

**PIROLISIS LIMBAH PLASTIK POLYPROPYLENE DENGAN  
TAMBAHAN ZEOLIT ALAM**

**Skripsi**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1**

**Program Studi Teknik Mesin**



**disusun oleh:**

**Hermanto**

**1910641009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2022**

## **Halaman Persetujuan**

Proposal Skripsi

### **( PIROLISIS LIMBAH PLASTIK POLYPROPYLENE DENGAN TAMBAHAN ZEOLIT ALAM )**

diajukan oleh

**Hermanto**

1910641009

Telah disetujui oleh

Pembimbing I

Dr. Mokh. Hairul Bahri, ST., MT

NIDN. 0717087203

tanggal 5 Februari 2022

Pembimbing II

Ardhi Fathonisyam P.N., ST., MT

NIDN. 0728038002

tanggal 5 Februari 2022

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PIROLISIS LIMBAH PLASTIK POLYPROPYLENE  
DENGAN TAMBAHAN ZEOLIT ALAM**

dipersiapkan dan disusun oleh

**Hermanto**

1910641009

Telah dipertahankan di depan Dewan Pengaji

Pada tanggal 5 Februari 2022

Susunan Dewan Pengaji :

Pembimbing I



Dr. Mokh. Hairul Bahri, ST., MT.

NIDN. 0717087203

Pembimbing II



Ardhi Fathonisyam P. N., S.T., M.T.

NIDN. 0728038002

Pengaji I



Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.

NIDN. 0022047701

Pengaji II



Kosjoko, ST., MT

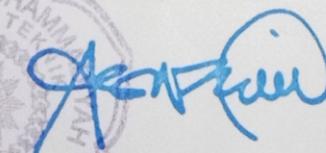
NIDN. 0715126901

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal 14 Februari 2022

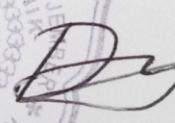
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM

NPK. 1978040510308366

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Kosjoko, ST., MT

NIDN. 0715126901

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT karena atas karunia rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, untuk itu tugas akhir ini penulis persembahkan untuk:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang telah mendukung serta selalu mendoakanku sehingga bisa dengan baik dan tepat waktu lulus kuliah jurusan Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Jember .
2. Saudaraku sekandung yang tercinta yang selalu membantu dalam bentuk moral maupun material yang selalu memberikan dukungan mulai dari awal masuk kuliah sampai lulus kuliah.
3. Terima kasih kepada Bapak Kosjoko, S.T., M.T sebagai kaprodi teknik mesin yang telah menyemangati penulis untuk segera menyelesaikan skripsi penulis.
4. Dosen yang membantu kelancaran penyusunan proposal Tugas Akhir penulis Bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T dan Bapak Ardhi Fathonisyam Putra Nusantara, S.T., M.T selaku dosen pembimbing.
5. Dosen yang telah menguji Skripsi Ibu Nely Ana Mufarida, S.T., M.T dan Bapak Kosjoko, S.T., M.T dan dan Almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Temanku Teknik Mesin Hendra Sanjaya yang telah membantu berjalannya proses pirolisis di Politeknik Negeri Jember.
7. Semua teman temanku Teknik Mesin yang selalu memberikan dukungannya .

## **MOTTO**

“ Orang pintar yang malas akan kalah dengan orang yang tekun dan memiliki semangat yang tinggi”. ( Hermanto )



## **PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hermanto

Nim : 1910641009

Judul : Pirolisis Limbah Plastik Polypropylene Dengan Tambahan Zeolit Alam.

Dengan ini penulis menyatakan, dalam skripsi ini yang berjudul "**PIROLISIS LIMBAH PLASTIK POLYPROPYLENE DENGAN TAMBAHAN ZEOLIT ALAM**" bukan karya milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah dicantumkan sumbernya. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya tanpa adanya tekanan atau paksaan dari pihak manapun.

