

PROYEK AKHIR

**OPTIMASI TEMPERATUR REAKTOR PIROLISIS
SAMPAH PLASTIK LDPE
TIPE *FIXED BED***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I MADE RIZKY JULIARTHA

D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

PROYEK AKHIR

**OPTIMASI TEMPERATUR REAKTOR PIROLISIS
SAMPAH PLASTIK LDPE
TIPE *FIXED BED***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I MADE RIZKY JULIARTHA

NIM. 2015213031

D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**OPTIMASI TEMPERATUR REAKTOR PIROLISIS
SAMPAH PLASTIK LDPE
TIPE *FIXED BED***

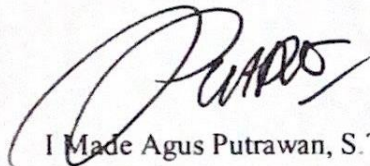
Oleh

I MADE RIZKY JULIARTHA
NIM. 2015213031

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

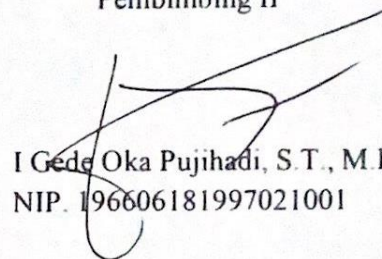
Disetujui oleh:

Pembimbing I



I Made Agus Putrawan, S.T., M.T.
NIP. 198606132019031012

Pembimbing II




I Gede Oka Pujihadi, S.T., M.Erg.
NIP. 196606181997021001

Disahkan oleh:



Ketua Jurusan Teknik Mesin


Ir. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

OPTIMASI TEMPERATUR REAKTOR PIROLISIS SAMPAH PLASTIK LDPE TIPE *FIXED BED*

Oleh

I MADE RIZKY JULIARTHA
NIM : 2015213031

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dilanjutkan sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:
Selasa, 15 Agustus 2023

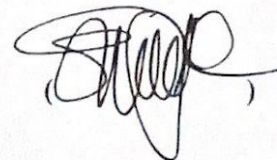
Tim penguji

Penguji I : Dr. I Gede Sopan Rahtika, BS., MS.
NIP : 197203012006041025

Penguji II : Ni Wayan Merda Surya Dewi, SH., MH.
NIP : 198411202009122002

Penguji III : Ir. I Putu Sastra Negara, M.Si.
NIP : 196605041994031003

Tanda Tangan



PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Made Rizky Juliartha

NIM : 2015213031

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir : Optimasi Temperatur Reaktor Pirolisis
Sampah Plastik LDPE Tipe *Fixed Bed*

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 15 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



I MADE RIZKY JULIARTHA

NIM. 2015213031

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin
5. Bapak I Made Agus Putrawan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak I Gede Oka Pujihadi, S.T., M.Erg. selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2023 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.

10. Sahabat-sahabat Rizky terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan buku Proyek Akhir ini.
11. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 15 Agustus 2023

I Made Rizky Juliartha

ABSTRAK

Dalam kehidupan manusia disetiap aktifitasnya manusia tidak terlepas dari penggunaan plastik. Sampah plastik jika dibuang secara sembarangan maka dampaknya bisa merusak lingkungan. Oleh karena itu diperlukan pengolahan yang baik sehingga sampah plastik ini tidak terbuang dengan sia-sia namun bisa dimanfaatkan kembali untuk manusia.

Salah satu cara yang bisa digunakan untuk mengolah sampah ini yaitu dengan metode pirolisis. Metode pirolisis yaitu proses memanaskan plastik LDPE atau kresek pada temperatur tertentu dengan tanpa adanya oksigen atau sedikit oksigen. Pada temperatur tertentu kresek akan mencair kemudian menjadi gas atau uap, uap tersebut akan dikondensasi atau didinginkan lalu berubah wujud menjadi cair. Proyek penelitian ini menyelidiki bagaimana pengaruh waktu dan temperatur air pendingin kondensor terhadap hasil alat pengolah limbah plastik. Pengujian dilakukan dengan beberapa temperatur yang berbeda yaitu 300 °C, 325 °C, dan 350°C.

