

TUGAS AKHIR

KAJIAN GENERATOR SET TIPE ZG1500 DENGAN MENGUNAKAN BAHAN BAKAR CAIR HASIL PIROLISIS SAMPAH PLASTIK LDPE



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

OLEH :

**Indah Lestari
0615 4041 1890**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**KAJIAN GENERATOR SET TIPE ZG1500 DENGAN MENGGUNAKAN
BAHAN BAKAR CAIR HASIL PIROLISIS SAMPAH PLASTIK LDPE**

Oleh :

**INDAH LESTARI
0615 4041 1890**

**Menyetujui,
Pembimbing I**

Palembang, Agustus 2019

Pembimbing II

**Tahdid, S.T., M.T
NIDN 0013017206**

**Ida Febriana, S.Si., M.T.
NIDN 0226028602**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

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

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 23 Juli 2019**

Tim Penguji:

Tanda Tangan

- | | | |
|-------------------------------------------------------|---|---|
| 1. Ir. Sutini Pujiastuti .L, M.T.
NIDN 0023105603 | (|) |
| 2. Dr.Ir. Eka Sri Yusmartini, M.T.
NIDN 0004046101 | (|) |
| 3. Lety Trisnaliani, S.T.,M.T.
NIDN 0203047804 | (|) |

Palembang, Agustus 2019

**Mengetahui
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Energi**

**Ir. Arizal Aswan, M.T
NIP 195804241993031001**

MOTTO

- **“BOLEH JADI KAMU MEMBENCI SESUATU, PADAHAL IA AMAT BAIK BAGIMU, DAN BOLEH JADI PULA KAMU MENYUKAI SESUATU PADAHAL IA AMAT BURUK BAGIMU, ALLAH MENGETAHUI SEDANGKAN KAMU TIDAK MENGETAHUI”**
(QS Al Baqarah 216)
- **“MAKA SESUNGGUHNYA BERSAMA KESULITAN ITU ADA KEMUDAHAN. SESUNGGUHNYA BERSAMA KESULITAN ITU ADA KEMUDAHAN”**
(QS Al Insyirah 5-6)
- **“SAAT MASALAHMU MENJADI TERLALU BERAT UNTUK KAU TANGANI, INGATLAH BAHWA ALLAH TIDAK AKAN MEMBERI COBAAN DILUAR”**
(Indah Lestari)

Kupersembahkan Untuk:

- Kedua orang tuaku tercinta
- Kakak dan Ayukku tersayang
- Arif Budiman
- Dosen Pembimbing Bapak Tahdid, S.T., M.T. dan Ibu Ida Febriana, S.Si., M.T.
- Tahdid’s Team
- Sahabatku, Fe, Fia dan kak Dea
- EGC Squad
- Teman-teman satu angkatan DIV Teknik Energi
- Almamaterku

ABSTRAK

KAJIAN GENERATOR SET TIPE ZG1500 DENGAN MENGUNAKAN BAHAN BAKAR CAIR HASIL PIROLISIS SAMPAH PLASTIK LDPE

(Indah Lestari, 2019, 36 halaman, 13 Tabel, 9 Gambar, 4 Lampiran)

Kebutuhan energi terutama energi listrik semakin meningkat dari tahun ketahun. Sehingga melihat hal tersebut, peneliti berupaya untuk mengkonversi sesuatu yang berpotensi menghasilkan bahan bakar minyak, salah satunya yaitu plastik. Pengolahan sampah plastik menjadi bahan bakar alternatif menggunakan metode pirolisis. Dimana pirolisis merupakan teknik daur ulang limbah tersier atau teknik yang mampu mengkonversi limbah menjadi bahan bakar, monomer atau bahan berharga lainnya melalui proses degradasi termal dan katalitik. Bahan bakar cair hasil konversi sampah plastik ini digunakan untuk bahan bakar Generator Set untuk melihat pengaruh bahan bakar cair hasil pirolisis sampah plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) ini terhadap kapasitas maksimum yang mampu dihasilkan dari Generator Set. Dari penelitian ini yang akan diamati yaitu pengaruh beban lampu (200, 400, 600, 800, dan 1000 Watt) terhadap unjuk kerja bahan bakar cair hasil konversi sampah plastik LDPE. Berdasarkan penelitian diperoleh bahwa beban lampu (200, 400, 600, 800, dan 1000 Watt) yang diberikan sangat berpengaruh terhadap lama penyalaan. Daya yang dihasilkan terhadap beban lampu yang diberikan tidak jauh berbeda namun daya yang dihasilkan selalu lebih besar dari beban lampu yang diberikan. Sehingga pada penambahan beban lampu 1000 W menghasilkan daya maksimum yang mampu dihasilkan oleh generator-set tipe ZG1500 yaitu sebesar 1,046 KW.

Kata kunci : Pirolisis, Generator Set, *Low Density Polyethylene* (LDPE)

ABSTRACT

STUDY OF GENERATOR SET TYPE ZG1500 WITH THE USE OF LIQUID FUEL THE RESULTS OF THE PYROLYSIS OF LDPE PLASTIC WASTE

(Indah Lestari, 2019, 36 Pages, 13 Tables, 9 Figures, 4 Appendix)

The needs of energy, especially electricity is increasing from year to year. So seeing this, researchers attempt to convert something that has the potential to generate fuel oil, one of which is plastic. Processing waste plastic into an alternative fuel using pyrolysis method. Where the pyrolysis is a technique of recycling the waste of tertiary or technique that is able to convert waste into fuels, monomers, or other precious materials through a process of thermal degradation and catalytic. Liquid fuels the conversion of plastic waste is used to fuel Generator Sets to see the effect of the liquid fuel pyrolysis waste plastic Low Density Polyethylene (LDPE) against the maximum capacity that can be generated from the Generator Sets. From this research, which will be observed that the influence of the load of the lamp (200, 400, 600, 800, and 1000 Watt) against the performance of the liquid fuel results conversion of LDPE plastic waste. Based on the research obtained that the load is a lamp (200, 400, 600, 800, and 1000 Watt) which provided a very berpengaruh old ignition. The power generated against the load of the lights provided is not much different but the power generated is always greater than the lamp load are given. So on the addition of a lamp load 1000 W to produce the maximum power which can be generated by the generator-set type ZG1500 amounting to 1,046 KW.

