

SKRIPSI

**UJI PERFORMA MOTOR BAKAR EMPAT TAK
MENGUNAKAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF HASIL PIROLISIS
PLASTIK JENIS PP (*POLYPROPYLENE*)**



DI SUSUN OLEH:

BAGUS ARYA PRADANA

NIM: 2114001

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
KABUPATEN ROKAN HULU
2025**

SKRIPSI

**UJI PERFORMA MOTOR BAKAR EMPAT TAK
MENGUNAKAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF
HASIL PIROLISIS PLASTIK JENIS PP (*POLYPROPYLENE*)**



DI SUSUN OLEH:

BAGUS ARYA PRADANA

NIM: 2114001

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
KABUPATEN ROKAN HULU
2025**



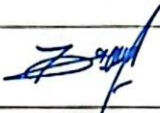
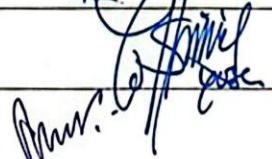
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK MESIN

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

TANDA PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : BAGUS ARYA PRADANA
NIM : 2114001
Judul Skripsi : UJI PERFORMA MOTOR BAKAR EMPAT
TAK MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR
ALTERNATIF HASIL PIROLISIS PLASTIK
JENIS PP (POLYPROPYLENE)

Adalah benar telah melakukan perbaikan Skripsi sesuai dengan koreksi pada saat Sidang sarjana yang dilakukan pada tanggal 26 Februari 2025, telah diperiksa dan disetujui:

NO	DOSEN PENGUJI	PARAF
1	Aprizal, ST., MT	1. 
2	Ahmad Fathoni, ST., MT	2. 
3	Yose Rizal, ST., MT	3. 
4	Saiful Anwar, ST., MT	4. 

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

Rokan Hulu, 5 Maret 2025

Pembimbing I



Aprizal, ST., MT

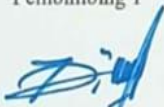
LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Uji Performa Motor Bakar Empat Tak
Menggunakan Bahan Bakar Alternatif Hasil
Pirolisis Plastik Jenis Pp (*Polypropylene*)

Nama : Bagus Arya Pradana
NIM : 2114001

Disetujui oleh:

Pembimbing 1



Aprizal, S.T., M.T
NIDN: 1028098702

Pembimbing 2



Ahmad Fathoni, S.T., M.T
NIDN: 1017088302

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi Teknik mesin



Yose Rizal, S.T., M.T
NIDN: 1022077301

Tanggal Lulus : 26 Februari 2025

Rokan Hulu, 05 Maret 2025

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

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul **“UJI PERFORMA MOTOR BAKAR EMPAT TAK MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF HASIL PIROLISIS PLASTIK JENIS PP (*POLYPROPYLENE*)”** 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

Rokan Hulu, 26 Febuari 2025



NAMA : BAGUS ARYA PRADANA

NIM : 2114001

ABSTRAK

Bagus Arya Pradana. Uji Performa Motor Bakar empat Tak Menggunakan Bahan Bakar Alternatif Hasil Pirolisis Plastik Jenis Pp (*Polypropylene*) Dibimbing Oleh Aprizal, S.T., M.T dan Ahmad Fathoni, S.T., M.T.

Untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dengan mencari sumber bahan bakar alternatif yang ekonomis. Beberapa penelitian berhasil menghasilkan energi alternatif yang efektif biaya, aman untuk dikonsumsi, dan ramah lingkungan. Perlu dilakukan evaluasi terhadap bahan bakar pengganti yang dapat dihasilkan dari sumber dan metode yang terbarukan, sehingga dapat digunakan tanpa perlu mengubah konfigurasi mesin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh performa motor bakar 4Tak dengan menggunakan bahan bakar alternatif hasil pirolisis dari plastik jenis pp terhadap daya dan torsi sepeda motor injeksi 110cc. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan sepeda motor beat street 110cc berbahan bakar alternatif (BBA) jenis pp dan pertalite yang kemudian diuji menggunakan *Dynotest* dengan pengambilan data putaran mesin pada 3000 Rpm, 4000 Rpm, dan 5000 Rpm. Hasil pengujian penggunaan bahan bakar menggunakan bahan bakar alternatif menghasilkan Power Max sebesar 7,7 HP pada 3414 Rpm, dan Max Torque 28.35 pada 1738 Rpm. Sedangkan menggunakan bahan bakar pertalite menghasilkan Power Max sebesar 6,9 HP pada 4002 Rpm, dan Max Torque 13,97 pada 3318 Rpm serta konsumsi bahan bakar yang terpakai dalam waktu 2 menit menghabiskan minyak sebanyak 68 ml dalam putaran 3000 Rpm. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa performa mesin kendaraan meningkat saat menggunakan bahan bakar alternatif (BBA) dibandingkan dengan bahan bakar pertalite.

