

SKRIPSI

DAUR ULANG MINYAK JELANTAH MENJADI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DAN UJI KINERJA PADA MOTOR DIESEL

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Pasir Pengaraian



ALDI MAULANA SAPUTRA

NIM.2214025

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

2026

SKRIPSI

**DAUR ULANG MINYAK JELANTAH MENJADI BAHAN
BAKAR ALTERNATIF DAN UJI KINERJA PADA MOTOR
DIESEL**



ALDI MAULANA SAPUTRA

NIM.2214025

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

2026



UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK MESIN

Jl. Tuanku Tambusai Kumu, Desa Rambah, Kec. Rambah Hilir, Kab. Rokan Hulu, Riau. Telp. 0813 2231 0143

LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Aldi Maulana Saputra
NIM : 2214025
Judul Skripsi : DAUR ULANG MINYAK JELANTAH MENJADI
BAHAN BAKAR ALTERNATIF DAN UJI KINERJA
PADA MOTOR DIESEL

Adalah benar telah melaksanakan perbaikan kembali oleh mahasiswa yang bersangkutan, sesuai dengan syarat/ketentuan ilmiah yang diajukan penguji pada saat **Sidang Kompre** yang di laksanakan pada tanggal 30 Juli 2026.

Telah di periksa dan disetujui oleh:

No	Nama Tim Penguji	Jabatan	Tandatangan
1	Dr. Ir. Purwo Subekti, ST., MT	Ketua/Pembimbing I	
2	Ahmad Fathoni, ST., MT	Sekretaris/Pembimbing II	
3	Saiful Anwar, ST., MT	Penguji I	
4	Yose Rizal, ST., MT	Penguji II	

Kemudian setelah melengkapi semua syarat yang sudah ditentukan Program Studi Teknik Mesin, maka Skripsi ini siap untuk dijilid.

Pasir Pengaraian, 5 Agustus 2026

Pembimbing I

Dr. Ir. Purwo Subekti, ST., MT
NIDN. 1006117301

Jln. Tuanku Tambusai Kumu, Desa Rambah, Kec. Rambah Hilir, Kab. Rokan Hulu, Riau
Telpon. 0813 7893 3688. Kode Pos 28457 www.upp.ac.id. E-mail: teknikmesin@upp.ac.id

LEMBAR PERSETUJUAN

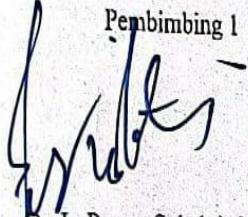
Judul Skripsi : Daur Ulang Minyak Jelantah menjadi Bahan Bakar Alternatif dan
uji Kinerja pada Motor Dicsel

Nama : Aldi Maulana Saputra

NIM : 2214025

Disetujui oleh :

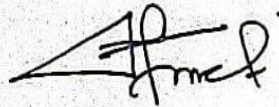
Pembimbing 1



Dr. Ir. Purwo Subekti, ST., MT

NIDN: 1006117301

Pembimbing 2

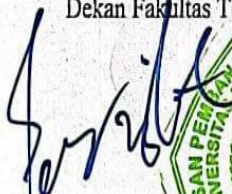


Ahmad Fathoni, ST., MT

NIDN: 1017088302

Diketahui oleh :

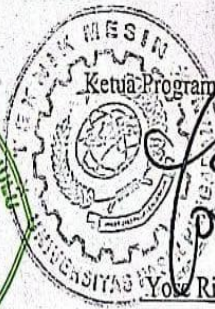
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Purwo Subekti, ST., MT

NIDN: 1006117301

Ketua Program Studi Teknik mesin



Yose Rizki, ST., MT

NIDN: 1022077301

Tanggal Ujian :

(30 Juli 2026)

Rokan Hulu, Agustus 2026

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

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir/skripsi/ dengan judul “Daur Ulang Minyak Jelantah Menjadi Bahan Bakar Alternatif dan Uji Kinerja Pada Motor Diesel” 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, 30 Juli 2026



ALDI MAULANA SAPUTRA

2214025

ABSTRAK

ALDI MULANA SAPUTRA. daur ulang minyak Jelantah menjadi bahan bakar alternatif dan uji kinerja pada motor diesel. Dibimbing oleh Bapak Dr. Ir. PURWO SUBEKTI, S.T., M.T dan Ahmad Fathoni, MT.

