

SKRIPSI

UJI FISIK DAN KINERJA BAHAN BAKAR ALTERNATIF DARI KOMBINASI PIROLISIS LIMBAH PLASTIK JENIS *LOW DENSITY POLY ETHYLENE (LDPE) DENGAN PALM OIL MILL EFFLUENT (POME)*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Pasir Pengaraian



WANDA LAKSANA

NIM.2214011

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
KABUPATEN ROKAN HULU
RIAU
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

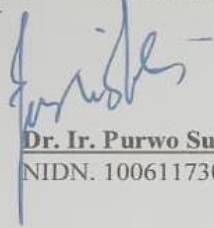
Judul Skripsi : UJI FISIK DAN KINERJA BAHAN BAKAR
ALTERNATIF DARI KOMBINASI PIROLISIS LIMBAH PLASTIK JENIS *LOW*
DENSITY POLY ETHYLENE (LDPE) DENGAN *PALM OIL MILL EFFLUENT*
(*POME*)

Nama : Wanda Laksana

NIM : 2214011

Disetujui oleh

Pembimbing I



Dr. Ir. Purwo Subekti, M.T
NIDN. 1006117301

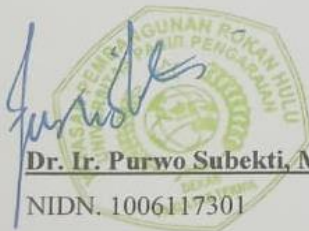
Pembimbing II



Aprizal, M.T
NIDN. 1028098702

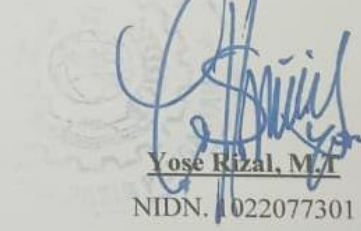
Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Purwo Subekti, M.T
NIDN. 1006117301

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Yose Rizal, M.T
NIDN. 1022077301

Tanggal Lulus : 31 Januari 2026

Rokan Hulu, 03 Maret 2026

LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI



UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN FAKULTAS TEKNIK PRODI TEKNIK MESIN

Jl. Tuanku Tambusai Kumu, Desa Rambah, Kec. Rambah Hilir, Kab. Rokan Hulu, Riau. Telp. 0813 7893 3688

TANDA PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : WANDA LAKSANA
NIM : 2214011
Judul Skripsi : UJI FISIK DAN KINERJA BAHAN BAKAR ALTERNATIF DARI KOMBINASI PIROLISIS LIMBAH PLASTIK JENIS *LOW DENSITY POLY ETHYLENE (LDPE)* DENGAN *PALM OIL MILL EFFLUENT (POME)*

Adalah benar telah melakukan perbaikan Skripsi sesuai dengan koreksi pada saat Sidang sarjana yang dilakukan pada tanggal 03 Februari 2026, telah diperiksa dan disetujui :

NO	DOSEN PENGUJI	PARAF
1	Dr. Ir. Purwo Subekti, MT	1.
2	Aprizal, MT	2.
3	Yose Rizal, MT	3.
4	Ahmad Fathoni. MT	4.

Kemudian telah melengkapi semua syarat yang ditentukan Program Studi Teknik Mesin. Maka direkomendasikan untuk mengikuti wisuda sesuai jadwal yang ditentukan panitia.

Pasir Pengaraian, 03 Februari 2026

Pembimbing I

Dr. Ir. Purwo Subekti, MT
NIDN.1006117301

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR/SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir/skripsi/ dengan judul

“UJI FISIK DAN KINERJA BAHAN BAKAR ALTERNATIF DARI KOMBINASI PIROLISIS LIMBAH PLASTIK JENIS *LOW DENSITY POLY ETHYLENE (LDPE)* DENGAN *PALM OIL MILL EFFLUENT (POME)*

adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir/skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pasir Pengaraian.

Pasir Pengaraian, 31 januari 2026.