Keywords : Pyrolysis, Generator Set, *Low Density Polyethylene (LDPE)*

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 **“KAJIAN GENERATOR SET TIPE ZG1500 DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR CAIR HASIL PIROLISIS SAMPAH PLASTIK LDPE”**

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 Koordinator Pembimbing sekaligus Pembimbing I yang senantiasa membimbing dan memberikan motivasi yang sangat luar biasa dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
7. Ida Febriana,S.Si.,M.T selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen, Teknisi dan Administrasi di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kedua orang tuaku, Hamsatun dan Farida yang selalu memberikan semangat, dan selalu mendoakan yang terbaik.
10. Saudaraku Ilham Pradipta, Ita Pramita, Lery Yuyusari dan Haiz Agung Baijuri yang selalu memberi dukungan dan semangat.

11. Arif Budiman yang selalu memberikan dukungan dan motivasi untuk tetap semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Keluarga besar yang selalu mendoakanku dan terus memberikan semangat kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan Pramona's Team Veberia Panjaitan, Shanti Novalia, Indah Lestari, Lili Wijayanti, Ayu Purnamasari, Shiren Putri, Dina Eka Pranata, M. Satria Wibowo, M. Nurisman Alfarizi, M. Idham Satriawan, Mangihut Pandapotan , dan Agem Gunardi yang telah membantu dan bekerja sama dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
14. Teman satu kelas dan satu angkatan Teknik Energi 2015 yang telah memberikan semangat dan masukkan dalam menyelsaikan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran atau kritik yang sifatnya membangun dari para pembaca dan dosen bersangkutan, untuk kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi kita semua.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	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 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sejarah Penelitian	4
2.2 Plastik	5
2.3 Sistem Termal Plastik	5
2.4 Jenis Plastik dan Karakteristiknya	7
2.5 Pirolisis	9
2.5.1 Pirolisis Sampah Plastik	11
2.5.2 Faktor yang Mempengaruhi Pirolisis Sampah Plastik	11
2.5.3 Pirolisis Sampah Plastik (LDPE)	11
2.6 Bahan Bakar	13
2.7 Bahan Bakar Cair	14
2.7.1 Karakteristik Bahan Bakar Cair	14
2.8 Bahan Bakar Minyak	18
2.8.1 Bensin	18
2.8.2 Solar	19
2.8.3 Minyak Tanah	19
2.8.4 Premium	20
2.9 Generator Set	20
2.9.1 Prinsip Kerja Generator Set	21
2.9.2 Parameter Unjuk Kerja Generator Set	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	23

3.2	Alat dan Bahan.....	23
3.3	Peralatan dan Analisa Statistik Sederhana	24
3.4	Proses Pengujian Unjuk Kerja Bahan Bakar Cair pada Generator ...	26
3.5	Prosedur Percobaan.....	27
	2.5.1 Proses Konversi Bahan Baku Sampah Plastik Menjadi Listrik	27
	2.5.2 Prosedur Pengujian dan Pengambilan Data Kajian Generator	28
	2.5.3 Prosedur Start Mesin Generator Set.....	29
	2.5.4 Prosedur Mematikan Mesin Generator Set	30
3.6	Rancangan Desain Fungsional	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Hasil	32
	4.1.1 Data Pengamatan dan Perhitungan	32
4.2	Pembahasan.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		36
LAMPIRAN		38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sejarah Penelitian Rancang Bangun Alat Pirolisis.....	4
2.2 Data Temperatur Transisi dan Temperatur Lebur Plastik.....	7
2.3 Perbandingan Nilai Kalor Plastik dan Bahan Lain	7
2.4 Jenis Plastik Kode dan Penggunaannya.....	8
2.5 Energi Disosiasi dan Rantai Hidrokarbon	12
2.6 Massa Jenis Berbagai Fluida	15
2.7 Nilai Kalor dari Berbagai Macam Bahan Bakar.....	17
2.8 Sifat – Sifat Fisis Bensin.....	18
2.9 Karakteristik Solar	19
2.10 Karakteristik Premium	20
2.11 Prinsip Kerja Generator Set.....	21
3.1 Spesifikasi Generator Set.....	31
4.1 Data Pengamatan dan Perhitungan.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Monomer dan Polimer.....	5
2.2 Reaksi Polimerisasi Adisi.....	6
2.3 Reaksi Polimerisasi Kondensasi.....	6
2.4 Nomer Kode Plastik	8
2.5 Jenis Plastik	9
2.6 Ikatan Kimia Polietilen.....	12
2.7 Prinsip Kerja Generator Set.....	21
3.1 Diagram Alir Unit Konversi Sampah Plastik Menjadi BBC.....	25
3.2 Diagram Alir Proses Pengujian Unjuk Kerja BBC pada Generator Set..	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Data.....	38
2 Perhitungan.....	39
3 Dokumentasi Kegiatan.....	42
4 Surat-Surat.....	47