

**ANALISIS KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR CAIR
HASIL KONVERSI UNIT PROTOTYPE REAKTOR PIROLISIS
SAMPAH PLASTIK JENIS POLIPROPILENA**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sejana Terapan Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

Shanti Novalia

0615 404 11901

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR CAIR
HASIL KONVERSI UNIT PROPOTIPE REAKTOR PIROLISIS
SAMPAH PLASTIK JENIS POLIPROPILENA**

OLEH :

SHANTI NOVALIA
NPM 0615 404 11901

Palembang, Agustus 2019

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Tahdid, S.T., M.T
NIDN 0013027203

Ir. Sutini Pujiastuti L, M.T
NIDN 0023105603

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi

Ir. Arizal Aswan, M.T
NIP. 195804241993031001

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR CAIR HASIL KONVERSI UNIT PROPOTIPE REAKTOR PIROLISIS SAMPAH PLASTIK JENIS POLIPROPILENA”**

Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan Tugas Akhir. Dalam melaksanakan Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT dan Rasulullah SAW yang senantiasa memberikan ridho dan jalan dalam setiap langkahku.
2. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T, M.T.. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T,M.T Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Arizal Aswan, M.T. selaku Ketua Program Studi D-IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Tahdid, S.T, M.T. selaku Pembimbing I yang senantiasa membimbing dan memberikan motivasi yang sangat luar biasa dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
7. Ir. Sutini Pujiastuti L, M.T selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan sehingga dapat penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen, Teknisi dan Administrasi di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kedua orang tuaku yaitu mama papa tercinta Maryetta dan Ongsi Amil Haras yang selalu memberiku semangat, memberikan motivasi, dan selalu memenuhi kebutuhanku selama perkuliahan.
10. Keluargaku tersayang Uni, Nitia, Ayuk, dan keponakanku yang sangat menggemaskan Azkia Irvana Salsabila dan Gibran Adila Ramadhan telah

memberikanku semangat, hiburan saat lelahku yang sangat berat dan menemaniku dalam menghadapi masalah apapun yang sedang aku hadapi.

11. Teman-teman seperjuangan Pramona's Team Veberia Panjaitan, ridual Hirjia Gandha, Indah Lestari, Lili Wijayanti, Ayu Purnamasari, Shiren Putri, Dina Eka Pranata, M. Satria Wibowo, M. Nurisman Alfarizi, M. Idham Satriawan, Mangihut Pandapotan S, dan Agem Gunardi yang telah membantu dan bekerja sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Sahabat dan Saudaraku tercinta EGC Squad Tiara, Pebek, Ridual, Jeki, Ade, Azi, Ajik, Satria, Bima, Cbong, Afiffa, Apen, Diok, Fe, Iyut, Indah, Kak Dea, Kak Sandy, Nitak, dan Rafli yang telah menemani hari hariku selama 4 tahun perkuliahanku yang terus menghibur, membantu dalam segala hal dan selalu berbagi cerita suka maupun duka.
13. Teman semasa kecilku hingga sekarang Umi, Elip, Uceh, Atong, Ayuk, terus berada di sisiku setiap keadaan yang telah mendengarkan segala keluh kesah di setiap drama yang sedang kuhadapi dan memberikan solusi yang bijak.
14. Sedulur Energi 2015 yang telah memberikan semangat dan masukkan dalam menyelsaikan Tugas Akhir ini.

Penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Jurusan Teknik Kimia khususnya Program Studi Teknik Energi dan pembaca pada umumnya.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

MOTTO

JIKA KAU TAK SUKA SESUATU, UBAHLAH

JIKA TAK BISA, MAKA UBAHLAH CARA PANDANGMU

BELAJAR MEMANG MELELAHKAN NAMUN AKAN LEBIH MELELAHKAN BILA
SAAT INI KAMU TIDAK BELAJAR

PENGETAHUAN ADALAH SENJATA PALING HEBAT UNTUK MENGUBAH DUNIA

Kupersembahkan Untuk :