Kata kunci : BBA, Pertalite, Daya, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar

ABSTRACT

Bagus Arya Pradana. TESTING THE PERFORMANCE OF 4T ENGINE USING ALTERNATIVE FUEL FROM PLASTIC WASTE PYROLYSIS OF PP TYPE Supervised by Aprizal, S.T., M.T, and Ahmad Fathoni, S.T., M.T.

To reduce dependence on fossil fuels by finding alternative fuel sources that are economical. Several studies have succeeded in producing alternative energy that is cost-effective, safe for consumption, and environmentally friendly. It is necessary to evaluate alternative fuels that can be produced from renewable sources and methods, so that they can be used without changing the engine configuration. This study aims to determine the effect of 4-stroke combustion engine performance using pp type pyrolysis fuel on the power and torque of a 109cc injection motorcycle, to determine how much influence it has on power, torque and fuel consumption. The research method used in this study is an experimental method using alternative fuels of pp type (BBA) and pertalite which are then tested using Dynotest then taking engine speed data at 3000 Rpm, 4000 Rpm, and 5000 Rpm using a 109 CC beat street motorcycle. The results of testing the use of fuel using alternative fuels produced a Max Power of 7.7 HP at 3414 Rpm, and a Max Torque of 28.35 at 1738 Rpm. While using Pertalite fuel produced a Max Power of 6.9 HP at 4002 Rpm, and a Max Torque of 13.97 at 3318 Rpm and the fuel consumption used in 2 minutes used up 68 ml of oil at 3000 Rpm. The results of research that has been carried out show that vehicle engine performance is increased when using alternative fuel (BBA) compared to pertalite fuel.

Keywords: *BBA, Pertalite, Power, Torque, Fuel Consumption*

PRAKATA

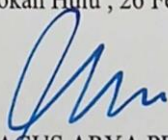
Assalamualaikum Wr. Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahuwata'ala* atas segala karunianya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian dengan judul "UJI PERFORMA MOTOR BAKAR EMPAT TAK MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF HASIL PIROLISIS PLASTIK JENIS PP (*POLYPROPYLENE*)" Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang membantu penulis antara lain:

1. Kedua orang tua, beserta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungannya kepada saya baik berupa material 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.
4. Bapak Yose Rizal, ST., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Pasir Pengaraian.
5. Bapak Aprizal, ST., M.T Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan pikiran dan waktu dalam membimbing skripsi ini.
6. Bapak Ahmad Fathoni, ST., M.T Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan pikiran dan waktu dalam membimbing skripsi ini.
7. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
8. Kepada rekan-rekan seperjuangan dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Skripsi ini.
9. Kepada kakak dan adik saya Ayu Kusadiah, S.Pd dan Nikita Alya Guritno yang telah memberikan dukungannya kepada saya agar selalu sabar dalam menghadapi semua proses dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan ini masih jauh dari sempurna karena masih banyak kekurangan yang ada pada diri penulis. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk perbaikan di waktu yang akan datang.

Rokan Hulu , 26 Febuari 2025


BAGUS ARYA PRADANA
NIM : 2114001

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR/SKRIPSI	iv
DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN	Error! Bookmark not defined.
HAK CIPTA	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
LEMBAR PERSETUJUAN	
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Luaran Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Dasar Motor Bakar	5
2.2 Siklus Mesin Otto 4-Langkah	6
2.2.1 Langkah Hisap	6
2.2.2 Langkah Kompresi	7
2.2.3 Langkah Kerja/Tenaga	8
2.2.4 Langkah Pembuangan	9
2.3 Hukum Termodinamika Pada Mesin Otto 4 Langkah	10
2.3.1 Siklus ideal mesin otto 4 langkah	10
2.3.2 Siklus Aktual Mesin Otto 4 Langkah	11