Hasil dari penelitian ini mencakup volume minyak yang dihasilkan dalam setiap pengujian, warna minyak dan berat arang, serta sebuah buku laporan yang menyajikan penelitian mengenai alat pengolah limbah plastik jenis LDPE atau kresek menjadi minyak mampu bakar.

Kata Kunci: *Pirolisis, sampah plastik, pendingin kondensor, pengolah limbah plastik.*

***PYROLYSIS REACTOR TEMPERATURE OPTIMIZATION
LDPE PLASTIC WASTE
FIXED BED TYPE***

ABSTRACT

In human life in every human activity can not be separated from the use of plastic. Plastic waste, if disposed of carelessly, can damage the environment. Therefore, good processing is needed so that this plastic waste is not wasted in vain but can be reused for humans.

One way that can be used to treat this waste is the pyrolysis method. The pyrolysis method is the process of heating LDPE plastic or crackle at a certain temperature in the absence of oxygen or a little oxygen. At a certain temperature the crackle will melt and then become gas or steam, the steam will be condensed or cooled and then transformed into a minyak. This research project investigates how the time and temperature of the condenser cooling water affect the results of plastic waste processing equipment. Tests were carried out with several different temperatures, namely 300 °C, 325 °C, and 350 °C.

The results of this study include the volume of minyak produced in each test, the color of the minyak and the weight of the charcoal, as well as a report book that presents research on processing equipment for LDPE or crackle type plastic waste into a combustible minyak.

Keywords: *Pyrolysis, plastic waste, condenser cooling water, plastic waste processing equipment.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul Optimasi Temperatur Reaktor Pirolisis Sampah Plastik LDPE Tipe *Fixed Bed* tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 15 Agustus 2023
I Made Rizky Juliartha

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Umum.....	3
1.4.2 Tujuan Khusus.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengertian Pirolisis	5
2.2 Alat-alat Penting Pirolisis.....	6
2.3 Plastik	8
2.4 Jenis-jenis Sampah Plastik	9
2.5 Plastik LDPE	13
2.5.1 Proses Pembuatan Plastik LDPE.....	13
2.5.2 Karakteristik Plastik LDPE	14

2.6	Temperatur Leleh.....	15
2.7	Alat Penukar Kalor	15
2.8	Kondensor	16
2.8.1	Kondensor dan Prinsip Kerjanya.....	16
2.9	Kondensasi	20
2.10	Pendinginan.....	20
2.11	Volume Tabung	21
2.12	Volume Kerucut.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....		22
3.1	Jenis Penelitian.....	22
3.1.1	Desain Gambar	23
3.1.2	Cara Kerja	25
3.2	Alur Penelitian	25
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	28
3.3.1	Lokasi Penelitian	28
3.3.2	Waktu Penelitian	28
3.4	Penentuan Sumber Data	29
3.5	Sumber Daya Penelitian	29
3.6	Instrumen Penelitian	29
3.7	Prosedur Penelitian	30
BAB IV		31
PEMBAHASAN		31
4.1	Hasil Penelitian	31
4.1.1	Prinsip Kerja.....	31
4.1.2	Proses Perhitungan.....	31
4.1.3	Proses Pembuatan Komponen.....	33
4.2	Proses Pengambilan Data	38
4.2.1	Persiapan Alat dan Bahan.....	39
4.2.2	Langkah Pengambilan Data	42
4.2.3	Pengolahan Data	47
4.3	Pembahasan	52
BAB V.....		56

PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis – jenis plastik berdasarkan temperatur leleh.....	15
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan.....	28
Tabel 4.1 Temperatur Saat Pengujian.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tungku pemanas	6
Gambar 2. 2 Tabung reaktor	7
Gambar 2. 3 Tabung Kondensor	7
Gambar 2. 4 Plastik LDPE	9
Gambar 2. 5 Plastik PETE	9
Gambar 2. 6 Plastik HDPE.....	10
Gambar 2. 7 Plastik PVC	11
Gambar 2. 8 Plastik PP.....	11
Gambar 2. 9 Plastik PS.....	12
Gambar 2. 10 Pembuatan Plastik LDPE	13
Gambar 2. 11 Cara Kerja Kondensor	16
Gambar 2. 12 Kondesor Horizontal.....	17
Gambar 2. 13 Kondensor Vertikal.....	18
Gambar 2. 14 Barometrik dan Jet Kondensor.....	19
Gambar 3. 1 Design Alat Reaktor Pirolisis Fixed Bed.....	23
Gambar 3. 2 Cara kerja pirolisis	25
Gambar 3. 3 Diagram Alur.....	26
Gambar 4. 1 Proses Pemasangan Kabel Termocople type-K.....	33
Gambar 4. 2 Proses Pengerolan Tabung	34
Gambar 4. 3 Proses Pengelasan Sambungan	34
Gambar 4. 4 Pemasangan Selaput Glaswoll dan Karung Goni	35
Gambar 4. 5 Pemasangan Selenoid Valve	35
Gambar 4. 6 Pemasangan Keran.....	36
Gambar 4. 7 Pemasangan T Junction	36
Gambar 4. 8 Pemasangan Pilot Nozle	37
Gambar 4. 9 Pemasangan Box Panel.....	37
Gambar 4. 10 Pemasangan on/off switch.....	38
Gambar 4. 11 Pemasangan Thermocontrol	38
Gambar 4. 12 Tungku Pemanas dan Gas LPG 3 kg	39

Gambar 4. 13 Kresek LDPE	39
Gambar 4. 14 Timbangan Digital	40
Gambar 4. 15 Termocouple type-K.....	40
Gambar 4. 16 Display Thremocouple Digital.....	41
Gambar 4. 17 Lem Besi dan Lem Auto Sealer	41
Gambar 4. 18 Gelas Ukur.....	42
Gambar 4. 19 Kresek LDPE Berat 0.7 kg	42
Gambar 4. 20 Berat Gas Awal	43
Gambar 4. 21 Memasukan Kresek.....	43
Gambar 4. 22 Memasukan Air ke Tabung Kondensor.....	44
Gambar 4. 23 Memasang Packing Kertas	44
Gambar 4. 24 Menaruh Gelas Ukur pada Ujung Pipa Kondensor	45
Gambar 4. 25 Memasang Thermocouple	45
Gambar 4. 26 Memasang Thermocouple pada Thermocontrol	46
Gambar 4. 27 Nyala Thermocontrol.....	46
Gambar 4. 28 Grafik 300°C	47
Gambar 4. 29 Grafik 325°C	49
Gambar 4. 30 Grafik 350°C	50
Gambar 4. 31 Grafik Kondensor.....	51
Gambar 4. 32 Sisa Arang	52
Gambar 4. 33 Warna Minyak.....	53
Gambar 4. 34 Uji Coba Mampu Bakar.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Hasil Alat Optimasi Temperatur Reaktor Pirolisis Sampah Plastik
LDPE Tipe *Fixed Bed*
- Lampiran 2 : Tabel data hasil pengujian
- Lampiran 3 : Lembar bimbingan dosen pembimbing 1
- Lampiran 4 : Lembar bimbingan dosen pembimbing 2

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas manusia sehari - harinya tidaklah lepas dari penggunaan plastik. Bahkan, sangatlah sulit memisahkan plastik dari kehidupan manusia. Penggunaan plastik dianggap memberi kemudahan dan kepraktisan, baik untuk pemenuhan kebutuhan primer dan kebutuhan sekunder. Penggunaan plastik sulit dihindari, akan tetapi dibalik kemudahan dan kepraktisan tersebut, plastik memiliki dampak buruk yang penting untuk diperhatikan. Sampah plastik jika tidak diolah dengan benar akan menyebabkan pencemaran lingkungan, jika sampah plastik dikubur maka plastik tidak akan terurai, sampah plastik yang dikubur akan tetap utuh walaupun sudah dikubur dalam jangka waktu yang lama. Sedangkan jika penanganan sampah plastik dilakukan dengan cara pembakaran akan beresiko munculnya polutan dari emisi gas buang. Menurut Dr. Theresia (2020) pembakaran sampah plastik menyebabkan beberapa penyakit yaitu sakit kepala, gangguan penglihatan, mempengaruhi hormon, memicu kanker, dan gangguan pernafasan. Maka dari itu masalah sampah plastik terutama pada pengelolaan sampah plastik harus diperhatikan sebelum dibuang ke TPA (Tempat Pembuangan Akhir).

