

TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGGUNAAN CAMPURAN BIOETANOL
MOLASE PADA PERTAMAX TERHADAP KINERJA MESIN
BENSIN

(Studi Kasus Mobil Honda Civic Ferio 1.6 MT Tahun 2000)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik



Disusun oleh :

ARIELLA ALYA IVANKA

20022063

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2024

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN CAMPURAN BIOETANOL MOLASE PADA PERTAMAX TERHADAP KINERJA MESIN BENSIN

(Studi Kasus Mobil Honda Civic Ferio 1.6 MT Tahun 2000)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik



Disusun oleh :

ARIELLA ALYA IVANKA

20022063

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**

TEGAL

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN CAMPURAN BIOETANOL MOLASE PADA
PERTAMAX TERHADAP KINERJA MESIN BENSIN**

(Studi Kasus Mobil Honda Ferio 1.6 M/T 2000)

*(THE EFFECT OF MOLASSES BIOETHANOL BLENDS IN PERTAMAX ON GASOLINE
ENGINE PERFORMANCE)*

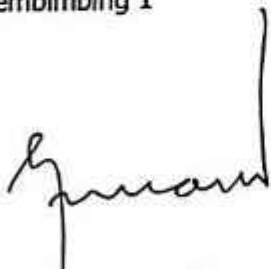
Disusun oleh :

ARIELLA ALYA IVANKA

20022063

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Drs. Gunawan, M.T.

NIP. 196212181989031006

Tanggal 14 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN CAMPURAN BIOETANOL MOLASE PADA
PERTAMAX TERHADAP KINERJA MESIN BENSIN**

(Studi Kasus Mobil Honda Ferio 1.6 M/T 2000)

*(THE EFFECT OF MOLASSES BIOETHANOL BLENDS IN PERTAMAX ON GASOLINE
ENGINE PERFORMANCE)*

ARIELLA ALYA IVANKA

20022063

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 21 Juni 2024

Ketua Sidang

Tanda tangan

Helmi Wibowo, M.T.
NIP. 199006212019021001
Penguji 1



Tanda tangan

Faris Humami, M.Eng
NIP. 199011102019021002
Penguji 2

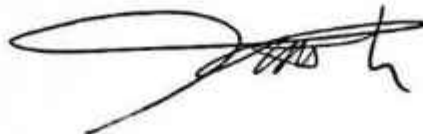


Tanda tangan

Drs. Gunawan, M.T.
NIP. 196212181989031006



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



Dr. Ery Muthorig, M.T.
NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ARIELLA ALYA IVANKA

Notar : 20022063

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **"Pengaruh Penggunaan Campuran Bioetanol Molase Pada Pertamina Terhadap Kinerja Mesin Bensin"** ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah digunakan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam Daftar Pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila Tugas Akhir ini dikemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya tulis lain maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 15 Januari 2024

Yang menyatakan,



Ariella Alya Ivanka

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah Rabbil Aalamin, sujud serta rasa Syukur kepada Allah SWT.

Dengan rasa syukur yang mendalam, skripsi ini saya persembahkan kepada: Ayah dan Ibu, yang senantiasa menjadi semangat dan membiayai segala sesuatu dalam hidup saya. Terima kasih atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang tak pernah berhenti. Khususnya kepada Kakak Kandung saya, yang selalu memberikan dorongan, masukan, dan rasa semangat saya untuk menyainginya. Pasangan saya, yang sudah memberikan semangat, kesabaran, dan dukungan. Terima kasih telah menjadi penyemangat dalam menyelesaikan tugas ini. Semoga segala kebaikan yang telah kalian berikan mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT.

Aamiin.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat membuat dan menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **"Pengaruh Penggunaan Campuran Bioetanol Molase Pada Pertamax Terhadap Kinerja Mesin Bensin"** dapat selesai tepat waktu.