Peningkatan jumlah limbah minyak jelantah di Indonesia disebabkan oleh peningkatan penggunaan minyak goreng, sehingga menjadi salah satu isu lingkungan yang perlu diperhatikan. Biodiesel adalah alternatif bahan bakar yang dapat diperbarui, ramah lingkungan, dan memiliki kemungkinan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Penelitian ini bertujuan mengolah minyak jelantah menjadi biodiesel dengan proses transesterifikasi dengan menggunakan metanol dan natrium hidroksida (NaOH). Waktu yang digunakan, yaitu 15 menit, 20 menit, dan 25 menit, dengan kondisi operasi tetap sama untuk setiap pengujian. Biodiesel yang dihasilkan kemudian di Uji fisik dan Uji kinerja. Hasil penelitian terbaik dicapai pada waktu reaksi 20 menit dengan volume biodiesel sebanyak 400 mL, lebih besar dibandingkan pada waktu reaksi 15 menit yang menghasilkan 350 mL. Sementara itu, pada waktu reaksi 25 menit tidak terbentuk biodiesel karena proses pemisahan gagal. Biodiesel yang dihasilkan dari reaksi selama 20 menit memiliki densitas 0,8785 g/mL, viskositas 15,7831 cP, dan titik nyala 173°C. Uji. Hasil bahwa minyak bekas bisa digunakan sebagai bahan baku untuk biodiesel melalui cara transesterifikasi, dan kondisi terbaik yang ditemukan adalah dengan durasi reaksi selama 20 menit. uji emisi juga menunjukkan adanya perbedaan tingkat HCHO, TVOC, dan CO₂ untuk setiap jenis bahan bakar yang diuji. Secara umum, penelitian ini menunjukkan

Kata kunci: Biodisel, Karakteristik Fisik, Kinerja Mesin Diesel, Minyak Jelantah, Transesterifikasi.

ABSTRACT

ALDI MULANA SAPUTRA. *Recycling used cooking oil into alternative fuel and performance testing on a diesel engine.* Supervised by Dr. Ir. Purwo Subekti, S.T., M.T. and Ahmad Fathoni, M.T.

The increasing volume of used cooking oil waste in Indonesia, driven by rising cooking oil consumption, has become an environmental issue requiring attention. Biodiesel is a renewable, environmentally friendly fuel alternative with the potential to reduce reliance on fossil fuels. This study aimed to process used cooking oil into biodiesel via transesterification using methanol and sodium hydroxide (NaOH). Reaction times of 15, 20, and 25 minutes were tested, with operating conditions kept constant across all trials. The resulting biodiesel underwent physical and performance testing. The best results were achieved with a 20-minute reaction time, yielding 400 mL of biodiesel—a higher volume than the 350 mL produced at the 15-minute mark. Conversely, no biodiesel was formed at the 25-minute mark due to process failure. The biodiesel produced from the 20-minute reaction exhibited a density of 0.8785 g/mL, a viscosity of 15.7831 cP, and a flash point of 173°C. Emission tests also revealed variations in HCHO, TVOC, and CO₂ levels across the different fuel types tested. Overall, this study demonstrates that used cooking oil can serve as a feedstock for biodiesel production via transesterification, with a 20-minute reaction duration identified as the optimal condition.

Keywords: Biodiesel, Physical Characteristics, Diesel Engine Performance, Used Cooking Oil, Transesterification.

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: daur ulang minyak Jelantah menjadi bahan bakar alternatif dan uji kinerja pada motor diesel

Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak yang membantu penulis antara lain:

- a. Kedua orang tua saya Cidro Leksono dan Pujiati, yang telah mendukung saya baik material, dukungan maupun doa-doa yang membuat saya bisa melangkah sejauh ini. Terima kasih untuk segalanya, anakmu tidak mengecewakanmu, anakmu sudah menepati janjinya untuk menjadi sarjana.
- b. Bapak Dr. Hardianto, M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
- c. Bapak Dr. Ir. Purwo Subekti, MT selaku Dekan Fakultas Teknik dan sekaligus dosen pembimbing I .
- d. Bapak Ahmad Fathoni, ST. MT selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan pikiran dan waktu dalam bimbingan skripsi ini.
- e. Bapak Yose Rizal, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
- f. Seluruh Dosen Prodi Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya kepada saya selama perkuliahan.
- g. Bapak Firmansyah, ST, selaku teknisi labor Teknik Mesin Universitas Pasir pengaraian.
- h. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat

Pasir Pengaraian, 30 Juli 2026

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR/SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
RIWAYAT HIDUP	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Luaran Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Limbah Minyak Jelantah	6
2.1.1 Transesterifikasi.....	8
2.1.2 Biodisel	8
2.1.3 Metanol (CH ₃ OH)	9