Sampah plastik adalah semua barang bekas atau tidak terpakai yang materialnya diproduksi dari bahan kimia tak terbarukan. Menurut Anton (2019) jumlah sampah di Bali tiap hari mencapai 4.281 ton. Jenis sampah yang diproduksi di Bali 60% di antaranya adalah sampah organik sedangkan sampah plastik 20%, kertas 11%, besi 2%, gelas 2%, dan lain-lain 5%. Sampah di Bali lebih banyak yang belum dikelola dengan baik. Sebanyak 52% sampah Bali, tepatnya 2.220 ton per hari, tidak ditangani dengan baik. Penanganannya belum layak karena tiap hari 944 ton (22%) terbuang ke sekitarnya, 824 ton (19%) masih dibakar, dan 452 ton (11%) terbuang ke saluran air. Khusus untuk sampah plastik yang terbuang, jumlah paling banyak ada di sungai sebanyak 20,7 ton tiap km persegi. Adapun di pantai sebanyak 3,9 ton sedangkan daratan 2,1 ton tiap km persegi. Dari 2.061 ton (48%) sampah yang ditangani pemerintah maupun komunitas, sebanyak 1.897 ton (44%) dibuang

ke tempat sampah sedangkan 164 ton (4%) didaur ulang. Dari 2.061 ton sampah yang ditangani, 70% di antaranya masuk ke TPA Suwung di Denpasar. Rata-rata sampah rumah tangga yang dihasilkan sebanyak 1,46 liter/orang/hari atau 0,38 kg/orang/hari, yang terdiri dari 47% sampah organik, 15% kertas, 22% plastik, serta 16% logam dan sebagainya (Riswan, 2011).

Jenis plastik LDPE atau PE-LD (*Low Density Polyethylene*) merupakan plastik yang bisa diolah lewat pemanasan dan pendinginan. Plastik ini terbuat dari minyak bumi yang telah diproduksi sejak tahun 1933. Mempunyai ciri khas seperti relatif tipis, lentur, jernih, dan ringan. Plastik LDPE ini juga mempunyai daya tahan cukup lama dan bisa digunakan hingga berulang kali. Titik leleh adalah temperatur dimana suatu senyawa mulai beralih fasa dari padatan menjadi minyak, sampai dengan terjadinya pelelehan sempurna. Dalam pengertian lainnya, titik leleh juga dapat diartikan suatu temperatur dimana suatu zat padat berubah menjadi minyak pada tekanan satu atmosfer. Pada plastik kresek LDPE titik lelehnya yakni 70°C-80°C. Titik leleh LDPE adalah 115°C, memiliki ketahanan kimia yang sangat tinggi, namun mudah larut dalam benzena dan *tetrachlorocarbon* (CCl₄).

Salah satu teknologi untuk mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar cair yaitu dengan proses pirolisis. Pirolisis merupakan dekomposisi dari material tanpa adanya oksigen atau sedikit oksigen (Brems et al. 2012). Proses pirolisis menghasilkan produk berupa bahan bakar padat yaitu karbon, cairan berupa campuran tar dan beberapa zat lainnya. Produk lain adalah gas berupa karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄) dan beberapa gas yang memiliki kandungan kecil. Hasil pirolisis berupa tiga jenis produk yaitu padatan (*charcoal*/arang), gas (*fuel gas*) dan cairan (*bio-oil*). Umumnya proses pirolisis berlangsung pada suhu di atas 300°C dalam waktu 4-7 jam. Menurut Siddiqui dan Redwhi (2009), pirolisis dapat mereduksi sampah plastik campuran hingga 90%. Pirolisis plastik menghasilkan tiga jenis produk yaitu, produk cair (minyak), gas dan residu padat. Alat pirolisis plastik memiliki potensi yang sangat baik sebagai alat konversi energi, terutama untuk limbah plastik yang sulit untuk ditangani.