- ✓ Mama dan Papa Tercinta
- ✓ Uni, Unitia, Ayuk, Kak Aden, Kak Udin.
- ✓ Mbak kia dan Ndek Adil yang menggemaskan
- ✓ Dosen Pembimbingku Bapak Tahdid, S.T., M.T dan Ibu Ir. Sutini Pujiastuti L, M.T
- ✓ Teman Seperjuangan TA Tahdid's Team
- ✓ Temanku Tersayang : Tiara, Pebek, Umi, Elip, Atong, dan Uceeh.
- ✓ Saudaraku Tercinta EGC Squad
- ✓ Sedulur Energi 2015
- ✓ Almamaterku
- ✓ Pendamping Hidupku Kelak

ABSTRACT

ANALYSIS OF CHARACTERISTICS OF LIQUID FUEL RESULTS FROM PLASTIC WASTE CONVERSION OF POLYPROPYLENE IN THE PYROLYSIS PROTOTYPE REACTOR UNIT

(Shanti Novalia, 2019 : 49 page, 12 table, 13 picture, 4 attachment)

Community needs for fossil fuels derived from fossil fuels are increasingly increasing, causing depletion of oil and gas reserves. According to data from SKK Migas (2018), Indonesia's petroleum reserves in 2016 were 7,251.11 MMSTB, which decreased by 0.74% in 2015, taking into account existing oil reserves, it is estimated that oil reserves will run out. On the other hand, more and more garbage that arises and actually has become a dangerous waste and spread in the city body so that and becomes a very urgent problem to overcome. One of the efforts is by converting plastic waste into liquid fuel. The type of plastic waste used is Polypropylene, this is because polypropylene is a type of waste for mineral water cups whose service life is only valid once. From various studies that have been carried out, it has received a variety of good operating conditions with a percentage of results above 60% . However, several existing studies still require further assessment and testing to a larger scale in the form of a prototype. looking at the various shortcomings of previous research, the problem in this study is how to obtain liquid fuel products from the conversion of polypropylene type plastic waste with good characteristics (heating value, density, °API, SPGR) and high yield. Researchers also analyzed the effect of Boiling Point on each product, BBC 1 and BBC 2, to compare gasoline boiling points so that researchers could find out which products approached the boiling point of gasoline in the Reactor Pyrolysis unit in terms of processing time so that it could be used as fuel fuel motor. With variable change ie 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 minutes (0 minutes calculated after burning fuel).

Keywords : plastic, polypropylene pyrolysis, BBC characteristics, percentage of yield, and Percentage of Distillation Volume.

ABSTRAK
ANALISIS KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR CAIR HASIL KONVERSI
SAMPAH PLASTIK POLYPROPYLENE DITINJAU DARI WAKTU
PROSES PADA UNIT PROTOTYPE PIROLISIS REAKTOR

(Shanti Novalia, 2019 : 49 halaman , 12 tabel , 13 gambar, 4 lampiran)

Kebutuhan masyarakat akan bahan bakar minyak (BBM) yang berasal dari fosil semakin hari semakin meningkat, menyebabkan semakin menipisnya cadangan minyak dan gas bumi. Menurut data dari SKK Migas (2018), Cadangan minyak bumi Indonesia pada tahun 2016 adalah 7.251,11 MMSTB sehingga mengalami penurunan 0,74% terhadap tahun 2015. Dengan mempertimbangkan cadangan minyak yang ada, maka diperkirakan cadangan minyak akan habis. Di sisi lain, sampah yang timbul akan semakin banyak dan benar-benar telah menjadi sampah yang berbahaya dan tersebar di badan kota sehingga dan menjadi permasalahan yang sangat mendesak untuk diatasi. Salah satu upaya dengan cara mengkonversi sampah plastik menjadi Bahan bakar cair. Jenis limbah sampah plastik digunakan adalah *Polypropylene*, hal ini diakibatkan *polypropylene* adalah jenis sampah untuk cup air mineral yang masa pakainya hanya berlaku satu kali. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, sudah mendapatkan berbagai kondisi operasi yang baik dengan pencapaian persen hasil yang sudah diatas 60%. Akan tetapi beberapa penelitian yang ada masih diperlukannya pengkajian dan pengujian lebih lanjut ke tingkat skala yang lebih besar berupa prototype. Melihat berbagai kekurangan dari penelitian sebelumnya, maka yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana mendapatkan produk bahan bakar cair hasil konversi sampah plastik jenis polypropilen dengan karakteristik (nilai kalor, Densitas, ^oAPI, SPGR) yang baik dan rendemen yang tinggi. Peneliti juga menganalisa pengaruh Boiling Point Pada masing masing produk yaitu BBC 1 dan BBC 2 untuk dilakukan perbandingan terhadap boiling point Bensin sehingga peneliti dapat mengetahui Produk mana yang mendekati boiling point dari bensin pada unit Pirolisis Reaktor ditinjau dari waktu proses sehingga dapat di gunakan sebagai bahan bakar motor bakar. Dengan variable berubah yaitu 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 menit (0 menit dihitung setelah pembakaran bahan bakar)

