

**PENGARUH PERSENTASE KATALIS ZEOLIT ALAM
TERHADAP YIELD MINYAK, DENSITAS, LAJU
PEMBAKARAN, SERTA NILAI KALOR HASIL
PIROLISIS CAMPURAN PP-LDPE**

Skripsi



Disusun oleh:

Mocahmmad Mashud Okta Kusuma

2210641032

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2026

**PENGARUH PERSENTASE KATALIS ZEOLIT ALAM
TERHADAP YIELD MINYAK, DENSITAS, LAJU
PEMBAKARAN, SERTA NILAI KALOR HASIL
PIROLISIS CAMPURAN PP-LDPE**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat sarjana S-1
Program Studi Teknik Mesin**



Disusun oleh:
Mocahmmad Mashud Okta Kusuma
2210641032

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2026

SKRIPSI

PENGARUH PERSENTASE KATALIS ZEOLIT ALAM TERHADAP YIELD MINYAK, DENSITAS, LAJU PEMBAKARAN, SERTA NILAI KALOR HASIL PIROLISIS CAMPURAN PP-LDPE

Disusun oleh:

Mochammad Mashud Okta Kusuma

2210641032

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 07 Juli 2026

Susunan dewan penguji:

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Mokh. Hafidul Bahri, S.T., M.T.
NIDN. 0717087203

Dosen Penguji I

Ir. Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.
NIDN. 0022047701

Dosen Pembimbing II

Ir. Asroful Abidin, S.T., M. Eng.
NIDN. 0703109207

Dosen Penguji II

Ir. Kosjoko, S.T., M.T.
NIDN. 0715126901

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal 9 Juli 2026

Kema Program Studi Teknik Mesin



Ir. Asroful Abidin, S.T., M.Eng.
NIDN. 0703109207

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Ir. Mufarida, S.T., M.T., IPM.
NIDN. 0010067301

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mochammad Mashud Okta Kusuma

Nim : 2210641032

Judul Skripsi : **Pengaruh Persentase Katalis Zeolit Alam Terhadap Yield, Densitas, Minyak, Laju Pembakaran, Serta Laju Pembakaran Hasil Pirolisis Campuran Pp-Ldpe**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, naskah, atau hasil karya orang lain yang pernah dipublikasikan

Jember, 9 juli 2026



Mochammad Mashud Okta Kusuma

NIM. 2210641032

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT., Tuhan Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang tidak terhingga, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“PENGARUH PERSENTASE KATALIS ZEOLIT ALAM TERHADAP YIELD MINYAK, LAJU PEMBAKARAN, SERTA DENSITAS HASIL PIROLISIS CAMPURAN PP-LDPE”** dengan lancar. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW., beserta keluarganya, sahabatnya, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun dalam rangka menyelesaikan studi Strata 1 guna memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari pihak pembimbing penelitian ini tidak akan terlaksana dengan baik. Hal tersebut yang mendorong penulis dengan ketulusan dan kerendahan hati ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Kusnadi S.Sos., dan Ibu Fitriah Agustiani S.E., selaku orang tua penulis, yang senantiasa memberikan dukungan moril, material, doa, dan kasih sayang sepanjang perjalanan pendidikan ini.
2. Bapak Dr.Ir. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T., dan Bapak Ir. Asroful Abidin, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Nely Ana Mufarida, S.T., M.T., dan Bapak Ir. Kosjoko, S.T., M.T., selaku dosen penguji, yang telah memberikan masukan, saran, dan keritik konstruktif terhadap skripsi yang penulis susun, sehingga karya ini dapat disempurnakan secara maksimal.
4. Seluruh dosen Teknik mesin yang telah berkontribusi dalam memberikan pengetahuan selama masa perkuliahan.
5. Amalia Putri Azizah selaku rekan penulis yang setia memberikan arahan dan dukungan selama penyusunan skripsi sampai selesai.

6. Teman-teman seperjuangan Teknik mesin Angkatan 2022, yang selalu menjadikan setiap perjalanan perkuliahan penuh kenangan.
7. Semua pihak lain yang turut serta memberikan dukungan dan kontribusi dalam penulisan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dengan segala keterbatasan yang ada, penulis telah berusaha dengan sebaikbainya dalam penyusunan skripsi ini, namun apabila masih terdapat kesalahan dan kekurangan merupakan kekurangan dan keterbatasan dari penulis.

Jember, 9 juli 2026

Mochammad Mashud Okta Kusuma
NIM. 2210641032

MOTTO

"Orang yang berhenti belajar akan menjadi pemilik masa lalu. Orang yang terus belajar akan menjadi pemilik masa depan."

