

**ANALISIS PENGARUH BAHAN BAKAR BIO OIL HASIL PIROLISIS PP
(POLY PROPYLENE) TERHADAP KINERJA MOTOR BAKAR BENSIN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi
Teknik Mesin S-1



Oleh :

Angga Gilang Pramudya

41187001160019

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2022

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH BAHAN BAKAR BIO OIL HASIL PIROLISIS PP
(POLY PROPYLENE) TERHADAP KINERJA MOTOR BAKAR BENSIN**

SKRIPSI

Disusun Oleh

Angga Gilang Pramudya

41187001160019

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi
Teknik Mesin S-1

Bekasi, 28 Juli 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

(Novi Laura Indrayani, S.Si.,M.Eng)

NIK : 45104052015010

Pembimbing II

(Riri Sadiana, S.Pd.,M.Si)

NIK : 45104052015009

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI



(R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.)

NIK : 45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan didepan tim penguji sidang Skripsi dan di terima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

ANALISIS PENGARUH BAHAN BAKAR BIO OIL HASIL PIROLISIS PP (POLY PROPYLENE) TERHADAP KINERJA MOTOR BAKAR BENSIN

Nama : Angga Gilang Pramudya
NPM : 41187001160019
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Bekasi, 28 Juli 2022

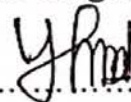
TIM PENGUJI
Anggota Dewan Penguji

Nama

Tanda Tangan

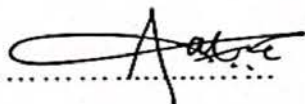
Yopi Handoyo, S.Si., M.T.

NIK : 45101102010017

.....


R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.

NIK : 45101032013007

.....


Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.

NIK : 45102012018001

.....


PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Angga Gilang Pramudya

NPM : 41187001160019

Program Studi : Teknik Mesin S1

Fakultas : Teknik

E-mail : Anggagilang98@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“Analisis Pengaruh Bahan Bakar Bio Oil Hasil Pirolisis PP (Poly Propylene) Terhadap Kinerja Motor Bakar Bensin”** bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik penulisan Karya Ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 28 Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan



Angga Gilang Pramudya

ABSTRAK

Plastik merupakan salah satu jenis polimer yang bahan dasarnya secara umum adalah PET (Poly Ethylene Terephthalate), HDPE (High Density Poly Ethylene), PVC (Poly Vinyl Chloride), LDPE (Low Density Poly Ethylene), PP (PolyPropylene), PS (PolyStyrene), dan Jenis Lain. Plastik adalah senyawa polimer yang terbentuk dari polimerisasi molekul-molekul kecil (monomer) hidrokarbon. Penggunaan sampah plastik sebagai bahan untuk menghasilkan bahan bakar minyak merupakan suatu alternatif yang dapat meningkatkan nilai ekonomis dari sampah plastik, disamping itu juga dapat menyelesaikan salah satu masalah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik bahan bakar minyak yang dihasilkan dari sampah plastik jenis PP (PolyPropylene) dengan proses pirolisis. Variabel metodologi penelitian yang dilakukan meliputi; waktu pirolisis selama 120 menit dan suhu pirolisis adalah 390°C, 410°C, 430°C, dan 450°C. Pengujian terhadap minyak hasil pirolisis didasarkan pada titik nyala. Selanjutnya dilakukan perhitungan kinetika reaksinya dengan metode persamaan Arrhenius. Suhu optimum pirolisis plastik PP adalah pada suhu 450°C dengan yield sebesar 59,3%. Nilai konstanta laju reaksi (k) yang didapatkan sebesar $7,3 \times 10^9 \cdot e^{(117.013/R.T)}$.

Kata kunci : PP, pirolisis, yield, konstanta laju reaksi

ABSTRACT

Plastic is one type of polymer whose basic ingredients are generally PET (Poly Ethylene Terephthalate), HDPE (High Density Poly Ethylene), PVC (Poly Vinyl Chloride), LDPE (Low Density Poly Ethylene), PP (PolyPropylene), PS (PolyStyrene), and Other Types. Plastics are polymer compounds formed from the polymerization of small molecules (monomers) of hydrocarbons. The use of plastic waste as a material to produce fuel oil is an alternative that can increase the economic value of plastic waste, besides that it can also solve one of the environmental problems. This study aims to analyze the characteristics of fuel oil produced from plastic waste type PP (PolyPropylene) with the pyrolysis process. The research methodology variables include; the pyrolysis time was 120 minutes and the pyrolysis temperatures were 390°C, 410°C, 430°C, and 450°C. The test of the pyrolysis oil is based on the flash point. Furthermore, the calculation of the reaction kinetics using the Arrhenius equation method. The optimum temperature for PP plastic pyrolysis is at a temperature of 450°C with a yield of 59.3%. The value of the reaction rate constant (k) obtained is $7.3 \times 10^9 \text{ .e} (117,013/\text{R.T})$.