Wanda Laksana

2214011

PRAKATA

Assalamualaikum Wr.Wb

Alhamdulillah Robbil Alamin, Puji syukur penulis ucapkan kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, hidayah serta nikmat-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul :

**UJI FISIK DAN KINERJA BAHAN BAKAR ALTERNATIF DARI
KOMBINASI PIROLISIS LIMBAH JENIS *LOW DENSITY POLY
ETHYLENE (LDPE)* DENGAN *PALM OIL MILL EFFLUENT (POME)***

Penulis Juga Ingin Menyampaikan Terima Kasih Kepada Pihak Yang Membantu Penulis Antara Lain :

1. Kedua Orang Tua Penulis, Beserta Seluruh Keluarga Yang Telah Memberikan Dukungannya Kepada Saya Baik Berupa Materi Maupun Do'anya.
2. Bapak Dr. Hardianto, M.Pd Selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
3. Bapak Dr. Ir. Purwo Subekti, ST. M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian Sekaligus Pembimbing 1 Yang Telah Banyak Memberikan Arahan Serta Bimbingannya.
4. Bapak Yose Rizal, ST., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Pasir Pengaraian.
5. Bapak Aprizal, ST., M.T Selaku Dosen PA dan Pembimbing 2 Yang Telah Banyak Meluangkan Pikiran dan Waktu Dalam Membimbing Penulis Selama Proses Pembuatan Skripsi Ini.
6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Yang Telah Bersedia Memberikan Ilmu Serta Bimbingannya Semasa Penulis Kuliah.
7. Serta Seluruh Teman Teman dan Sahabat Seperjuangan Penulis Semasa di perkuliahan.

Pasir Pengaraian, 31 Januari 2026.



Wanda Laksana

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di desa Pasir Indah, Pada Tanggal 18 Oktober, 2003 Sebagai Anak Ke 2. dari Pasangan Bapak ENDANG SADARISMA dan Ibu SUTINAH, Pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) ditempuh di Sekolah SMKN 1 UJUNG BATU.. dan Lulus Pada Tahun 2022 Awal. Pada Tahun 2022 Akhir, Penulis Diterima Sebagai Mahasiswa Program Sarjana (S-1) di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian. Selama Mengikuti Program S-1, Penulis juga Aktif di organisasi dan pernah menjabat Menjadi Wakil Bupati Himpunan Mahasiswa Mesin Universitas Pasir Pengaraian. Serta Aktif Menjadi Salah Seorang Pelatih Pencak Silat dari Organisasi PSHT (Persaudaraan Setia Hati Terate) Di Universitas Pasir Pengaraian.

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	I
LEMBAR PENGESAHAN	I
LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI	II
PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR/SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA	III
PRAKATA.....	IV
RIWAYAT HIDUP	V
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR TABEL	IX
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR LAMPIRAN	XI
DAFTAR NOTASI	XII
ABSTRAK	XIII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Luaran Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Limbah Plastik dan Dampaknya	6
2.2 Limbah Plastik <i>Low Density Polyethylene</i> (LDPE).....	7
2.3 <i>Palm Oil Mill Effluent</i> (POME).....	8
2.4 Kombinasi LDPE dan POME dalam Pirolisis	10
2.5 Potensi Dan Tantangan LDPE dan POME	10

BAB III METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	11
3.2 Alat dan Bahan	12
3.2.1 Alat yang Digunakan	12
3.2.2 Bahan yang di gunakan.....	16
3.3 Waktu dan Tempat	19
3.4 Tahapan Proses Metode Pirolisis	19
3.4.1 Tahap Persiapan.....	19
3.4.2 Tahapan Proses	20
3.4.3 Tahapan Pengambilan Sampel Data Pirolisis	20
3.5 Tahap-Tahap Pengujian.....	21
3.5.1 Tahapan Uji Fisik BBA (<i>Viskositas, Densitas dan Flash Point</i>)	21
3.5.2 Tahapan Uji Kinerja BBA Ke Kendaraan	26
3.5.3 Tahapan Uji Konsumsi Bahan Bakar Ke Kendaraan.	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Pengujian Pirolisis Plastik (<i>LDPE</i>) dan (<i>POME</i>).	28
4.2 Perbandingan Temperatur Pengujian Pirolisis (<i>LDPE</i>) dan (<i>POME</i>)	33
4.2.1 Perbandingan Temperatur Pirolisis dengan 3 Variasi Waktu.....	33
4.3 Uji Fisik Minyak Hasil Pirolisis Dengan (<i>LDPE</i>) dan (<i>POME</i>)	35
4.3.1 Uji Kinerja Bahan Bakar Alternatif (BBA) Pada Kendaraan.	37
4.3.2 Daya.....	37
4.3.3 Torsi	39
4.3.4 Konsumsi Bahan Bakar	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	50
Lampiran 1. Komponen Alat Penelitian.....	50