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka konversi limbah sampah plastik jenis LDPE teknologi pirolisis akan dilakukan dengan temperatur

kerja yang dapat dikontrol secara otomatis. Sehingga diharapkan hasil pirolisis dekomposisi fraksi hidrokarbon menjadi lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana proses konversi bahan bakar plastik LDPE dengan proses pirolisis?
- 2) Bagaimana desain kontrol temperatur pada reaktor pirolisis dengan sistem otomatis?
- 3) Bagaimana pengaruh temperatur dan waktu terhadap volume bahan bakar yang dihasilkan?

1.3 Batasan Masalah

Dalam proyek akhir ini, penulis perlu membuat batasan masalah agar pembahasan tidak terlalu jauh dari topik yang dibahas. Adapun masalah-masalah yang akan dibahas meliputi :

- 1) Reaktor pirolisis merupakan tipe *batch*.
- 2) Jenis bahan bakar yang digunakan adalah sampah plastik LDPE.
- 3) Pengujian temperatur pada reaktor daya variasi 300°C, 325°C, 350°C.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan umum dan tujuan khusus penelitian Optimasi Temperatur Reaktor Pirolisis Sampah Plastik LDPE Tipe *Fixed Bed* adalah sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian Optimasi Temperatur Reaktor Pirolisis Sampah Plastik LDPE Tipe *Fixed Bed* adalah :

1. Meningkatkan kemampuan akademis dalam mengembangkan dan menerapkan teori dan praktik yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

2. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D3 pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian Optimasi Temperatur Reaktor Pirolisis Sampah Plastik LDPE Tipe *Fixed Bed* adalah :

1. Untuk mengetahui proses konversi bahan bakar dari sampah plastik LDPE dengan proses pirolisis.
2. Untuk mengetahui dan mengoptimalkan temperatur reaktor pirolisis dengan sistem otomatis.
3. Dapat mengetahui pengaruh temperatur dan waktu terhadap volume bahan bakar yang dihasilkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pembuatan rancang bangun alat Optimasi Temperatur Reaktor Pirolisis Sampah Plastik LDPE Tipe *Fixed Bed* adalah :

1. Manfaat Bagi Penulis

Menambah pengetahuan dan wawasan penulis dibidang pembuatan rancang bangun untuk menyelesaikan proyek akhir yang menjadi salah satu syarat kelulusan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

2. Manfaat Bagi Institusi (Politeknik Negeri Bali)

Diharapkan dapat menambahkan pembendaharaan buku-buku karya ilmiah di perpustakaan akademik baik secara kualitas maupun kuantitas. Sebagai bahan referensi bagi mahasiswa lainnya dalam mengerjakan proyek akhir.

3. Manfaat Bagi Masyarakat

Mengefisiensikan pekerjaan dan dapat meningkatkan produktivitas para masyarakat dan petugas sampah.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan dengan menggunakan alat pengolah limbah plastik jenis LDPE atau kresek menjadi minyak yang mampu bakar, dapat diperoleh beberapa kesimpulan yang menjawab seluruh masalah yang diangkat dari penelitian ini. Kesimpulan tersebut adalah:

Alat pengolah limbah plastik jenis LDPE atau kresek menjadi minyak yang mampu bakar ini menggunakan metode pirolisis yaitu proses memanaskan plastik LDPE atau kresek pada temperatur tertentu dengan tanpa adanya oksigen atau sedikit oksigen. Pada temperatur tertentu kresek akan mencair kemudian menjadi gas atau uap, uap tersebut akan dikondensasi atau didinginkan lalu berubah wujud menjadi cair. Dari pengujian beberapa temperatur yang berbeda yaitu 300°C, 325°C, dan 350 °C, pengujian pada temperatur 350 °C memiliki hasil minyak yang paling baik dari segi warna. Dari pengujian beberapa temperatur yang berbeda yaitu 300°C, 325°C, dan 350 °C selama 150 menit, pada pengujian temperatur 350 °C, temperatur pada tabung air kondensor mencapai temperatur yang paling tinggi. Namun begitu pengujian ketiga temperatur tersebut, seluruh prosesnya bisa dilaksanakan sampai selesai, sampai tidak ada minyak atau uap yang keluar. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa tabung kondensor ini cukup mampu untuk mendinginkan uap hasil pirolisis sehingga tidak diperlukan sirkulasi air pada tabung kondensor tersebut.