Jember, 5 Februari 2022



**Hermanto**  
**NIM.1910641009**

## KATA PENGANTAR

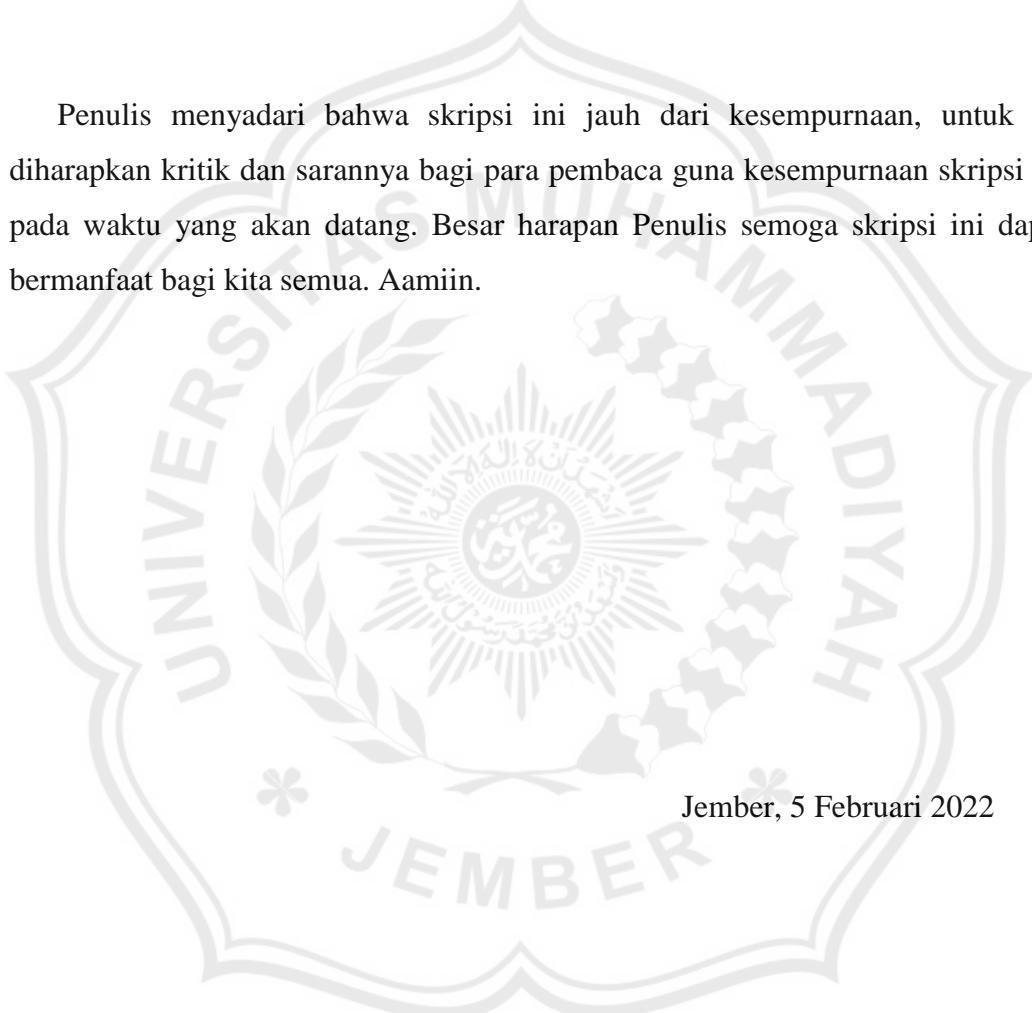
Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat karunia dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**PIROLISIS LIMBAH SAMPAH PLASTIK POLYPROPYLENE DENGAN TAMBAHAN ZEOLIT**“ Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Jember.

Pada penyusunan skripsi ini banyak hambatan dan rintangan yang Penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Hanafi M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Dr. Nanang Saiful Rizal, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Kosjoko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S. T., M. T. selaku dosen pembimbing I, yang telah banyak membantu proses penyelesaian Penulisan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Ardhi Fathonisyam Putra Nusantara, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II, yang juga telah banyak membantu penyusunan proses penyelesaian laporan tugas akhir
6. Bapak/Ibu Dosen penguji skripsi yang telah menjalankan tugas dengan sangat baik yaitu menguji hasil penelitian yang telah Penulis susun dan tulis pada laporan tugas akhir.
7. Seluruh dosen pengajar Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember, yang telah membagi pengetahuannya selama proses perkuliahan.