Proses perjalanan menyusun tugas akhir ini bukan hal yang mudah tanpa rintangan, namun dengan izin Allah SWT serta upaya keras penulis, setiap rintangan dapat dilalui dengan lancar dan mudah. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Ibu Firda Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T selaku ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak Drs Gunawan, M.T., selaku dosen pembimbing utama.
4. Kedua Orang Tua saya yang telah membesarkan serta mendidik saya dengan penuh kasih sayang sampai saat ini.
5. Kakak Kandung saya yang telah mendukung saya dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
6. Pihak Bengkel Sigma Speed yang telah berperan penting dalam proses pengambilan data.
7. Serta teman – teman angkatan 31 terkhusus Prodi TRO.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta menjadi langkah awal yang berarti dalam perjalanan penulis di dunia professional. Terima kasih atas segala bantuan dan kesempatan berharga yang telah diberikan kepada penulis.

Tegal, 15 Januari 2024

Yang menyatakan,



Atiella Alya Ivanka

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Bioetanol	7
II.2 Tetes Tebu (Molase).....	9
II.3 Jenis Motor Bakar	10
II.4 Bahan Bakar	11
II.5 Motor Bakar	14
II.6 Prinsip Kerja Mesin	15

II.7	Kinerja Mesin	19
II.8	Dasar Teori	22
BAB III	METODE PENELITIAN	27
III.1	Waktu Dan Lokasi Penelitian	27
III.2	Jenis Penelitian.....	27
III.3	Diagram Alir Penelitian	28
III.4	Pengumpulan Data	29
III.5	Pengambilan Data	38
III.6	Pengolahan Data	47
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	48
IV.1	Torsi Mesin Bensin	48
IV.2	Daya Mesin Bensin.....	49
IV.3	Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) Mesin Bensin	51
BAB V	PENUTUP	54
V.1	Kesimpulan	54
V.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Sifat fisika etanol dan bensin	8
Tabel II. 2	Spesifikasi Pertamina	24
Tabel III. 1	Tabel Pengujian Kinerja Dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	30
Tabel III. 2	Spesifikasi Honda Civic Ferio	32
Tabel III. 3	Tabel Spesifikasi Chassis Dynamometer	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1	Cadangan Minyak Bumi 2016-2020	1
Gambar I. 2	PT Energi Agro Nusantara	2
Gambar II. 1	Tetes Tebu	10
Gambar II. 2	Mesin 2 Tak	15
Gambar II. 3	Mesin 4 Tak	16
Gambar II. 4	Sistem EFI	17
Gambar II. 5	Grafik <i>Dyno Test</i>	19
Gambar III. 1	Lokasi Penelitian	27
Gambar III. 2	Bahan Bakar PBO	29
Gambar III. 3	Bahan Bakar PB5	29
Gambar III. 4	Bahan Bakar PB10.....	30
Gambar III. 5	Bahan Bakar PB15.....	30
Gambar III. 6	Honda Civic Ferio	31
Gambar III. 7	Pengecekan Kondisi Kendaraan.....	32
Gambar III. 8	Chassis Dynamometer Roller	33
Gambar III. 9	Blower	34
Gambar III. 10	Komputer	35
Gambar III. 11	Jerigen Bahan Bakar	35
Gambar III. 12	Sarung Tangan Karet.....	36
Gambar III. 13	Gelas Ukur	36
Gambar III. 14	Bahan Bakar Pertamina	37
Gambar III. 15	Bioetanol Molase.....	37
Gambar III. 16	Proses Pengambilan Data	38
Gambar III. 17	Eksperimental Setup	38
Gambar III. 18	Gambar Instalasi Kendaraan.....	39
Gambar III. 19	Gambar Instalasi Kendaraan.....	39
Gambar III. 20	Gambar Instalasi Kendaraan.....	39
Gambar III. 21	Gambar Instalasi Kendaraan.....	40
Gambar III. 22	Gambar Instalasi Kendaraan.....	40
Gambar III. 23	Sarung Tangan Karet Dan Masker	41
Gambar III. 24	Pengisian Bahan Bakar	41