5.2 Saran

Dari pembuatan alat hingga tahap pengambilan data menggunakan alat pengolah limbah plastik LDPE atau kresek menjadi minyak yang mampu bakar ini penulis memiliki beberapa saran yang dapat diberikan. Adapun saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Dalam proses pengoperasian alat pengolah limbah plastik ini diharapkan menggunakan masker karena bau gas yang tidak terkondensasi dengan baik pada kondensor berbau menyegat
2. Hati-hati saat proses pengoperasian alat dimulai karena tabung reaktor akan sangat panas ketika dipegang.
3. *Packing* pada tabung reaktor harap disesuaikan agar tidak terjadi kebocoran pada tabung reaktor dengan tutup tabung reaktor
4. Harap membersihkan plastik LDPE sebelum memasukkan ke dalam tabung reaktor agar minyak yang dihasilkan semakin baik.
5. Periksa setiap sambungan yang ada pada pipa penghubung agar tidak terjadi kebocoran uap saat proses pengoperasian alat.
6. Setelah selesai menggunakan alat ini sebaiknya membersihkan pipa penghubung dari kerak-kerak yang menempel pada bagian dalam pipa dengan cara menyemprotkan air ke dalam pipa penghubung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, I.S. 2020. *Jangan Asal Pakai, Kenali 7 Jenis Plastik dan Bahaya Kesehatannya*.
<https://health.kompas.com/read/2020/07/15/102800668/jangan-asal-pakai-kenali-7-jenis-plastik-dan-bahaya-kesehatannya?page=all>. Diakses tanggal 12 Januari 2023.
- Ahmadmantiq. 2017. *Mengenal pirolisis dan kegunaannya*.
<https://bisakimia.com/2017/01/25/mengenal-pirolisis-dan-kegunaannya/>.
Diakses tanggal 15 Januari 2023
- Ahmad Rafi. 2017. *Analisis energi terbarukan pada proses pirolisis dengan memanfaatkan sampah plastik*. Universitas Islam Malang
- Al-Haj Ibrahim. 2020. *Recent Advances in Pyrolysis*. Arab University for Science and technology. Arab
- Anton. 2019. *Inilah Data dan Sumber Sampah Terbaru di Bali*.
<https://www.mongabay.co.id/2019/07/02/inilah-data-dan-sumber-sampah-terbarubali/#:~:text=Berdasarkan%20kajian%20tersebut%20diperoleh%20data,tiap%20hari%20mencapai%204.281%20ton>. Diakses tanggal 15 Januari 2023
- Bagus, A.C.,. 2020. *Rancang Bangun Alat Pengolah Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar*. Proyek Akhir. Politeknik Negeri Bali, Badung-Bali
- Bachriansyah, S. 1997. *Identifikasi Plastik. Makalah Pelatihan Teknologi Pengemasan Industri Makanan dan Minuman*, Departemen Perindustrian dan Perdagangan, Bogor 29 November 1997
- Budi, S. 2013. Berbagai Metode Konversi Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak. *Jurnal Teknik*. 3 (1) 32-40
- Chandra. 2012. *Laporan tugas akhir 2012 teknik konversi energi*. <http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/98/jbptppolban-gdl-chandraand-4856-3-bab2--9.pdf>. Diakses pada tanggal 22 Januari 2023.

