

**PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN
BIOETANOL TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR 4 TAK**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan menyelesaikan Program
Pendidikan Strata Satu (S-1)



Oleh :

SUGENG PRAYITNO

41187001170023

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN
BIOETANOL TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR 4 TAK**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Sugeng Prayitno
41187001170023

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 18 Januari 2023

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Yopi Handoyo, S.Si., M.T.

NIK. 45101102010017

Pembimbing II



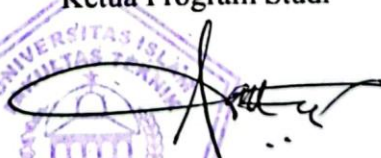
Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.

NIK.45101022008001

Bekasi, 18 Januari 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi


R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
NIK. 45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI




Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sidang Skripsi sebagai jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN BIOETANOL TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR 4 TAK

Nama : Sugeng Prayitno
NPM : 41187001170023
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 18 Januari 2023

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. <u>Paridawati, S.T., M.T.</u> NIK. 45114082009024	
2. <u>Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.</u> NIK. 45102012018001	
3. <u>R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.</u> NIK. 45101032013007	

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sugeng Prayitno
NPM : 41187001170023
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Email : gengki1206@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian Saya yang berjudul **“Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite dan Bioetanol Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 4 Tak”** bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila di kemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, Saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 18 Januari 2023

Yang Membuat Pernyataan



Sugeng Prayitno

HALAMAN MOTTO dan PERSEMBAHAN

MOTTO

“... Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat dan Allah maha mengetahui apa yang kamu kerjakan” (QS. Al-Mujadalah : 11)

“Adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui, sesungguhnya orang yang berakal-lah yang dapat menerima pelajaran” (QS. As-Zumar : 9)

“Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga.” (HR. Muslim, no. 2699)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk Bapak Sodikin dan Ibu Sutarti selaku orang tua tercinta saya yang tanpa lelah sudah mendukung semua keputusan dan pilihan dalam hidup saya serta tidak pernah putus mendoakan saya.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warohmatullah wabarokatuh

Puji syukur alhamdulillah kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, berkah, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN BIOETANOL TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR 4 TAK”. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya skripsi ini berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dengan segenap rasa tulus dan segenap kerendahan hati penulis sampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1.
2. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi untuk setiap permasalahan atas kesulitan dalam menyusun skripsi ini.
3. Bapak Taufiqur Rokhman, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang juga telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi untuk setiap permasalahan atas kesulitan dalam menyusun skripsi ini.
4. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
5. Staff Perpustakaan Universitas Islam “45” Bekasi.
6. Kedua orang tua penulis, ayahanda tercinta yakni Bapak Sodikin dan ibunda orang yang paling penulis sayangi yakni Ibu Sutarti yang telah memberikan semangat moral tak henti-hentinya dan mendoakan penulis siang-malam tak mengenal lelah.
7. Segenap keluarga penulis yang telah menyemangati dan membantu menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2017 yang telah memberikan support dan semangat.

9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis.

Penulis juga memanjatkan doa kepada Allah SWT. semoga semua pihak-pihak yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari-Nya. Aamiin.

Penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan sehingga skripsi ini bisa bermanfaat bagi dunia pendidikan dan diteruskan untuk menjadi referensi penelitian.

Wassalamu'alaikum warohmatullah wabarokatuh

Bekasi, 18 Januari 2023

Sugeng Prayitno

ABSTRAK

PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN BIOETANOL TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR 4 TAK

