

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DAN METANOL
DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP PERFORMA
MESIN MOTOR 4 LANGKAH 160 CC**



Oleh :

NAMA : FEBRIAN RIZKY GHIFARI

NIM : 1811076

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2022

**ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DAN METANOL
DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP PERFORMA
MESIN MOTOR 4 LANGKAH 160 CC**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)
Program Studi Teknik Mesin S-1

Disusun Oleh :

Nama : Febrian Rizky Ghifari
NIM : 1811076

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DAN METANOL DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR 4 LANGKAH 160 CC



Disusun Oleh :

Nama : Febrian Rizky Ghifari
NIM : 1811076
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknologi Industri

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

Diperiksa / Disetujui
Dosen Pembimbing



Ir. Mochtar Asroni, MSME.
NIP. Y. 1018100036



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Febrian Rizky Ghifari

NIM : 1811076

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DAN
METANOL DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE
TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR 4 LANGKAH 160 CC

Dipertahankan dihadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Selasa

Tanggal : 9 Agustus 2022

Dengan Nilai : 84,6 (A)

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.

NIP. Y. 1030400405

Sekretaris

Febi Rahmadianto, ST., MT.

NIP. P. 1031500490

Anggota Penguji

Penguji 1

Ir. Soeparno Djiwo, MT.

NIP. Y. 1018600128

Penguji 2

Tito Arif Sutrisno, S.Pd., MT.

NIP. P. 1032100598

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Febrian Rizky Ghifari

NIM : 1811076

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul **“ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DAN METANOL DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR 4 LANGKAH 160 CC”** adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumber aslinya.

Malang, 9 Agustus 2022

Penulis



Febrian Rizky Ghifari

1811076

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Febrian Rizky Ghifari
NIM : 1811076
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Penambahan Etanol dan Metanol
Dengan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Performa Mesin
Motor 4 Langkah 160 cc
Dosen Pembimbing : Ir. Mochtar Asroni, MSME

No.	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	Pengajuan Judul Skripsi	8 Maret 2022	
2.	Konsultasi Bab I, II, III	22 Maret – 9 Mei 2022	
3.	Daftar Seminar Proposal	11 Mei 2022	
4.	Seminar Proposal	13 Mei 2022	
5.	Mulai Penelitian	9 Juni 2022	
6.	Selesai Penelitian	16 Juni 2022	
7.	Konsultasi Bab IV, V	4 – 22 Juli 2022	
8.	Daftar Seminar Hasil	25 Juli 2022	
9.	Seminar Hasil	27 Juli 2022	
10.	Daftar Ujian Skripsi	5 Agustus 2022	
11.	Ujian Skripsi	9 Agustus 2022	

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Febrian Rizky Ghifari
NIM : 1811076
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknologi Industri
Institusi : Institut Teknologi Nasional Malang
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Penambahan Etanol dan Metanol
Dengan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Performa
Mesin Motor 4 Langkah 160 cc
Dosen Pembimbing : Ir. Mochtar Asroni, MSME

Tanggal Pengujian Skripsi : 9 Agustus 2022
Tanggal Penyelesaian : 23 Agustus 2022
Telah dievaluasi dengan nilai : 84,6 (A)

Diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing



Ir. Mochtar Asroni, MSME.

NIP. Y. 1018100036

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu pada program studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyelesaian skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bimbingan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Sehubungan dengan itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Ellysa Nursanti, ST. MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Dr. I Komang Astana Widi, ST. MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S1 ITN Malang.
4. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME, selaku dosen pembimbing skripsi.
5. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST. MT, selaku dosen wali.
6. Kedua orang tua, terima kasih atas doa dan dukungan demi terselesaikannya skripsi ini.
7. Dina Anatantia, S.Pd, selaku *support system* terbaik.
8. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat dikembangkan lagi dikemudian hari untuk penelitian selanjutnya.