- D Purwanto · 2018 Pengolahan Limbah Plastik LDPE Sebagai Bahan Bakar
file:///C:/Users/User/Downloads/498-Article%20Text-1207-1-10-20201026.pdf Diakses pada tanggal 10 Januari 2023
- Dr. Theresia, R.Y, . *Jangan Bakar Sampah Plastik Mulai Sekarang, Ini Bahayanya*.
<https://www.klikdokter.com/info-sehat/read/2697180/jangan-bakar-plastik-mulai-sekarang-ini-bahayanya>. Tanggal diakses 1 Februari 2021.
- Endang K., Mukhtar, G., Abed, N., F.X.Angga Sugiyana. 2016. Pengolahan sampah plastik dengan metode pirolisis menjadi bahan bakar minyak. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*. 17 Maret 2016, Yogyakarta. Indonesia. 1-7 Diakses pada tanggal 17 Januari 2023
- Frandhoni. 2015. *Macam-Macam Kondensor*.
<http://frandhoni.blogspot.com/2015/06/macam-macam-kondensor.html>.
Diakses pada tanggal 6 Februari 2021.
- Helman, D.R. and R.P. Singh. 1981. *Rekayasa Proses Pangan (Food Processing Engeneering) diterjemahkan oleh M.A. Wirahatakusumah dkk*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Hidayanti, F., Yulianto, T., & Wismogroho, A. S. 2016. Perancangan Alat Peraga Differential Thermal Analysis untuk Analisis Titik Leleh Material Indium, Timah dan Seng. *Journal of Sainstek* 8(2): 113-127
- Jatmiko, W., Hermain, T.P., Arieiyanti, D.A. 2018. Pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar alternatif. *Jurnal Litbang*. 14 (1) : 58-67
- Kreith, F. 1997. *Prinsip-Prinsip Perpindahan Panas*, Erlangga, Surabaya.
- Lanin. 2019. *Polistirena*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Polistirena>. Diakses tanggal 3 Februari 2021.
- Marpaung, G.S, Widiaji. 2009. *Raup Rupiah dari Sampah Plastik..* Pustaka Bina Swadaya. Jakarta-Indonesia
- Mott, Robert L, P.e 2004. *Elemen-elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. Edisi 1 dan 4. Penerbit Andi. Yogyakarta

- Purnadi Putra,. 2020. *Pengaruh Temperatur Air Pendingin Pada Sistem Pirolisis Terhadap Pengolah Limbah Plastik*, Proyek Akhir. Politeknik Negeri Bali, Badung-Bali
- Putra, H.P., Yuriandala, Y . 2010. Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan..* 2 (1) : 21-31
- Putra. 2014. *Pengertian destilasi*. <http://eprint.polsri.ac.id/318/3/BAB%20II%20%28Clear%29.pdf>. Diakses tanggal 1 Februari 2023.
- Rian. 6 desember 2020. *Kondensasi*. <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Kondensasi>. Diakses tanggal 22 Januari 2023.
- Riswan, Henna, R.S., Agus, H. 2011. Pengelolaan sampah rumah tangga kecamatan daha selatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan.* 9 (1): 31-38 Diakses tanggal 22 Januari 2023.
- Sonawan, H. 2010. *Perencanaan Elemen Mesin*. Alfabeta. Bandung
- Sri, F.U. 2020. *7 Simbol dan Jenis Plastik yang Perlu Kamu Ketahui*. <https://zerowaste.id/knowledge/simbol-dan-jenis-plastik/>. Diakses tanggal 21 Januari 2023
- Tokoplas. 2020. *Mengenal Jenis Plastik Low Density Polyethylene (LDPE)*. <https://tokoplas.com/news/jenis-plastik-ldpe-low-density-polyethylene/>. Diakses tanggal 21 Januari 2023
- Wicaksono, Arijanto. 2017. PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK JENIS PET (POLYETHILENE PEREPHTHALATHE) MENGGUNAKAN METODE PIROLISIS MENJADI BAHAN BAKAR ALTERNATIF. *Jurnal Teknik Mesin S-1.* 5 (1) : 9-15
- Williams, R. 2020. *Kondensor (perpindahan panas)*. [https://en.m.wikipedia.org/wiki/Condenser_\(heat_transfer\)](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Condenser_(heat_transfer)). Diakses tanggal 24 Januari 2023.
- Winarto, D. 2012. Plastik LDPE. <https://www.ilmukimia.org/2020/11/plastik-ldpe.html>. Diakses pada tanggal 12 Januari 2023.

Wiryo Sumarto, H. dan Okumura, T. 2004. *Teknologi Pengelasan Logam*. Edisi 3. PT. Pradnya Paramita. Jakarta-Indonesia

Yulianto, S., Qadri, M., Maghfurah, F. 2014. *Perencanaan Pembuatan Alat Penukar Kalor Jenis Shell and Tube Skala Laboratorium*. <https://www.neliti.com/id/publications/174502/perencanaan-pembuatan-alat-penukar-kalor-jenis-shell-and-tube-skala-laboratorium>. Diakses tanggal 29 Januari 2023