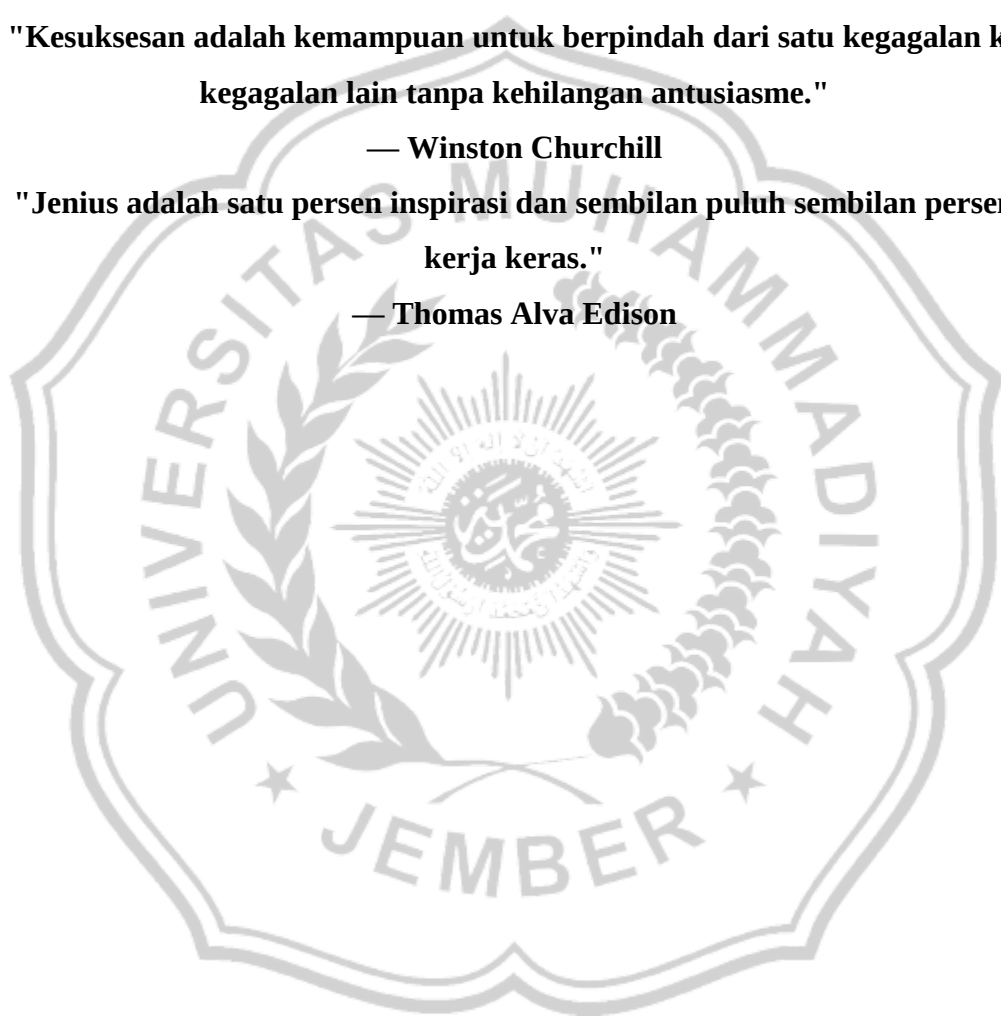
— Mario Teguh

"Kesuksesan adalah kemampuan untuk berpindah dari satu kegagalan ke kegagalan lain tanpa kehilangan antusiasme."

— Winston Churchill

"Jenius adalah satu persen inspirasi dan sembilan puluh sembilan persen kerja keras."

— Thomas Alva Edison



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Hipotesis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	8
2.3 Pirolisis.....	10
2.4 Hasil Pirolisis	11
2.5 Sifat Plastik PP Dan LDPE	12
2.6 Pirolisis Katalitik.....	13
2.7 Katalis Zeloit Alam	14
2.8 Yield.....	16
2.9 Laju Pembakaran.....	17
2.10 Densitas	17
2.11 Nilai Kalor.....	19