2.4 Metode Perhitungan Performa.....	12
2.4.1. Daya	12
2.4.2 Torsi	13
2.4.3 Konsumsi Bahan Bakar	13
2.5. Bahan Bakar Alternatif Jenis PP	14
2.5.1 Spesifikasi Bahan Bakar BBA :	15
2.6 Bahan Bakar Pertalite	15
2.6.1 Spesifikasi Bahan Bakar Pertalite:	16
2.6.2 Viskositas	16
2.6.3 Densitas	16
2.6.4 Flash point	16
2.6.5 Angka oktan.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Diagram Alir Penelitian	18
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	19
3.3 Alat dan Bahan	19
3.3.1. Alat.....	19
3.3.2 Bahan.....	21
3.4 Prosedur Pengujian	23
3.4.1 Persiapan pengujian	23
3.4.2 Langkah-langkah pengujian.....	24
3.5 Analisis Data Uji	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil	25
4.1.1 Daya	25
4.1.2 Torsi	27
4.1.3 Konsumsi bahan bakar	28
4.2 Pembahasan.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1 Simpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36

LAMPIRAN	40
Lampiran 1. Hasil Dynotest Bahan Bakar BBA jenis PP	40
Lampiran 2. Hasil <i>Dynotest</i> Bahan Bakar PERTALITE	41
Lampiran 3. Kegiatan Umum Pengujian	42
Lampiran 4. Perhitungan daya dan torsi.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Bahan Bakar BBA	15
Tabel 2. 2 Spesifikasi bahan bakar pertalite	16
Tabel 3. 1 Spesifikasi Chassis Dynamometer	20
Tabel 3. 2 Spesifikasi Mesin Beat Street Deluxe	21
Tabel 4. 1 Daya dari data bahan bakar pertalite dan bahan bakar jenis pp	25
Tabel 4. 2 Torsi dari data bahan bakar pertalite dan bahan bakar jenis pp	27
Tabel 4. 3 Pemakaian Bahan Bakar Pertalite Dan BBA Jenis PP	29
Tabel 4. 4 Daya dan Torsi pada bahan bakar Pertalite dengan BBA.....	31

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
P	Daya	Hp
T	Torsi	N.m
N	Putaran Mesin	Rpm
<i>Sfc</i>	Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	Kg/jam.Hp
<i>Mf</i>	Jumlah Bahan Bakar Persatuan Waktu	Kg/jam
V	Volume Bahan Bakar Yang Digunakan	500 ml
P	Berat jenis bahan Bakar	715-770 kg/m ³
T	Waktu Yang Diperlukan	S
Ne	Daya Yang Dihasilkan	Hp
<i>Spg</i>	Spesifikasi gravitasi bahan bakar	0,719
<i>BBA</i>	Bahan bakar alternatif jenis pp	Ron 93,5
Rpm	Satu yang menunjukkan seberapa cepat mesin berputar dalam satu menit	<i>Revolutions Per Minute</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Langkah Hisap	7
Gambar 2. 2 Langkah Kompresi.....	8
Gambar 2. 3 Langkah Kerja/ Tenaga	9
Gambar 2. 4 Langkah Pembuangan.....	10
Gambar 2. 5 Siklus Ideal.....	10
Gambar 2. 6 P-V Diagram Siklus Aktual Mesin Otto 4 Langkah.....	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3. 2 <i>Chassis Dynamometer</i>	19
Gambar 3. 3 Sepeda Motor Beat Street Deluxe	21
Gambar 3. 4 Pertalite	22
Gambar 3. 5 BBA Dari Plastik jenis pp	23
Gambar 4. 1 Grafik Daya Putaran Mesin bahan bakar pertalite dan BBA	26
Gambar 4. 2 Grafik Torsi Putaran Mesin.....	28
Gambar 4. 3 Grafik Pemakaian Bahan Bakar	30
Gambar 4. 4 Grafik Daya Dan Torsi.....	31
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Dynotest bahan bakar pertalite.....	33
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian <i>Dynotest</i> BBA jenis PP(<i>polypropylene</i>)	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Dynotest Bahan Bakar BBA jenis PP	40
Lampiran 2 Hasil <i>Dynotest</i> Bahan Bakar PERTALITE	41
Lampiran 3 Kegiatan Umum Pengujian.....	42
Lampiran 4. Perhitungan daya dan torsi.....	47

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota tengah pada tanggal 7 bulan oktober tahun 2003 sebagai anak ke 2 dari pasangan bapak Suyanto dan ibu Setyo Rini Pendidikan sekolah menengah atas (SMK) ditempuh di sekolah SMK N 1 KEPENUHAN, dan lulus pada tahun 2021 Pada tahun 2021 penulis diterima sebagai mahasiswa program sarjana (S-1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik di Universitas Pasir Pengaraian