Lampiran 2. Bahan Baku Pirolisis.	51
Lampiran 3. Proses Pirolisis.....	53
Lampiran 4. Hasil Pirolisis.....	54
Lampiran 5. lain lain.	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis jenis Plastik.....	6
Tabel 2.2 Karakteristik POME	7
Tabel 3.1 Spesifikasi Dynamometer.....	16
Tabel 3.2 Spesifikasi Kendaraan.....	17
Tabel 4.1 Hasil Pirolisis LDPE & POME (Fat Pit).....	29
Tabel 4.2 Hasil Pirolisis LDPE & POME) (Cooling Pond).....	30
Table 4.3 Hasil Pirolisis LDPE & POME (An-Aerobik1).....	32
Tabel 4.4 Hasil Uji Fisik BBA Sampel LDPE Dan POME (Fat Pit).....	36
Tabel 4.5 Hasil Uji Fisik BBA Sampel LDPE Dan POME (Cooling Pond).....	36
Tabel 4.6 Hasil Uji Fisik BBA Sampel LDPE Dan POME (AnAerobik1).....	36
Tabel 4.7 Data Daya BBA Jenis LDPE & POME.....	37
Tabel 4.8 Data Torsi Bahan Bakar Alternatif Jenis LDPE & POME.....	40
Tabel 4.9 Data Daya Konsumsi Bahan Bakar Alternatif (BBA).....	42
Tabel 4.10 Data Pembanding (BBA) & Bahan Bakar Komersial.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Limbah Kantong Plastik LDPE.....	7
Gambar 2.2 Limbah Pome.....	9
Gambar 2.3 Peta Layout Kolam Limbah POME.....	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	10
Gambar 3.2 Alat Pirolisis.....	12
Gambar 3.3 jenis sampah plastik LDPE.....	19
Gambar 3.4 Limbah Pome Kolam <i>Fat Pit</i>	19
Gambar 3.5 Limbah Pome Kolam <i>Cooling pond</i>	20
Gambar 3.6 Limbah Pome Kolam <i>An Aerobik 1</i>	20
Gambar 3.7 Tabung Gas LPG.....	21
Gambar 4.1 Gambar hasil pirolisis LDPE Dan POME.....	31
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pirolisis LDPE & <i>POME Kolam (Fat Pit)</i>	32
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pirolisis LDPE & <i>POME Kolam (Cooling pond)</i>	33
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pirolisis LDPE & <i>POME Kolam (An Aerobik)</i>	35
Gambar 4.5 Grafik Suhu Pirolisis Menggunakan Waktu 30 Menit.....	36
Gambar 4.6 Grafik Suhu Pirolisis Menggunakan Waktu 60 Menit.....	37
Gambar 4.7 Grafik Suhu Pirolisis Menggunakan Waktu 60 Menit.....	42
Gambar 4. 8 Grafik Daya (HP).....	44
Gambar 4. 9 Grafik Torsi (Nm).....	46
Gambar 4. 10 Grafik Pemakaian Bahan Bakar	37

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	
Lampiran 1. Bahan Baku Pirolisis.....	
Lampiran 2. Proses Pirolisis.....	
Lampiran 3. Hasil Pirolisis.....	
Lampiran 4. lain lain.	