2.1.4 Penanggulungan Limbah Minyak Jelantah	10
2.1.5 Soda Api (NaOH)	11
2.2 Uji Fisik Bahan Bakar Alternatif.....	12
2.2.1 Viskositas.....	12
2.2.2 Densitas.....	13
2.2.3 <i>Flash Point</i> (titik nyala).....	13
2.2.4 Kalor	13
BAB III METODE DAN PENELITIAN	14
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	14
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat yang Digunakan	15
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	15
3.3 Waktu dan Tempat	16
3.4 Tahap Persiapan	16
3.5 Tahapan Pembuatan Minyak Jelantah Menjadi Biodisel	16
3.5.1 Tahapan Proses	16
3.5.2 Aplikasi BBA Biodisel	18
3.5.3 Tahapan Pengambilan Sempel.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil Produksi Biodisel Dari Minyak Jelantah	20
4.1.1 Variasi Waktu 15 Menit dan Methanol 100 mL	20
4.1.2 Variasi Waktu 20 Menit dan Methanol 110 mL	21
4.1.3 Variasi Waktu 25 Menit dan Methanol 120 mL	22
4.2 Grafik Suhu	23
4.2.1 Grafik Waktu 15 Menit.....	23
4.2.2 Grafik Waktu 20 Menit.....	25
4.2.3 Grafik Waktu 25 Menit.....	26
4.3 Hasil Uji fisik Minyak Biodisel dari Limbah Minyak Goreng Bekas.....	27
4.3.4 Nilai kalor	28
4.4 Hasil Uji Kinerja Biodisel	29
4.4.1 Uji Konsumsi Bahan Bakar	29

4.4.2 Uji Emisi.....	30
4.4.3 Grafik Uji Emisi.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Minyak jelantah	6
Gambar 2. 2 Metanol	10
Gambar 2. 3 Soda Api (NaOH)	12
Gambar 3. 1 Diagaram Alir Penelitian.....	14
Gambar 3. 2 Uji Coba Biodisel	18
Gambar 3. 3 Pengaplikasian Biodisel.....	18
Gambar 4. 1 Hasil Proses Transesterifikasi Minyak Jelantah.....	20
Gambar 4. 2 Hasil Variasi waktu 15 Menit dan Methanol 100 mL	21
Gambar 4. 3 Hasil Variasi Waktu 20 Menit dan Methanol 110 mL	22
Gambar 4. 4 Hasil Variasi Waktu 25 Menit dan Methanol 120 mL	23
Gambar 4. 5 Grafik Pemanasan ke 1	23
Gambar 4. 6 Grafik Pemanasan ke 2	24
Gambar 4. 7 Grafik Pemanasan ke 1	25
Gambar 4. 8 Grafik Pemansan ke 2	25
Gambar 4. 9 Grafik Pemanasan ke 1	26
Gambar 4. 10 Grafik Nilai Kalor.....	28
Gambar 4. 11 Grafik Uji Emisi	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Mutu Minyak Jelantah[10].....	7
Tabel 2. 2 Parameter 04-7182:2006 SNI biodiesel [15].....	9
Tabel 3. 1 Spessifikasi Pengadukan.....	17
Tabel 3. 2 Parameter Pembuatan Biodisel.....	19
Tabel 4. 1 Hasil Uji Fisik BBA dari Limbah Minyak Jelantah.....	27
Tabel 4. 2 Data proses transesterifikasi Biodisel	29
Tabel 4. 3 Data Konsumsi Bahan Bakar Alternatif (BBA).....	30
Tabel 4. 4 Data Uji Emisi	31

DAFTAR NOTASI

No	Simbol	Keterangan	Satuan
1	V	Viskositas	cp
2	D	Densitas	gr/ml
3	F	Flas point	°C
4	N	Nilai Kalor	MJ/kg
5	K	Konsumsi Bahan Bakar	-
6	E	Emisi	-
7	DL 15	15 Menit 100 ml Methanol	-
8	DL 20	20 Menit 110 ml Methanol	-
9	DL 25	25 menit 120 ml methanol	-

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan	39
Lampiran 2 Alat Pembuatan Biodisel	41
Lampiran 3 Bahan yang digunakan.....	42
Lampiran 4 Hasil Transesterifikasi	45
Lampiran 5 Uji kinerja Motor Diesel	46
Lampiran 6 Nilai kalor	47
Lampiran 7 Uji Fisik	48

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kepenuhan Jaya pada Tanggal 16 Mei 2003 sebagai Anak ke 2 dari pasangan Bapak Cidro Leksono dan Ibu Pujiatii Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) ditempuh di sekolah SMK N 1 Rambah, dan lulus pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Sarjana (S-1) di Program Studi Teknik Mesin Universitas Pasir Pengaraian. Selama mengikuti program S-1, penulis aktif menjadi Devisi Kominfo di Himpunan Mahasiswa Mesin (HMM).