

**ANALISIS VARIASI TEMPERATUR PIROLISIS
BERBASIS SAMPAH PLASTIK HDPE TERHADAP
UJI LAJU PEMBAKARAN, DENSITAS DAN VOLUME
HASIL**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana S-1**



Diajukan oleh:

Muhammad Fatih Al Mubarak

2210641047

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2026**

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS VARIASI TEMPERATUR PIROLISIS BERBASIS
SAMPAH PLASTIK HDPE TERHADAP UJI LAJU
PEMBAKARAN, DENSITAS DAN VOLUME HASIL

Dipersiapkan dan disusun oleh
MUHAMMAD FATIH AL MUBAROK
2210641047

Telah Dipertahankan Didepan Dewan
Penguji Pada Tanggal 9 Februari 2026
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I

Penguji I


Dr. Ir. Mokh Hairul Bahri, S.T., M.T.


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

NIDN. 0717087203

NIDN. 0022047701

Pembimbing II

Penguji II


Asroful Abidin, S.T., M.Eng.


Ir. Kosioko, S.T., M.T.

NIDN. 0703109207

NIDN. 0715126901

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

Tanggal, 9 Februari 2026
Ketua Program Studi Teknik Mesin


* Asroful Abidin, S.T., M.Eng.

NIDN. 0703109207

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik


Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM

NIDN. 0010067301

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fatih Al Mubarak

Nim : 2210641047

Judul Skripsi : **ANALISIS VARIASI TEMPERATUR PIROLISIS BERBASIS
SAMPAH PLASTIK HDPE TERHADAP UJI LAJU PEMBAKARAN,
DENSITAS DAN VOLUME HASIL**

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 Februari 2026

Muhammad Fatih Al Mubarak



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS VARIASI TEMPERATUR PIROLISIS BERBASIS SAMPAH PLASTIK HDPE TERHADAP UJI LAJU PEMBAKARAN, DENSITAS DAN VOLUME HASIL”

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 Abdul Ghofur dan Ibu Nur Aeni 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 Asroful Abidin, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Nely Ana Mufarida, S.T., M.T., dan Bapak Ir. Kosjoko, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran pada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Zainur Ridho, S.T., M.Eng., dan Bapak Nurhalim, S.T., M.Eng. yang telah memberi selain pengetahuan ilmu yaitu wejangan dan guyonan kepada penulis selama masa perkuliahan.
5. Seluruh dosen Teknik mesin yang telah berkontribusi dalam memberikan pengetahuan selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik mesin Angkatan 2022, yang selalu menjadikan setiap perjalanan perkuliahan penuh kenangan.

7. Band Avenged dan Nidji yang senantiasa yang sudah menjadi playlist dalam menemani penulis dalam menyusun skripsi ini.
8. Kepada seseorang yang tak sengaja bertemu yaitu Ayu Syaficah, terimakasih telah hadir dan menjadi bagian dari hidup penulis. Berkontribusi banyak baik waktu maupun tenaga kepada penulis. Telah mendukung, menghibur, dan mendengarkan keluh kesah, serta memberikan semangat pantang menyerah untuk menyelesaikan karya tulis ini.
9. Semua teman baik penulis yang namanya belum sempat tertulis satu per satu disini kalian adalah bagian penting dari perjalanan ini, kalian adalah halaman-halaman tak tertulis yang tetap menyempurnakan cerita ini. Terima kasih sudah kebersamai penulis dalam bertumbuh di bangku kuliah; menghadirkan tawa di tengah lelah, memberi semangat di tengah ragu, dan menjadi warna yang tak tergantikan dalam setiap terasa lebih ringan, lebih hangat, dan lebih berarti daripada sekadar sebuah perjalanan akademik.

Sebaik-bainya dalam penyusunan skripsi ini, namun apabila masih terdapat kesalahan dan kekurangan merupakan kekurangan dan keterbatasan dari penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat Amin. Akhir kata penulis terima kasih

Jember, 9 Februari 2026

Muhammad Fatih Al Mubarak
NIM : 2210641047

MOTTO

فَاصْبِرْ إِنَّ وَعْدَ اللَّهِ حَقٌّ

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah itu benar”

(Q.S Ar-Rum : 60)

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar bin Khattab)

“Jika mimpimu diatas langit, berarti jiwa pemudamu masih ada.”

(Muhammad Fatih Al Mubarak)

“Leaving my fear on the danger line.”

(Avenged Sevenfold, Danger Line)



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Hipotesis	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	9
2.3 Pirolisis.....	10
2.4 Bahan Bakar Cair Dari Plastik HDPE.....	11
2.5 Pengaruh Variasi Temperatur Suhu Pada Volume Hasil	12
2.6 Densitas.....	14
2.8 Solar.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Metode Penelitian	19
3.2 Variabel Penelitian	19
3.3 Diagram Alir Penelitian	20
3.4 Alat dan Bahan	21

3.5 Prosedur Pembuatan Bahan Bakar	33
3.6 Prosedur Pengujian Volume Hasil Bahan Bakar Cair	34
3.7 Prosedur Pengujian Densitas Bahan Bakar	35
3.8 Prosedur Pengujian Laju Pembakaran Bahan Bakar Cair	36
3.9 Prosedur Analisis Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Pretreatmen Suhu Pirolisis Sampah Plastik HDPE	39
4.2 Volume Hasil (<i>Yield</i>)	41
4.3 Densitas.....	43
4.4 Laju Pembakaran (<i>Burning Rate</i>)	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	57
BIODATA PENULIS.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.2 Skema Reaktor Pirolisis.....	21
Gambar 3.3 Gas Regulator	21
Gambar 3.4 Fuel Gas Tank	22
Gambar 3.5 Thermocouple.....	22
Gambar 3.6 Pyrolysis Reactor	23
Gambar 3.7 Gas Furnance.....	23
Gambar 3.8 Condensor.....	24
Gambar 3. 9 Pipa Penghubung.....	24
Gambar 3. 10 Saluran Gas Buang.....	25
Gambar 3. 11 Katup Pembuangan.....	25
Gambar 3.12 Erlenmeyer Glass	26
Gambar 3.13 Gunting.....	26
Gambar 3.14 Stopwatch	27
Gambar 3.15 Pemantik Api.....	27
Gambar 3.16 Timbangan Digital	28
Gambar 3.17 Piknometer	28
Gambar 3.18 Timbangan Digital Mikro	29
Gambar 3.19 Alat Sensor Suhu	29
Gambar 3.20 Alat Laju Angin	30
Gambar 3.21 Plastik HDPE	30
Gambar 3.22 Air Aquades	31
Gambar 3.23 Etanol	31
Gambar 3.24 Sumbu atau Wadah Pembakaran	32
Gambar 4. 1 Proses Treatment Suhu	37
Gambar 4. 2 Volume Hasil Minyak Pirolisis.....	39
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Densitas	41
Gambar 4. 4 Grafik Data Lama Laju Pembakaran	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Volume Hasil Sampel Variasi Suhu	38
Tabel 4. 2 Hasil Timbang Densitas	40
Tabel 4. 3 Hasil Nilai Densitas.....	40
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Laju Pembakaran.....	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pirolisis.....	54
Lampiran 2 Tahap Densitas.....	54
Lampiran 3 Tahap Uji Laju Pembakaran.....	55
Lampiran 4 Data Dari Pembacaan Suhu Pembakaran Program Arduino UNO	55