Malang, Juli 2022

Penulis

Febrian Rizky Ghifari

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DAN METANOL DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR 4 LANGKAH 160 CC

Febrian Rizky Ghifari

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

JL. Raya Karanglo KM.2, Tasikmadu, Kec.Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65153 Telp.:

(0341)417636, Fax: (0341)553015

Email : febryanrizky399@gmail.com

ABSTRAK

Bertambahnya penggunaan energi bumi maka simpanan energi akan menipis sesuai dengan keperluan. Mengingat energi bumi sebagai sumber energi yang tidak bisa diperbarui dan harga semakin mahal, menyebabkan orang-orang berfikir menggunakan energi yang bisa diperbarui. Sehingga dibutuhkan bahan bakar alternatif supaya mesin bertenaga bensin tetap bisa digunakan. Bahan bakar alternatif bisa diproduksi dari sumber daya terbarukan dan dapat digunakan secara langsung tanpa memerlukan modifikasi substansial pada struktur mesin. Bahan bakar alternatif akan meningkatkan kinerja dan efisiensi mesin bensin tanpa meningkatkan polusi udara dan mengurangi kenyamanan mesin seperti getaran dan kebisingan. Permasalahan tersebut menjadi dasar untuk mengetahui performa mesin pada mesin yang menggunakan bahan bakar pertalite dengan campuran ethanol dan methanol. Etanol dikenal sebagai energy terbarukan karena emisinya lebih sedikit. Metanol dengan sifat mudah terbakar yang baik Dapat digunakan sebagai energy terbarukan pada mesin pembakaran dalam tanpa modifikasi. Variable bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah pertalite murni (PEM0), PEM1 (campuran pertalite 80%, etanol 10% dan metanol 10%), PEM2 (campuran pertalite 70%, etanol 15% dan metanol 15%), PEM3 (campuran pertalite 60%, etanol 20% dan metanol 20%). Penambahan etanol dan metanol dapat meningkatkan kinerja mesin mencapai maksimal pada bahan bakar PEM1. Kinerja mesin terbaik didapatkan pada bahan bakar campuran 10% etanol dan 10 % metanol.

Kata Kunci: Pertalite, etanol, metanol, performa mesin.

THE EFFECT OF ADDING ETHANOL AND METHANOL TO PERTALITE FUEL ON THE PERFORMANCE OF A 160 CC 4 STEP MOTOR ENGINE

Febrian Rizky Ghifari

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Industrial Technology

National Institute of Technology Malang

JL. Raya Karanglo KM.2, Tasikmadu, Kec.Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65153 Telp.:

(0341)417636, Fax: (0341)553015

Email : febryanrizky399@gmail.com

ABSTRACT

Oil reserves will be depleted in accordance with demand due to increased use of fuel oil. Given that petroleum is not a renewable energy source and gasoline fuel prices are rising, this situation is also incompatible with the government's energy policy of using fuel oil as efficiently as possible. People are shifting their thinking away from nonrenewable energy and toward renewable energy as a result of the energy crisis. As a result, alternative fuel is required so that gasoline-powered engines can continue to be used. Alternative fuels can be produced from renewable resources and used directly without requiring major engine modifications. Alternative fuels will boost the performance and efficiency of gasoline engines while reducing air pollution and engine comfort factors like vibration and sound. This problem serves as the foundation for determining engine performance on a motor that runs on pertalite fuel containing a mixture of ethanol and methanol. Because it emits few emissions, ethanol is known as an environmentally friendly fuel. Methanol's good combustion properties, renewable nature, and ability to be extracted from a variety of energy sources enable it to be used as an alternative fuel in internal combustion engines without modification. The free variables in this study are pure pertalite (PEM0), PEM1 (80 percent pertalite mixture, 10% ethanol, and 10% methanol), PEM2 (70 percent pertalite mixture, 15% ethanol, and 15% methanol), and PEM3 (60 percent pertalite mixture, 20% ethanol, and 20% methanol). In the PEM1 fuel mixture, ethanol can improve engine performance to the maximum. Maximum engine performance is obtained with a fuel mixture of 10% ethanol and 10% methanol.