8. Kedua orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pembuatan skripsi.
9. Semua teman temanku Teknik Mesin yang selalu memberikan dukungannya.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu diharapkan kritik dan sarannya bagi para pembaca guna kesempurnaan skripsi ini pada waktu yang akan datang. Besar harapan Penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.



Jember, 5 Februari 2022

**Hermanto**  
**NIM.1910641009**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
HALAMAN PERSETUJUAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERSEMBAHAN .....	iii
MOTTO.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II DASAR TEORI .....	5
2.1 Plastik .....	5
2.1.1 Jenis Jenis Plastik .....	6
2.2 Polypropylene .....	9
2.2.1 Karakteristik Plastik Polypropylene .....	9
2.3 Tipe – Tipe Polypropylene.....	10
2.3.1 PP Homopolymer.....	10
2.3.2 PP Copolymer .....	10
2.3.3 <i>PP Homopolymer vs PP Copolymer</i> .....	11
2.3.4 <i>PP Homopolymer vs PP Copolymer</i> .....	11

2.4 Zeolit .....	12
2.4.1 Zeolit Alam dan Sintetis.....	14
2.4.2 <i>Zeolit Yang Digunakan Pada Pirolisis</i> .....	14
2.4.3 <i>Ukuran Campuran Zeolit</i> .....	15
2.5 Pirolisis .....	16
2.6 Incinerator.....	18
2.7 Uji Kandungan.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	22
3.1 Tempat dan Waktu .....	22
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.2.1 <i>Bahan</i> .....	22
3.2.2 <i>Alat</i> .....	22
3.3 Prosedur Penelitian.....	23
3.4 Parameter Penelitian .....	27
3.4.1 Variabel Bebas .....	27
3.4.2 Variabel Terikat .....	27
3.4.3 Variabel Terkontrol .....	27
3.5 Diagram alir.....	28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	29
4.1 Data Waktu Hasil Pembuatan Bahan Bakar Plastik Polypropylene .....	29
4.2 Pengaruh Penambahan Zeolit Alam Terhadap Hasil Pirolisis .....	30
4.3 Data Hasil Pengujian Alat GC MS (Gas Cromatography Mass Spectrometry) ..	31
4.3.1 Bahan Bakar Polypropylene Murni .....	31
4.3.2 Bahan Bakar Polypropylene + Zeolit 5% .....	33
4.3.3 Bahan Bakar Polypropylene + Zeolit 10% .....	35
4.3.4 Bahan Bakar Polypropylene + Zeolit 15% .....	36

4.4 Perbandingan Fisik Visual Dari Hasil Pirolisis Limmbah Plastik Polypropylene	38
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	40
5.1 Kesimpulan .....	40
5.2 Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	42

#### DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis – Jenis Plastik .....	6
Tabel 2.2 Karakteristik Plastik Polypropylene.....	10
Tabel 2.3 Sepesifikasi Zeolit .....	13
Tabel 2.4 Spesifikasi Alat Incenerator .....	19
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Waktu Pembuatan Bahan Bakar Plastik Polypropylene	29

#### DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Plastik Polypropylene</i> .....	5
Gambar 2.2 Nomor Kode Plastik .....	6
Gambar 2.3 Biji <i>Polypropylene</i> .....	11
Gambar 2.4 Zeolit .....	12
Gambar 2.5 Desain Incinerator .....	18
Gambar 2.6 <i>Alat Incenerator</i> .....	19
Gambar 3.1 Alat Incenerator .....	23
Gambar 3.2 Alat Gas (Chromatography-Mass Spectrometry).....	25
Gambar 3.3 Diagram Alir penelitian .....	28
Gambar 4.1 Diagram batang daya uji bakar sampel bahan bakar .....	30
Gambar 4.2 Chromatogram BB Polypropylene.....	31

Gambar 4.3 Chromatogram Polypropylene + Zeolit 5%.....	33
Gambar 4.4 Chromatogram Polypropylene + Zeolit 10%.....	35
Gambar 4.5 Chromatogram Polypropylene + Zeolit 15%.....	36
Gambar 4.6 Bahan Bakar Polypropylene Murni dan Tambahan Zeolit .....	38