Pada era kemajuan teknologi saat ini, transportasi mesin bensin terus meningkat yang mengakibatkan konsumsi bahan bakar fosil mengalami peningkatan. Peningkatan konsumsi bahan bakar fosil dapat menyebabkan ketersediaan minyak bumi menjadi menipis jika tidak dibatasi penggunaannya. Karena pada dasarnya minyak bumi merupakan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu permasalahan ini bisa diatasi dengan upaya pemanfaatan sumber energi alternatif untuk dijadikan bahan bakar, salah satu energi alternatifnya yaitu bioethanol. Bioetanol mempunyai beberapa fungsi antara lain sebagai octane booster, yang artinya etanol dapat menaikkan nilai oktan dengan dampak yang positif pada mesin dan efisiensi bahan bakarnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh campuran bioetanol dengan bahan bakar pertalite terhadap performa mesin dan mengetahui campuran bahan bakar yang menghasilkan performa mesin paling tinggi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan pengaruh signifikan penambahan bioetanol. Penambahan bioetanol pada komposisi bahan bakar pertalite dapat meningkatkan torsi dan daya mesin. Campuran E5 memberikan pengaruh sebesar 12,29% pada torsi mesin dan sebesar 0,39% pada daya mesin. Campuran E10 memberikan pengaruh sebesar 16,40% pada torsi mesin dan sebesar 8,21% pada daya mesin. Campuran E15 memberikan pengaruh sebesar 22,09% pada torsi mesin dan sebesar 11,73% pada daya mesin. Nilai torsi tertinggi dihasilkan oleh bahan bakar E15 yaitu sebesar 22,78 Nm. Dan nilai daya tertinggi dihasilkan oleh bahan bakar E15 yaitu sebesar 8,7 HP. Penambahan bioetanol 0%, 5%, 10%, dan 15% menunjukkan bahwa semakin besar kadar bioetanol pada komposisi bahan bakar pertalite maka semakin besar daya dan torsi dihasilkan.

Kata Kunci : Bioetanol, Bahan bakar pertalite, Performa mesin.

ABSTRACT

EFFECT OF A MIXTURE OF PERTALITE AND BIOETHANOL FUEL ON THE PERFORMANCE OF A 4-STROKE MOTORCYCLE ENGINE

In the current era of technological advances, gasoline engine transportation continues to increase which results in increased consumption of fossil fuels. The increase in consumption of fossil fuels can cause the availability of petroleum to become depleted if its use is not restricted. Because oil is a non-renewable resource. Therefore this problem can be overcome by utilizing alternative energy sources to be used as fuel, one of which is bioethanol. Bioethanol or ethanol has several functions, including as an octane booster, which means that ethanol can increase the octane value with a positive impact on the engine and fuel efficiency. The purpose of this study was to determine the effect of a mixture of bioethanol and pertalite fuel on engine performance and to determine the fuel mixture that produces the highest engine performance. The research method used is the experimental method. Based on the results of research that has been done, obtained a significant effect of the addition of bioethanol. The addition of bioethanol to the pertalite fuel composition increases torque and engine power. The E5 mixture has an effect of 12.29% on engine torque and 0.39% on engine power. The E10 mixture has an effect of 16.40% on engine torque and 8.21% on engine power. The E15 mixture has an effect of 22.09% on engine torque and 11.73% on engine power. The highest torque value is produced by E15 fuel, which is 22.78 Nm. And the highest power value is produced by E15 fuel which is equal to 8.7 HP. The addition of 0%, 5%, 10% and 15% bioethanol shows that the greater the bioethanol content in the pertalite fuel composition, the greater the power and torque produced.