Keywords: PP, pyrolysis, yield, reaction rate constant

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warohmatullohi Wabarokatuh.

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Selama menyelesaikan tugas akhir ini penulis memperoleh banyak ilmu dan pengalaman yang mudah-mudahan dapat dijadikan bekal untuk masa depan penulis. Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis banyak memperoleh bantuan, bimbingan, pengalaman dan pelajaran yang sangat berharga dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini perkenankanlah Penulis menghaturkan terimakasih kepada:

1. Kedua Orangtua, dan kakak yang selalu memberikan dukungan dan do'anya serta seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi baik secara moril ataupun materil.
2. Bapak H.Sugeng, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.
3. Bapak Taufiqur Rokhman, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.
4. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknik, Universitas Islam 45 Bekasi.
5. Ibu Novi Laura Indrayani, S.Si, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I Jurusan Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi yang berkenan memberikan kritikan dan saran bimbingannya dari awal penelitian hingga akhir penyusunan skripsi.
6. Bapak Riri Sadiana, S.Pd.,M.Si selaku Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi yang berkenan memberikan kritikan dan saran bimbingannya dari awal penelitian hingga akhir penyusunan skripsi.
7. Segenap dosen Jurusan Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi yang telah membantu dan memberikan ilmu kepada penulis.
8. Arief , Niko, dan Asep selaku teman penelitian yang banyak membantu dan berdiskusi mengenai topik penelitian.
9. Untuk teman-teman angkatan 2016 Teknik Mesin Universitas Islam 45 Bekasi selama saya kuliah di Universitas Islam 45 Bekasi.

10. Serta pihak lain yang ikut terlihat dalam proses pengerjaan, penyusunan dan penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, untuk itu masukan dan saran membangun akan penulis terima dengan ikhlas dan penulis mengucapkan terimakasih. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Akhirnya semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kemajuan bersama.

Wassalamuallaikum Warohmatullohi Wabarokatuh.

Bekasi, 28 Juli 2022

Penulis

Angga Gilang Pramudya

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Plastik.....	5
2.2 Plastik PP	5
2.3 Pirolisis	8
2.4 Bio Oil.....	9
2.5 Dasar Motor Bakar.....	9
2.6 Proses Pembakaran	10
2.7 Parameter Performa Motor Bakar	11
2.7.1. Daya	12
2.7.2. Torsi	12
2.7.3. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC).....	13

2.8	Katalis	13
2.8.1.	Zat Aditif.....	14
2.8.2.	Eco Racing.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		16
3.1	Diagram Alir Penelitian	16
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.2.1.	Alat.....	17
3.2.2.	Bahan	17
3.3	Skema Alat Pirolisis.....	18
3.4	Prosedur Pengambilan Bio Oil Pirolisis	19
3.5	Proses Pengambilan Data.....	19
3.5.1.	Pengambilan Data Torsi dan Daya	20
3.6	Variabel Penelitian.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Deskripsi Data.....	23
4.1.1.	Performa Mesin.....	23
4.2	Analisis Data.....	21
4.2.1.	Torsi	28
4.2.2.	Daya.....	32
4.3	Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	35
4.3.1.	Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar	36
4.3.2.	Analisis Efisiensi Motor Honda Blade 110cc.....	39
BAB V KESIMPULAN		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	42

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Plastik PP dan Simbol Dengan Angka	6
Gambar 2.2 Eco Racing	15
Gambar 3.1 Diagram Alir	16
Gambar 3.2 Plastik PP	18
Gambar 3.3 Skema Alat Pirolisis.....	19
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Torsi Sepeda Motor	28
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Daya Sepeda Motor	30
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Efisiensi, SFC, Daya dan Torsi	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Plastik PP	6
Tabel 2.2 Data Temperatur Transisi dan Temperatur Lebur Plastik	8
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pertalite.....	23
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Bio Oil 10% PP + 90% Bensin.....	24
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Bio Oil 10% PP + 90% Bensin + Eco Racing.....	25
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Bio Oil 15% PP + 85% Bensin	26
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Bio Oil 15% PP + 85% Bensin + Eco Racing.....	27
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	31