KATA PENGANTAR**

*Assalammu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas berkat, karunia petunjuk, ilmu, pengetahuan dan kuasa-Nya pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.

Tugas akhir ini mengambil judul “Unjuk Kerja Motor Bensin Berbahan Bakar Peralite dan Pyrolytic Oil dari Plastik LDPE (Low Density Polyethylene)” Penulisan Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan S1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Sepanjang proses Penulisan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan baik secara moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik. Maka pada kesempatan ini, dengan kerendahan hati, perkenankan penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya yang tercinta, Ayahanda H. Bayu Teja Sukmana dan Ibunda Hj. Elina Mirza 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 Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku ketua jurusan teknik mesin. Terima kasih atas bimbingannya selama saya menjadi mahasiswa teknik mesin di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Thoharudin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir. Terima kasih atas bimbingan dan masukan-masukannya.
4. Bapak Tito Hadji Agung S., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir. Terima kasih atas bimbingan dan masukan-masukannya.
5. Segenap Dosen Teknik Mesin, terima kasih atas bimbingan dan pelajaran yang telah diberikan selama ini.

6. Rekan – rekan kelompok tugas akhir pirolisis yang berjuang bersama dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.
7. Seluruh Staf dan Karyawan UMY atas segala pelayanan akademiknya.
8. Seluruh keluarga yang telah membantu secara moril maupun materil.
9. Teman – teman saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang secara langsung maupun tidak langsung turut membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir saya.
10. Lolla Audina Wanasari, selaku orang yang selalu memberikan saya motivasi dan semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
11. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam pelaksanaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih memiliki banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, kritik, saran dan pengembangan peneilitian selanjutnya sangat diperlukan guna pengembang karya - karya selanjutnya.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, Januari 2018

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Pirolisis .....	6
2.2.1 Jenis – Jenis Pirolisis .....	6
2.2.2 Reaktor Pirolisis .....	7
2.3 Plastik .....	12
2.4 Motor Bakar .....	15
2.4.1 Prinsip Kerja Motor Bensin .....	16
2.4.2 Siklus <i>Otto</i> Aktual .....	17
2.4.3 Siklus <i>Otto</i> Ideal .....	18
2.5 Dynamometer .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>



3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	20
3.2 Alat dan Bahan .....	20
3.2.1 Bahan .....	20
3.2.2 Alat .....	25
3.3 Metode Penelitian .....	33
3.4 Proses Kerja Pirolisis .....	35
3.5 Variasi Pengujian .....	36
3.6 Metode Pengambilan Data .....	36
3.6.1 Pengujian Dynamometer .....	36
3.6.2 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1 Data hasil Pengujian .....	39
4.2 Pembahasan Hasil Pengujian Nilai Torsi (Nm) .....	39
4.3 Pembahasan Hasil Pengujian Nilai Daya (Hp) .....	42
4.4 Pembahasan Hasil Pengujian Nilai Konsumsi Bahan Bakar .....	45
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaktor <i>Fixed Bed</i> (Sentilkumar, 2015) .....	8
Gambar 2.2 Reaktor <i>Bubbling Fluidized Bed</i> (Basu, 2010) .....	8
Gambar 2.3 Reaktor <i>Circulating Fluidized Bed</i> (Basu, 2010) .....	9
Gambar 2.4 Reaktor <i>Ultra-Rapid</i> (Basu, 2010) .....	10
Gambar 2.5 Reaktor <i>Rotating Cone</i> (Basu, 2010) .....	10
Gambar 2.6 <i>Ablative Pyrolizer</i> (Basu, 2010) .....	11
Gambar 2.7 <i>Vacuum Pyrolizer</i> (Basu, 2010) .....	11
Gambar 2.8 Nomor kode plastik (Surono, 2013) .....	12
Gambar 2.9 Prinsip kerja motor bensin 4 langkah (Siregar, 2009) .....	16
Gambar 2.10 Diagram P-V siklus <i>otto</i> aktual (Marlindo, 2012) .....	17
Gambar 2.11 Diagram P-V dan T-S siklus <i>otto</i> ideal (Siregar, 2009) .....	18
Gambar 2.12 Skema alat uji Dynotest (Maulana, 2017) .....	19
Gambar 3.1 Plastik setelah digunting .....	20
Gambar 3.2 Pertalite .....	21
Gambar 3.3 Campuran <i>Pyrolytic Oil</i> dan Pertalite .....	23
Gambar 3.4 Desain Komponen Utama Alat Pirolisis Tipe <i>Fixedbed</i> .....	25
Gambar 3.5 Reaktor pirolisis .....	26
Gambar 3.6 <i>Heater</i> .....	26
Gambar 3.7 <i>Thermocouple</i> .....	26
Gambar 3.8 <i>Thermocontroller</i> .....	27
Gambar 3.9 Neraca Digital .....	27
Gambar 3.10 <i>Handphone</i> .....	27
Gambar 3.11 Gelas Ukur .....	28
Gambar 3.12 Pompa Akuarium .....	28
Gambar 3.13 Ember .....	29
Gambar 3.14 Terminal Listrik .....	29
Gambar 3.15 Selang .....	29
Gambar 3.16 Kunci Pas .....	30

Gambar 3.17 Layar Uji <i>Dynotest</i> .....	30
Gambar 3.18 Tachometer dan Torsimeter .....	31
Gambar 3.19 Dynamometer .....	31
Gambar 3.20 Motor Honda Beat 110cc .....	32
Gambar 3.21 Diagram Alir .....	33
Gambar 3.22 Rute Perjalanan .....	38
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Variasi Bahan Bakar Terhadap Nilai Torsi (Nm) .....	40
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Variasi Bahan Bakar Terhadap Nilai Daya (Hp) .....	43
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Variasi Bahan Bakar Campuran Pertalite dan <i>Pyrolytic Oil</i> Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor Bensin .....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis plastik, kode dan penggunaannya (Surono, 2013) .....	12
Tabel 2.2 Analisis <i>Proximate</i> beberapa jenis plastik (Rachmawati dkk, 2015) .....	14
Tabel 2.3 Analisis <i>Ultimate</i> Plastik (Haryono, 2016) .....	14
Tabel 3.1 Spesifikasi Peralite (PT. Pertamina, 2015) .....	21
Tabel 3.2 Nilai Kalor dan Viskositas .....	23
Tabel 3.3 Senyawa Pembentuk <i>Pyrolytic Oil</i> Plastik (Juliansyah, 2017) .....	23
Tabel 3.4 Variasi Campuran Peralite dengan <i>Pyrolytic Oil</i> .....	36
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....	45