DAFTAR NOTASI

Symbol	Keterangan
KG	Kilogram
ML	Mili Liter
LDPE	<i>Low density polyethylene</i>
POME	<i>Palm Oil Mill Effluent</i>
BBA	<i>Bahan bakar alternatif</i>
TKKS	Tandan Kosong Kelapa Sawit
LPG	<i>(Liquefied Petroleum Gas)</i>
<i>Fat Fit</i>	Kolam limbah pertama
<i>Cooling Pond</i>	Kolam limbah ke dua
<i>An-Aerobik</i>	Kolam limbah ke tiga
CGS	<i>Centi Gram Dan Sekon.</i>

ABSTRAK

WANDA LAKSANA Uji Fisik Dan Kinerja Bahan Bakar Alternatif Dari Kombinasi Pirolisis Limbah Plastik Jenis *Low Density Poly Ethylene (LDPE)* & *Palm Oil Mill Effluent (POME)*. Yang Dibimbing oleh Dr. Ir. PURWO SUBEKTI,S.T., M.T dan APRIZAL,S.T., M.T.

Sejak ditemukan pertama kali pada tahun 1907, penggunaan plastik dan barang barang berbahan dasar plastik semakin meningkat. Peningkatan penggunaan plastik ini merupakan konsekuensi dari Perkembangan teknologi, industri dan juga jumlah populasi penduduk. Pada penelitian kali ini penulis memperhatikan bahwasannya pada Perusahaan industri Pabrik Kelapa Sawit (PKS) juga banyak terdapat limbah yang tidak terkelola dengan baik seperti limbah Palm Oil Mill Effluent (POME) Misalnya. Hal ini menimbulkan ide bagi penulis untuk mengatasi permasalahan tersebut bahwasanya Proses pirolisis merupakan metode yang efektif untuk mengubah limbah tersebut menjadi bahan bakar alternatif (BBA). Penelitian ini juga bertujuan untuk Mengetahui bagaimana Proses pirolisis, serta hasil uji fisik dan uji kinerja dari BBA yang di hasilkan dari bahan baku limbah plastik LDPE dan limbah hasil pabrik kelapa sawit POME. Pada penelitian kali ini menggunakan Metode eksperimental atau metode pirolisis, selanjutnya setelah proses pirolisis berhasil di lakukan dan memperoleh BBA, selanjutnya BBA di lakukan pengujian uji fisik untuk mengetahui nilai (viskositas, densitas dan flash point), dan setelah hasil pengujian fisik BBA berhasil maka di lakukan proses uji kinerja BBA pada kendaraan untuk memperoleh nilai dari (daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada kendaraan).

Kata Kunci: Piroisis, Limbah LDPE Dan POME,Uji Fisik, Uji Kinerja.

ABSTRACT

WANDA LAKSANA Physical Test and Performance of Alternative Fuels from a Combination of Low Density Poly Ethylene (LDPE) Plastic Waste & Palm Oil Mill Effluent (POME). Supervised by Dr. Ir. PURWO SUBEKTI, S.T., M.T and APRIZAL, S.T., M.T.

Since its first discovery in 1907, the use of plastic and plastic-based goods has increased. This increase in plastic use is a consequence of technological developments, industry, and also population growth. In this study, the author noticed that in the Palm Oil Mill (PKS) industrial company there is also a lot of waste that is not managed properly, such as Palm Oil Mill Effluent (POME) waste, for example. This gave rise to the idea for the author to overcome this problem, namely that the pyrolysis process is an effective method for converting this waste into alternative fuels (BBA). This study also aims to determine how the pyrolysis process works, as well as the results of physical tests and performance tests of BBA produced from raw materials of LDPE plastic waste and POME palm oil mill waste. In this study, an experimental method or pyrolysis method was used. After the pyrolysis process was successfully carried out and BBA was obtained, the BBA was then subjected to physical testing to determine the values (viscosity, density and flash point), and after the results of the BBA physical test were successful, the BBA performance test process was carried out on the vehicle to obtain the values of (power, torque and fuel consumption on the vehicle).

Keywords: *Pyrolysis, LDPE and POME Waste, Physical Test, Performance Test.*