

**RANCANG BANGUN ALAT PIROLISIS DENGAN PEMANAS INDUKSI
UNTUK MENGKONVERSI LIMBAH PLASTIK MENJADI BAHAN
BAKAR CAIR**



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**FRIESKE ASYA MAHAFIRE DIRK
0615 4041 1889**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PIROLISIS DENGAN PEMANAS INDUKSI UNTUK MENGKONVERSI LIMBAH PLASTIK MENJADI BAHAN BAKAR CAIR

OLEH :

**Frieske Asya Mahafire Dirk
0615 4041 1889**

Palembang, Juli 2019

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. K.A. Ridwan, M.T.
NIDN 0025026002

Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIDN 0024045811

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik
Kimia

Adi Syakdani, S.T. M.T.
NIP 196904111992031001

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 23 Juli 2019**

Tim Penguji :

Tanda Tangan

- | | |
|--|-----|
| 1. Ir. Fatria, M.T.
NIDN 0027036213 | () |
| 2. Ahmad Zikri, S.T., M.T
NIDN 0007088601 | () |
| 3. Imaniah Sriwijayasih, S.ST., M.T
NIDN 0026088401 | () |

Palembang, Juli 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP 195804241993031001

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PIROLISIS DENGAN PEMANAS INDUKSI UNTUK MENGKONVERSI LIMBAH PLASTIK MENJADI BAHAN BAKAR CAIR

(Frieske Asya Mahafire Dirk, 2019, Laporan Tugas Akhir, 72 Halaman)

Adanya kerusakan lingkungan akibat sampah khususnya sampah anorganik seperti plastik dapat menimbulkan masalah di lingkungan. Plastik adalah jenis bahan non-biodegradable yang sulit diuraikan oleh alam karena membutuhkan puluhan bahkan ratusan juta tahun. Saat ini terdapat suatu inovasi untuk mengatasi peningkatan jumlah sampah plastik yang cukup besar dan menghasilkan suatu bahan bakar alternatif yg bernilai ekonomis yaitu dengan mengkonversi plastik menjadi bahan bakar cair yang dapat menggantikan bahan bakar fosil menggunakan metode pirolisis. Pada penelitian ini proses pirolisis menggunakan pemanas induksi untuk mengkonversikan limbah plastik menjadi bahan bakar cair . Pada proses pirolisis ini , temperatur yang diambil yaitu 130°C dan 150°C dengan bahan baku *Polypropylene* (PP) dan *Polyethlyne Terephthalate* (PET) serta campuran keduanya PP+PET, Hasil penelitian menunjukkan produk minyak pirolisis yang dihasilkan mendekati densitas dari pada bahan bakar bensin sebesar 0,715 gr/ml – 0,770 gr/ml. Kemudian dari hasil pembahasan analisa titik nyala mengindikasikan bahwa titik nyala dari minyak pirolisis pada kedua bahan baku sampah plastik tersebut mendekati titik nyala dari bahan bakar minyak tanah (kerosine) yaitu 38°C. Kata kunci : Pirolisis, *Polypropylene*, *Polyethlyne Terephthalate* ,Pemanas Induksi, Bahan Bakar Cair

ABSTRACT

DESIGNING OF HIGHLY PYROLYSIS WITH INDUCTION HEATERS TO CONVERT PLASTIC INTO THE LIQUID FUELS

(Frieske Asya Mahafire Dirk, Page : 72)

The existence of environmental damage due to garbage, especially inorganic waste such as plastic can affect the survival of living things. Plastic is a type of non-biodegradable material that is difficult for nature to decipher because it requires tens or even hundreds of millions of years. At present there is an innovation to overcome the large increase in the amount of plastic waste and produce an alternative fuel that has economic value, namely by converting plastic into liquid fuel that can replace fossil fuels using the pyrolysis method. In this study the pyrolysis process uses an induction heater to convert plastic waste into liquid fuel. In this pyrolysis process, the temperature taken is 130°C and 150°C with Polypropylene (PP) and Polyethylene Terephthalate (PET) as well as a mixture of both PP + PET, the results show that the resulting pyrolysis oil product approaches density rather than fuel gasoline by 0.715 gr / ml - 0.770 gr / ml. Then from the results of the discussion of flash point analysis indicate that the flash point of the pyrolysis oil on both plastic waste raw materials is close to the flash point of kerosine fuel, which is 38°C.

Keywords:, Pyrolysis, Polypropylene, Polyethylene Terephthalate, Induction Heaters, Liquid Fuels

MOTTO

“ Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan . “ (Al- Insyirah)

“ Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?” (Ar-Rahman)

“ Jika masih bisa berbahagia, maka teruslah bahagia. “ Penulis.