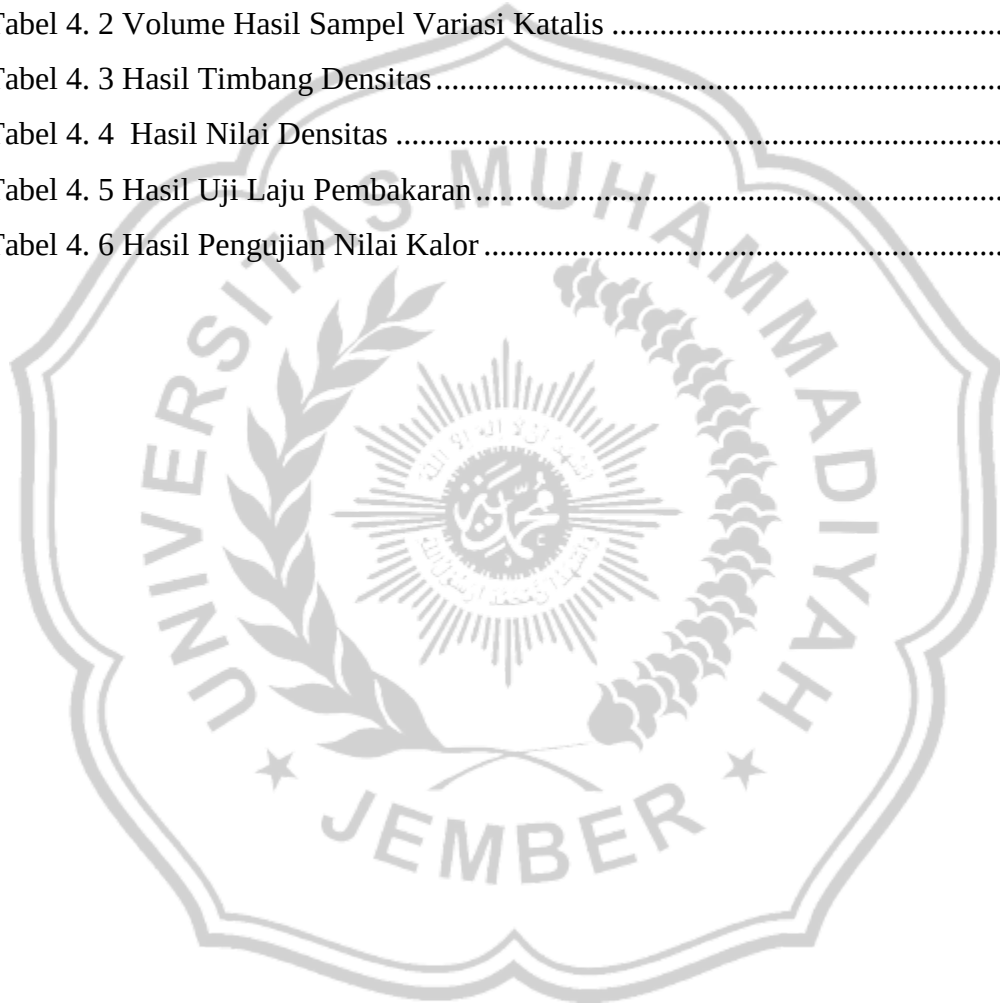
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Metode Penelitian.....	23
3.2 Variabel Penelitian	23
3.3 Diagram Alir Penelitian	25
3.4 Alat Dan Bahan	26
3.5 Prosedur Pembuatan Bahan Bakar	34
3.6 Kode Sempel	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Analisis Data Hasil Pirolisis.....	37
4.2 Pengaruh Konsentrasi Katalis Zeolit Terhadap Volume Minyak Yang Dihasilkan	39
4.3 Volume Hasil (<i>Yield</i>).....	40
4.4 Densitas	43
4.5 Laju Pembakaran (<i>Burning Rate</i>).....	46
4.6 Nilai Kalor.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	57
BIODATA PENULIS.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bom Kalorimeter.....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir	25
Gambar 3. 2 Reaktor Pirolisis	26
Gambar 3. 3 Fuel Gas Tank	26
Gambar 3. 4 Gas Regulator.....	27
Gambar 3. 5 ThermocoupeL.....	27
Gambar 3. 6 Gas Furnance.....	28
Gambar 3. 7 Condensor.....	28
Gambar 3. 8 Erlenmeyer Glass	29
Gambar 3. 9 Gunting.....	29
Gambar 3. 10 Stopwatch.....	30
Gambar 3. 11 Pematik Api.....	30
Gambar 3. 12 Timbangan Digital	31
Gambar 3. 13 Piknometer	31
Gambar 3. 14 Limbah Plastik Pp Dan Ldpe	33
Gambar 3. 15 Katalis Zeloit Alam	33
Gambar 3. 16 Aquades.....	34
Gambar 3. 17 Air Kran.....	34
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Perhitungan Yield Minyak	42
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Nilai Densitas	45
Gambar 4. 3 Grafik Laju Pembakaran	47
Gambar 4. 4 Grafik Nilai Kalor	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Sifat Dasar PP dan LDPE (Ahmad, I., et al. 2023).....	13
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 4. 1 Hasil Pirolisis	38
Tabel 4. 2 Volume Hasil Sampel Variasi Katalis	41
Tabel 4. 3 Hasil Timbang Densitas	43
Tabel 4. 4 Hasil Nilai Densitas	44
Tabel 4. 5 Hasil Uji Laju Pembakaran	46
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Nilai Kalor	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Proses Pirolisis.....	57
Lampiran 1. 2 Hasil Minyak	58
Lampiran 1. 3 Tahap Pengambilan Data Densitas	59
Lampiran 1. 4 Pengambilan Data Laju Pembakaran	60