Keywords: *Bioethanol, Pertalite fuel, Engine performance*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN MOTTO dan PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR NOTASI dan SIMBOL	xv
BAB 1 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 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Pengertian Motor Bakar	7
2.1.1 Sistem Pembakaran Pada Motor Bakar.....	7
2.1.2 Motor Bakar Bensin	9
2.1.3 Langkah Kerja Motor Bakar Bensin 4 Tak	10
2.2 Bahan Bakar	13
2.2.1. Pertalite	15
2.3 Bioetanol	16
2.4 Nilai Oktan	21
2.5 Pembakaran pada Motor Bensin.....	22
2.6 Performa Mesin	24
2.5.1. Daya Mesin	25
2.5.2. Torsi Mesin	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.2 Studi Literatur.....	28
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.4 Alat-alat Penelitian	28
3.5 Bahan – bahan Penelitian	31
3.6 Pengujian <i>Dyno Test</i>	32
3.6.1 Persiapan Bahan	32
3.6.2 Persiapan Alat	33
3.6.3 Pengujian Performa Motor.....	33
3.7 Analisis Data	34
3.7.1 Analisis Perbedaan Nilai Hasil Uji Campuran Bahan Bakar	34
3.7.2 Analisis Besar Pengaruh Penambahan Bioetanol	34
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Pengujian Torsi Mesin	35
4.1.1 Data Pengujian Campuran Bahan Bakar Pertalite dan Bioetanol terhadap Torsi Mesin.....	35
4.1.2 Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite dan Bioetanol terhadap Torsi Mesin	37
4.2 Hasil Pengujian Daya Mesin	38
4.3.1 Data Pengujian Campuran Bahan Bakar Pertalite dan Bioetanol terhadap Daya Mesin.....	39
4.3.2 Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite dan Bioetanol terhadap Daya Mesin	40
BAB V PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN - LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Pembakaran Luar.....	8
Gambar 2.2 Motor Pembakaran Dalam	9
Gambar 2.3 Langkah kerja motor bakar bensin 4 tak	11
Gambar 2.4 Siklus Otto (Volume konstan).....	12
Gambar 2.5 Grafik Pembakaran pada Motor Bensin	23
Gambar 2.6 Keseimbangan energi pada motor bakar	24
Gambar 2.7 Prinsip Kerja <i>Dynamometer</i>	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 3.2 Sepeda Motor Vario 125 eSP ISS	29
Gambar 3.3 Alat Uji <i>Dyno Test Leads LSP-522 R</i>	30
Gambar 3.4 Alat Service Check Honda PGM-FI Diagnostic Tool.....	30
Gambar 3.5 Gelas Ukur.....	31
Gambar 3.6 Bahan Bakar Pertalite RON 90	31
Gambar 3.7 Bioetanol dengan kadar 96%.....	32
Gambar 3.8 Bahan Penelitian.....	32
Gambar 3.9 Pengujian Performa Motor menggunakan <i>Dynamometer</i>	33
Gambar 4.1 Grafik torsi maksimum pada setiap campuran bahan bakar	39
Gambar 4.2 Grafik daya maksimum pada setiap pengujian bahan bakar	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Peningkatan Jumlah Kendaraan Bermotor Periode 2018-2020	2
Tabel 1.2 Penjualan Bahan Bakar Minyak Indonesia 2018 – 2020 (kiloliter).....	2
Tabel 2.1 Standar dan Mutu Bahan Bakar Pertalite RON 90	16
Tabel 2.2 Properti Bioetanol	21
Tabel 2.3 Nilai RON Bahan Bakar Bensin si Indonesia	23
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Torsi	38
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Daya	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil <i>Dyno Test</i> Bahan Bakar Pertalite Murni	51
Lampiran 2 Hasil <i>Dyno Test</i> Bahan Bakar Pertalite + Bioetanol 5%	52
Lampiran 3 Hasil <i>Dyno Test</i> Bahan Bakar Pertalite + Bioetanol 10%	53
Lampiran 4 Hasil <i>Dyno Test</i> Bahan Bakar Pertalite + Bioetanol 15%	54

DAFTAR NOTASI dan SIMBOL

Daftar Notasi dan Penjelasan

BPPT	: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
BPS	: Badan Pusat Statistik
Kemendikbud	: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan
E0	: Pertalite murni 100%
E5	: Pertalite 95% + Etanol 5%
E10	: Pertalite 90% + Etanol 10%
E15	: Pertalite 85% + Etanol 15%
BBN	: Bahan Bakar Nabati
BBM	: Bahan Bakar Minyak
RON	: <i>Research Octane Number</i>
TMA	: Titik Mati Atas
TMB	: Titik Mati Bawah
TDC	: <i>Top Death Center</i>
BDC	: <i>Bottom Death Center</i>
BTDC	: <i>Before Top Death Center</i>
ATDC	: <i>After Top Death Center</i>
C	: Karbon
H	: Hidrogen
O	: Oksigen
CO	: Karbon monoksida
CO ₂	: Karbon dioksida
H ₂ O	: Air
°C	: Temperatur dalam celcius
CFR	: <i>Cooperative Fuel Research</i>
Nm	: Newton Meter
HP	: Horse Power

Daftar Simbol dan Satuan

P	= Daya (HP)
N	= Putaran Mesin (rpm)
T	= Torsi mesin (Nm)
F	= Gaya radial dari benda yang berputar (N)
b	= Jarak benda ke pusat rotasi (m)
T0	= Torsi yang dihasilkan bahan bakar E0 (Nm)
T5	= Torsi yang dihasilkan bahan bakar E5 (Nm)
T10	= Torsi yang dihasilkan bahan bakar E10 (Nm)
T15	= Torsi yang dihasilkan bahan bakar E15 (Nm)
P0	= Daya yang dihasilkan bahan bakar E0 (HP)
P5	= Daya yang dihasilkan bahan bakar E5 (HP)
P10	= Daya yang dihasilkan bahan bakar E10 (HP)
P15	= Daya yang dihasilkan bahan bakar E15 (HP)