

SKRIPSI

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL TERHADAP PERFORMA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MESIN MOTOR MERLIN 1



DISUSUN OLEH:

**NAMA : ERIC HASTAMA
NIM : 2111911**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

SKRIPSI

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL TERHADAP PERFORMA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MESIN MOTOR MERLIN 1



DISUSUN OLEH:

NAMA : ERIC HASTAMA

NIM : 2111911

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

2022

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

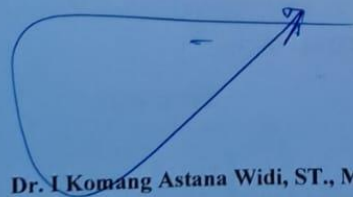
**ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL TERHADAP
PERFORMA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MESIN MOTOR
MERLIN 1**

DISUSUN OLEH :

NAMA : ERIC HASTAMA
NIM : 2111911
PROGRAM STUDI : Teknik Mesin S-1

Mengetahui

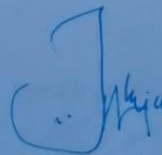
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



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

Diperiksa/Disetujui

Dosen Pembimbing



Ir. I Wayan Sujana, MT.
NIP. 195812311989031012



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

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

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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 : Eric Hastama
NIM : 2111911
Program studi : Teknik Mesin S-1
Judul : Analisa Pengaruh Penambahan Etanol Terhadap Performa Dan Konsumsi
Bahan Bakar Pada Mesin Motor Merlin 1
Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)
Hari / Tanggal : Kamis / 22 Desember 2022
Tempat : *Ruang Rapat*
Dengan Nilai : *84*

PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA

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

SEKRETARIS

Febi Rahmadiano, ST., MT
NIP. P.1031500490

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I

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

PENGUJI II

Febi Rahmadiano, ST., MT
NIP. P.1031500490

ABSTRAK

Eric Hastama (2111911)

Program Studi Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang

Email : eric.hastama@gmail.com

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan etanol berkadar 96% dalam bahan bakar pertalite. Kebutuhan konsumsi bahan bakar fosil semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah kendaraan. Masalah yang terjadi seiring dengan bertambahnya kendaraan adalah ketersediaan bahan bakar yang akan habis dan tingginya kadar emisi yang dihasilkan. Oleh karena itu perlu adanya bahan bakar alternatif, etanol ini bersifat terbarukan karena terbuat dari bahan alam seperti singkong, dan jagung. Etanol memiliki properties viskositas yang rendah dan angka oktan yang lebih tinggi serta kandungan oksigen yang lebih besar dibanding pertalite. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan etanol 10%, 15%, 20% terhadap performa dan konsumsi bahan bakar pada mesin merlin 1. Dengan campuran etanol 15% menghasilkan konsumsi bahan bakar spesifik terbaik dengan mencatatkan hasil 0,08 L/HP.h dibandingkan dengan bahan bakar pertalite mendapatkan hasil 0,0973 L/HP.h. Hal sebaliknya terjadi pada performa yang dihasilkan dengan bahan bakar pertalite daya yang dihasilkan mencapai 7,222 HP pada putaran mesin 3000 rpm, setelahnya dengan campuran etanol 10% mencatatkan daya sebesar 6,908 HP pada putaran mesin 3000 rpm.

Kata Kunci: etanol, daya, konsumsi bahan bakar, performa

ABSTRAK

Eric Hastama (2111911)

Program Studi Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang

Email : eric.hastama@gmail.com

This study aims to determine the effect of adding 96% ethanol in pertalite fuel. The need for fossil fuel consumption is increasing along with the increase in the number of vehicles. The problem that occurs along with the increase in vehicles is the availability of fuel that will run out and the high levels of emissions produced. Therefore, there is a need for alternative fuels, this ethanol is renewable because it is made from natural materials such as cassava and corn. Ethanol has lower viscosity properties and higher octane number and higher oxygen content than pertalite. This study aims to determine the effect of adding 10%, 15%, 20% ethanol to the performance and fuel consumption of the Merlin 1 engine. With a mixture of 15% ethanol, it produces the best specific fuel consumption by recording results of 0.08 L/HP.h compared to with pertalite fuel get 0.0973 L/HP.h. The opposite happened to the performance produced with pertalite fuel, the power produced reached 7,222 HP at 3000 rpm engine speed, after that with a 10% ethanol mixture it recorded a power of 6,908 HP at 3000 rpm engine speed.