Keywords: *Pertalite, ethanol, methanol, engine performance*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI	v
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Motor Bensin	5
2.2.2 Prinsip Kerja Mesin 4 Langkah	6
2.2.3 Bahan Bakar.....	8

2.2.4 Performa Mesin.....	12
2.2.4 Dinamometer	20
2.2.5 Konsep Reaksi Pembakaran.....	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	23
3.2.1 Alat-alat yang Digunakan	23
3.2.2 Bahan yang Digunakan.....	25
3.3 Variabel yang Digunakan	29
3.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.5 Metode Pengambilan Data.....	30
3.5.1 Pengambilan Data Daya.....	31
3.5.2 Pengambilan Data Torsi.....	31
3.5.3 Pengambilan Data <i>Air Fuel Ratio</i>	32
3.5.4 Pengambilan Data Konsumsi Bahan Bakar.....	32
3.5.5 Pengambilan Data Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.....	33
3.5.6 Pengambilan Data Efisiensi	33
3.6 Prosedur Penelitian	34
3.6.1 Persiapan Pengujian.....	34
3.6.2 Pengujian	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Penelitian.....	37
4.2 Pembahasan	43
4.2.1 Torsi.....	43
4.2.2 Daya.....	45
4.2.3 Air Fuel Ratio	47

4.2.4 Konsumsi Bahan Bakar	49
4.2.5 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	51
4.2.6 Efisiensi	52
4.2.7 Perhitungan Manual Nilai Oktan	54
4.2.8 Pembahasan Torsi, Daya, AFR, FC, SFC dan Efisiensi	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	61
Lampiran 1. Biodata Penulis.....	61
Lampiran 2. Surat Bimbingan Skripsi	62
Lampiran 3. Surat Keterangan Melakukan Penelitian	63
Lampiran 4. Hasil <i>Dynotest</i>	64
Lampiran 5. Foto Dokumentasi Penelitian	68
Lampiran 6. Perhitungan	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1: Diagram P-V dan T-S siklus otto	6
Gambar 3. 1: Gelas Ukur.....	23
Gambar 3. 2: Alat Uji Dynamometer	23
Gambar 3. 3: Kipas Blower	24
Gambar 3. 4: AFR Meter	24
Gambar 3. 5: Sensor RPM	25
Gambar 3. 6: Pertalite	26
Gambar 3. 7: Etanol.....	26
Gambar 3. 8: Metanol	27
Gambar 3. 9: PEM1	27
Gambar 3. 10: PEM2	28
Gambar 3. 11: PEM3	28
Gambar 3. 12: Memasang Sepeda Motor di Dyno	35
Gambar 4. 1: Bengkel Berkah Motor.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1: Spesifikasi Pertalite	9
Tabel 2. 2: Spesifikasi Metanol	10
Tabel 2. 3: Spesifikasi Etanol	12
Tabel 3. 1: Spesifikasi Sepeda Motor	25
Tabel 3. 2: Total Hasil	30
Tabel 3. 3: Daya.....	31
Tabel 3. 4: Torsi.....	32
Tabel 3. 5: AFR	32
Tabel 3. 6: Konsumsi Bahan Bakar	32
Tabel 3. 7: SFC	33
Tabel 3. 8: Efisiensi	33
Tabel 4. 1: Hasil Pengujian PEM0.....	38
Tabel 4. 2: Hasil Pengujian PEM1	39
Tabel 4. 3: Hasil Pengujian PEM2	40
Tabel 4. 4: Hasil Pengujian PEM3	41
Tabel 4. 5: Hasil Torsi, Daya, AFR, FC, SFC, Efisiensi	42
Tabel 4. 6: Hasil Torsi	43
Tabel 4. 7: Hasil Daya	45
Tabel 4. 8: Hasil AFR	47
Tabel 4. 9: Hasil Konsumsi Bahan Bakar.....	49
Tabel 4. 10: Hasil SFC	51
Tabel 4. 11: Hasil Efisiensi.....	52

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1: Hasil Torsi	43
Grafik 4. 2: Hasil Daya	45
Grafik 4. 3: Grafik AFR.....	48
Grafik 4. 4: Konsumsi Bahan Bakar.....	50
Grafik 4. 5: Hasil SFC	51
Grafik 4. 6: Hasil Efisiensi	52