Kata Kunci : plastik, *polypropylene* pirolisis, Karakteristik BBC, Persentase Rendemen, dan Persentase Volume Distilasi.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
MOTTO	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Plastik	5
2.2 Struktur Kimia PolyPropylene	13
2.3 Pirolisis	17
2.4 Bahan Bakar Cair	22
2.5 Bahan Bakar Minyak	24
BAB III METODOLOGI	35
3.1 Waktu dan Tempat	35
3.2 Bahan dan Alat	35
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	36
3.4 Pengamatan	39
3.5 Prosedur Percobaan	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Hasil	42
4.2. Pembahasan	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Data Temperatur Transisi dan Temperatur Lebur Plastik.....	8
Tabel 2. 2 Jenis Plastik, Kode dan Penggunaanya	10
Tabel 2. 3 Karakteristik <i>Polypropilene</i>	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi Bahan Bakar Bensin Jenis 88 (Premium).....	26
Tabel 2. 5 Spesifikasi Bahan Bakar Bensin Jenis 90 (Pertalite)	27
Tabel 2. 6 Spesifikasi Bahan Bakar Bensin Jenis 92 (Pertamax)	28
Tabel 2. 7 Spesifikasi Bahan Bakar Bensin Jenis 98 (Pertamax Turbo).....	29
Tabel 2. 2.8 Spesifikasi Bahan Bakar Solar	30
Tabel 2. 2. 9 Spesifikasi Minyak Tanah atau Kerosin	31
Tabel 2. 10 Spesifikasi Oli Bekas	34
Tabel 2. 11. Analisa ultimat tempurung kelapa	34
Tabel 4. 1 Data Aktual	41
Tabel L1.1 Data Aktual.....	53
Tabel L1.2 Data Pengamatan Furnae	53
Tabel L1.3 Data Pengamatan Produk Separator 1	54
Tabel L1.4 Data Pengamatan Produk Separator 2	54
Tabel L1.5 Volume Distilasi Terhadap Boiling Point	55
Tabel L1.6 Data Analisa Karakteristik Produk BBC 1, BBC 2, dan Bensin ..	55
Tabel L2.1 Data hasil perhitungan Densitas BBC 1	56
Tabel L2.2 Data hasil perhitungan Densitas BBC 2	57
Tabel L2.3 Data hasil Perhitungan ^o API BBC 1	58
Tabel L2.4 Data hasil Perhitungan ^o API BBC 2	58
Tabel L2.5 Data hasil Perhitungan Nilai Kalor BBC 1.....	59
Tabel L2.6 Data hasil Perhitungan Nilai Kalor BBC 2.....	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Struktur monomer dan polimer	6
Gambar 2. 2. Reaksi polimerisasi adisi	7
Gambar 2. 3. Reaksi polimerisasi kondensasi	7
Gambar 2. 4 Nomor kode plastik	10
Gambar 2. 5 Rantai Polyethylene Terephthalate	11
Gambar 2. 6 Rantai <i>High Density Polyethylene</i>	11
Gambar 2. 7 Rantai <i>Polyvinyl Chloride</i>	11
Gambar 2. 8 Rantai <i>Low Density Polyethylene</i>	12
Gambar 2. 9 Rantai <i>Polypropylene</i>	12
Gambar 2. 10 Rantai <i>Polystyrene</i>	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Unit Prototype Konversi dari Sampah Cup Plastik	37
Gambar 3. 2 Blok Diagram Proses Pirolisis	39
Gambar 4.1 Grafik hubungan Boiling Point terhadap Volume destilasi	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I Data – data	53
Lampiran II Perhitungan	56
Lampiran III Dokumentasi Kegiatan	62
Lampiran IV Surat – Surat	66