Gambar III. 25 Pemeriksaan Monitor	42
Gambar III. 26 Pengecekan Blower	43
Gambar III. 27 Pengujian Kendaraan.....	43
Gambar III. 28 Pencampuran Bahan Bakar	44
Gambar III. 29 Konsumsi Bahan Bakar	44
Gambar III. 30 Membuka Jok Belakang	45
Gambar III. 31 Menyambung Selang	46
Gambar III. 32 Pemindahan Fuel Pump	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1	Hasil Print Hasil Print Uji Daya Bahan Bakar (PB0)	58
Lampiran. 2	Hasil Print Uji Torsi Bahan Bakar (PB0)	59
Lampiran. 3	Hasil Print Uji Daya Bahan Bakar (PB5).....	60
Lampiran. 4	Hasil Print Uji Torsi Bahan Bakar (PB5)	61
Lampiran. 5	Hasil Print Uji Daya Bahan Bakar (PB10).....	62
Lampiran. 6	Hasil Print Uji Torsi Bahan Bakar (PB10)	63
Lampiran. 7	Hasil Print Uji Daya Bahan Bakar (PB15).....	64
Lampiran. 8	Hasil Print Uji Torsi Bahan Bakar (PB15)	65
Lampiran. 9	Hasil Rata-Rata Torsi	66
Lampiran. 10	Hasil Rata-Rata Daya.....	66
Lampiran. 11	Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar (PB0)	67
Lampiran. 12	Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar (PB5)	67
Lampiran. 13	Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar (PB10).....	68
Lampiran. 14	Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar (PB15).....	68
Lampiran. 15	Hasil Perhitungan SFC	69
Lampiran. 16	Hasil Uji Statistik Homogen	69
Lampiran. 17	Uji Statistik Anova	70
Lampiran. 18	Dokumentasi Pengujian	72
Lampiran. 19	Temperature Kerja Mesin	73
Lampiran. 20	Bukti Surat Jalan Dan Pembelian Bioetanol Molase	74

INTISARI

Semakin banyaknya kendaraan yang beroperasi, menyebabkan meningkatnya kebutuhan bahan bakar, yang secara langsung mempengaruhi persediaan minyak bumi yang semakin lama semakin menipis. Dalam konteks ini, pengembangan bioenergi, khususnya bioetanol, menjadi penting sebagai energi alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) pada mesin bensin 4 langkah berkapasitas 1600cc dengan pemberian campuran bioetanol pada bahan bakar. Pengujian dilakukan dengan mencampur bahan bakar bioetanol dengan kadar alkohol 99% ke dalam bahan bakar pertamax 92 dengan variasi persentase campuran 0%, 5%, 10%, dan 15%. Kendaraan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Honda Civic Ferio 1.6 M/T. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai torsi tertinggi tercatat pada bahan bakar dengan campuran bioetanol molase 15%, mencapai 158,8 N.m pada putaran 3500 Rpm. Daya tertinggi dicapai pada bahan bakar dengan campuran bioetanol molase 10%, sebesar 132 Hp pada rpm 6500. Sedangkan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) terendah terjadi pada bahan bakar dengan campuran bioetanol 5%, dengan nilai SFC sebesar $0,77 \text{ kg/kWs} \times 10^{-5}$ pada putaran 4000 Rpm.

Kata Kunci: Bioetanol, Molase, Performa Mesin, Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

ABSTRACT

The increasing number of vehicles in operation has led to a higher demand for fuel, directly impacting the diminishing supply of petroleum. In this context, the development of bioenergy, particularly bioethanol, becomes crucial as an alternative energy source. This research aims to evaluate the torque, power, and specific fuel consumption (SFC) values of a 1600cc 4-stroke gasoline engine with the addition of bioethanol to the fuel. The testing was conducted by mixing bioethanol fuel with 99% alcohol content into Pertamina 92 fuel with varying blend percentages of 0%, 5%, 10%, and 15%. The vehicle used in this research was a Honda Civic Ferio 1.6 M/T. The results showed that the highest torque value was recorded with a 15% bioethanol molasses blend, reaching 158.8 N.m at 3500 rpm. The highest power was achieved with a 10% bioethanol molasses blend, amounting to 132 Hp at 6500 rpm. The lowest specific fuel consumption (SFC) occurred with a 5% bioethanol blend, with an SFC value of $0,77 \text{ kg/kWs} \times 10^{-5}$ at 4000 rpm.

Keywords: Bioethanol, Molasses, Engine Performance, Specific Fuel Consumption.