Keywords: ethanol, power, fuel consumption, performance

KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan puji syukur kepada Tuhan atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini yang merupakan salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan program studi di jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penyusun telah banyak mendapatkan bimbingan dan saran dari berbagai pihak yang telah membantu. Oleh karena itu penyusun tidak lupa menyampaikan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Ellysa Nursanti, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. I Wayan Sujana, M.T. Selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Skripsi ini.
5. Kedua orang tua yang selalu mendukung penuh atas kelancaran proses penyusunan skripsi ini baik melalui doa maupun materiil yang dibutuhkan penulis
6. Bapak, Ibu pengajar dan staff serta pegawai di lingkungan kampus ITN. yang telah memberikan banyak pelajaran.
7. Serta rekan – rekan mahasiswa Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Malang, 17 Desember 2022

Penyusun

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Eric Hastama**
NIM : **2111911**
Program Studi : **Teknik Mesin S-1**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya buat berjudul “Analisa Pengaruh Penambahan Etanol Terhadap Performa Dan Komsumsi Bahan Bakar Pada Mesin Motor Merlin 1” adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyandur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 16 Desember 2022
Yang Membuat Pernyataan

Eric Hastama

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Berita Acara Ujian Skripsi	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vi
Pernyataan Keaslian Isi Skripsi.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Dafar Tabel	xi
Daftar Grafik.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Motor Bakar	4
2.2.1 Prinsip kerja motor 4 langkah	5
2.2.2 Siklus ideal motor bensin 4 langkah	6
2.2.3 Siklus aktual motor bensin 4 langkah	7
2.3 Bahan Bakar	9
2.3.1 Bahan bakar pertalite.....	10
2.4 Etanol	11
2.5 Pembakaran	15
2.6 Tinjauan Prestasi Mesin	17
2.6.1 Daya efektif.....	17
2.6.2 Konsumsi bahan bakar	18

2.6.3 Konsumsi bahan bakar spesifik.....	18
BAB III RANCANGAN PENELITIAN.....	19
3.1 Diagram Alir Penelitian	19
3.2 Jenis Penelitian.....	20
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.4 Variabel Penelitian	20
3.5 Tabel Penelitian.....	21
3.6 Sistematika Penelitian	22
3.7 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	23
3.8 Prosedur Pengujian Performa Motor Bensin	25
3.9 Data Pengujian Performa Motor Bensin	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Data Hasil Penelitian.....	28
4.1.1 Data hasil pengujian	28
4.1.2 Data hasil pengujian daya	29
4.1.3 Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar	32
4.1.4 Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik.....	35
4.2 Pembahasan.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus motor 4 langkah	5
Gambar 2.2 p-v dan T-S diagram untuk siklus ideal	7
Gambar 2.3 p-v dan T-S diagram untuk siklus aktual	9
Gambar 3.1 Tahapan proses penelitian.....	19
Gambar 3.2 Gelas ukur	23
Gambar 3.3 Mesin Merlin 1	24
Gambar 3.4 Stopwatch	25
Gambar 3.5 Mesin Merlin 1	25

DAFTAR TABEL

<u>Tabel 2.1</u> Nilai oktan dari jenis bahan bakar serta rasio kompresinya_.....	10
<u>Tabel 2.2</u> Properties Etanol_.....	14
<u>Tabel 3.1</u> Pengujian bahan bakar dan campuran etanol.....	21
Tabel 3.2 Data pengujian dengan pertalite.	27
Tabel 3.3 Data pengujian dengan campuran etanol 10%.....	27
Tabel 3.4 Data pengujian dengan campuran etanol 15%.....	27
Tabel 3.5 Data pengujian dengan campuran etanol 20%.	27
Tabel 4.1 Hasil pengujian bahan bakar pertalite dan campuran etanol dengan komposisi 10%, 15%, 20%.....	21
Tabel 4.2 Nilai daya pada setiap putaran mesin	32
Tabel 4.3 Nilai konsumsi bahan bakar pada setiap putaran mesin	35
Tabel 4.4 Nilai konsumsi bahan bakar spesifik pada setiap putaran mesin	38

DAFTAR GRAFIK

<u>Grafik 4.1</u> Daya pada variasi bahan bakar pertalite dan campuran etanol.....	39
<u>Grafik 4.2</u> Konsumsi bahan bakar pada variasi bahan bakar pertalite dan campuran etanol	39
<u>Grafik 4.3</u> Konsumsi bahan bakar pada variasi bahan bakar pertalite dan campuran etanol	40