Ku Persembahkan usaha 4 tahunku untuk :

- ❖ Mama dan Papa yang selalu bangga terhadapku, memberiku semangat dan terus mendukung aktivitas serta pilihanku dari SD hingga sampai sekarang ini.
- ❖ Ketiga adiiku yang selalu memberiku semangat terus menerus.
- ❖ Guru-guruku dari kecil hingga saat ini
- ❖ Sahabat-sahabatku yang selalu memberikan dukungan serta doa terhadapku.
- ❖ Seluruh orang-orang yang menyayangi dan senantiasa mendoakanku.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Teknik Energi angkatan 2015

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pirolisis Dengan Pemanas Induksi Untuk Mengkonversi Limbah Plastik Menjadi Bahan Bakar Cair” dalam waktu yang telah ditentukan, walaupun masih terdapat banyak kekurangan pada laporan tugas akhir ini.

Proposal ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah ujian tugas akhir pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan kerja praktik ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih, khususnya kepada yang terhormat:

1. Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia
3. Ahmad Zikri S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia
4. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Energi dan Dosen Pembimbing II di Politeknik Negeri Sriwijaya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan nasihat serta pelajaran dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini.
5. Ir.K.A Ridwan, M.T., selaku Dosen Pembimbing I di Politeknik Negeri Sriwijaya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan serta nasihat serta pelajaran dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini.
6. Segenap Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia dan Kasie Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Segenap Bapak/Ibu Teknisi dan Staf Administrasi Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua Orang tua dan Keluarga yang telah memberi dukungan, baik moril maupun materil dan doa yang tulus untuk penulis.
9. *Kepompong Fams* yang merupakan sahabat dikelas EG.A yang selalu memberikan dukungan serta bantuan apapun.

10. Kak Nova Rachmadona selaku kakak tingkat yang selalu memberi masukan serta meminjamkan laporannya kepada penulis.
11. Ms. Rofah selaku partner kerja sekaligus sahabat yang membantu dan memberikan dukungan kapanpun.
12. El selaku sahabat yang membantu persiapan preparasi bahan baku
13. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Program D-IV Terapan Teknik Energi angkatan 2015 Politeknik Negeri Sriwijaya.
14. Semua pihak yang telah membantu selama mengerjakan Proposal Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan semuanya.

Sekali lagi penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu. Penulis berusaha semaksimal mungkin dalam menulis Laporan Tugas Akhir ini, meskipun begitu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung dari pembaca, guna menyempurnakan apa yang penulis buat. Demikian penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Perumusan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Teori Pemanas Induksi	5
2.2 Arus Eddy.....	5
2.3 Plastik	7
2.4 Kandungan Energi Sampah Plastik	13
2.5 Pirolisis	13
2.6 Bahan Bakar Cair.....	14
2.7 Karakteristik Produk Hasil Pirolisis	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Pendekatan Desain Fungsional.....	24
3.2 Pendekatan Desain Struktural.....	25
3.3 Pertimbangan Percobaan	26
3.4 Pengamatan.....	27
3.5 Prosedur Percobaan	27
3.6 Prosedur Analisis Hasil Percobaan.....	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Uji Kinerja Alat	33
4.2 Analisis Produk.....	35
4.3 Konsumsi Energi Yang Dibutuhkan Untuk Limbah Plastik ...	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Data Temperatur Transisi Dan Temperatur Lebur Plastik.....	12
2.2 Nilai Kalor Plastik dan Bahan Lainnya.....	13
2.3 Spesifikasi Bensin (Premium).....	16
2.4 Spesifikasi Kerosin (Minyak Tanah)	17
2.5 Spesifikasi Solar	19
2.6 Spesifikasi Pertamina	21
2.7 Nilai Kalor Beberapa Bahan Bakar	23
4.1 Data Hasil Pengamatan.....	35
4.2 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Bakar Cair	36
4.3 Nilai <i>Specific Gravity</i> dan Derajat API Produk	36
4.4 Konsumsi Energi Yang Dibutuhkan Limbah Plastik	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Arah Medan Magnet <i>Eddy Current</i> Berlawanan dengan Medan Magnet Kumbaran	7
2.2 Rumus Bangun PET/PETE.....	8
2.3 Contoh Produk Plastik PET	8
2.4 Contoh Produk Plastik HDPE.....	9
2.5 Contoh Produk Plastik PVC	9
2.6 Contoh Produk Plastik LDPE	10
2.7 Contoh Produk Plastik PP.....	10
2.8 Contoh Produk Plastik PS.....	11
2.9 Contoh Produk Plastik Other	11
2.10 Nomor Kode Plastik	12
3.1 Rancang Bangun Alat Pirolisis dengan Pemanas Induksi	25
3.2 Blok Diagram Penelitian.....	31
3.3 Diagram <i>Fishbone</i> Penelitian Rancang Bangun	32
4.1 Pengaruh Temperatur Terhadap Jumlah Produk Yang Dihasilkan	37
4.2 Grafik Kenaikan Temperatur Terhadap % Yield.....	39
4.3 Grafik Pengaruh Kenaikan Temperatur Terhadap Densitas.....	40
4.4 Grafik Nilai Kalor untuk Tiap-Tiap Bahan Baku	41
4.5 Grafik Pengaruh Kenaikan Temperatur Terhadap Titik Nyala	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
I	Data Pengamatan	48
II	Perhitungan.....	50
III	Dokumentasi	61
IV	Surat-surat	63