

**ANALISIS PENGARUH PERBANDINGAN *AIR FUEL RATIO*
(AFR) TERHADAP CAMPURAN BAHAN BAKAR ETANOL
DARI TUAH PADA PERFORMA MESIN**

Disusun sebagai skripsi
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi
Program Studi Teknik Mesin.



Oleh

Ahmad Yusnawan

2220200112

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
|FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA SUNAN GIRI**

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Yusnawan

Nim : 2220200112

Prodi : Teknik Mesin

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bojonegoro, 12 Juli 2024



Ahmad Yusnawan

NIM : 2220200112

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Ahmad Yusnawan

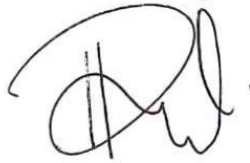
NIM : 2220200112

Judul : Analisis Pengaruh Perbandingan *Air Fuel Ratio* (AFR) Terhadap
Campuran Bahan Bakar Etanol Dari Tuak Pada Performa Mesin.

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian
skripsi.

Bojonegoro, 12 Juli 2024

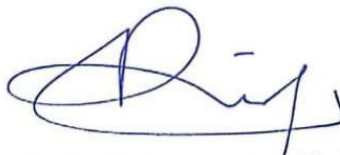
Pembimbing I



Rizka Nur Faila, S.T., M.T

NIDN. 0723019301

Pembimbing II



Aprilia Dwi Ardianti, S. Si., M. Pd

NIDN. 072604890

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ahmad Yusnawan

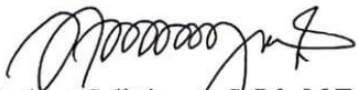
NIM : 2220200112

Judul : Analisis Pengaruh Perbandingan *Air Fuel Ratio* (AFR) Terhadap
Campuran Bahan Bakar Etanol Dari Tuak Pada Performa Mesin

Telah dipertahankan di hadapan penguji pada tanggal 13 Juli 2024

Dewan Penguji

Penguji I

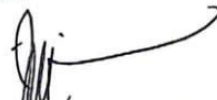

Ir. Agus Sulistiawan, S. Pd., M.T.
NIDN. 0724099101

Tim Pembimbing


Pembimbing I


Rizka Nur Faila S.T., M.T.
NIDN. 0723019301

Penguji II


Dr. Nurul Huda, M.H.I.
NIDN. 2114067801

Pembimbing II


Aprilia Dwi Ardianti, S. Si., M.Pd.
NIDN. 0726048902

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains
dan Teknologi



Muhammad Jauhar Vikri, M.Kom.
NIDN. 0712078803

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Mohammad Arishori, S.T., M.T.
NIDN. 0701029601

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Man Jadda Wajada, Man Shabara Zhafira

“Barang siapa yang bersungguh-sungguh maka dia yang berhasil”

“Barang siapa yang bersabar maka dia yang akan beruntung”

(QS. Al-Baqarah ayat 286 dan ayat 153)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas ridho-nya serta karunianya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Laporan skripsi ini saya persembahkan sebagai tanda bukti :

Untuk kedua orang tua saya tercinta terimakasih atas kepercayaan yang telah diberikan kepada saya untuk melanjutkan pendidikan kuliah. Serta cinta, kasih sayang, doa, motivasi, semangat dan nasehat tidak hentinya diberikan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Untuk Ibu Riska Nur Faila, M.T selaku Dosen Pembimbing satu yang selalu memberikan inovasi dan progres terhadap perkembangan Tugas Akhir Teknik Mesin di Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Serta memberikan semangat, arahan dan saran yang positif sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

Untuk Ibu Aprilia Dwi Ardianti, S. Si., M. Pd. selaku Dosen Pembimbing dua yang telah memberikan kritik dan saran yang berguna bagi proses pengerjaan tugas akhir ini.

Teman-teman seperjuangan TM 2020 atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh Perbandingan *Air Fuel Ratio* (AFR) Terhadap Campuran Bahan Bakar Etanol dari Tuak Pada Performa Mesin”.

Penulisan proposal skripsi ini nantinya tidak terlepas dari bantuan serta dorongan yang diberikan oleh berbagai pihak seiring dengan hambatan-hambatan yang muncul selama proses penyelesaian proposal skripsi ini, sehingga nantinya segala hambatan dapat teratasi. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Yogi Prana Izza, Lc., M.A selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.
2. Bapak Muhammad Jauhar Fikri, M.Kom. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
3. Bapak Mohammad Anshori, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro. dan Selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan inovasi dan progres terhadap proses penyusunan proposal skripsi ini. Serta memberikan semangat, arahan dan saran yang positif sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Aprilia Dwi Ardianti, S. Si., M. Pd. Selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) dan Dosen Pembimbing II yang selalu sabar dalam memberikan bimbingan, semangat, saran yang positif dengan suka rela sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Seluruh Staff Tata Usaha Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Yang telah membantu saya dari awal perkuliahan hingga proses penyusunan proposal skripsi.
7. Semua keluarga khususnya Bapak Parno dan Ibu Kartini, Terimakasih atas kepercayaan yang telah diberikan kepada saya untuk melanjutkan pendidikan

kuliah. Serta cinta, kasih sayang, doa, motivasi, semangat dan nasehat tidak hentinya diberikan kepada anaknya dalam penyusunan proses penyusunan proposal skripsi ini.

8. Nevia Safitri yang selalu mendukung, memotivasi, memberi semangat, dan menemani serta memberi kontribusi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
9. Teman-teman seperjuangan TM 2020 atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan, nasehat, dorongan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari terdapat banyak kekurangan dalam proposal skripsi ini hingga tentunya masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun agar mampu dijadikan sebagai evaluasi, masukan juga perbaikan.

Bojonegoro, 13 Juli 2024

Penulis

Ahmad Yusnawan

NIM. 2220200112

UNUGIRI

ABSTRAK

Air Fuel Ratio (AFR) merupakan perbandingan pencampuran bahan bakar dan udara dinyatakan dalam bentuk volume atau berat dari bagian udara dan bensin, bahan bakar harus dapat terbakar sempurna untuk menghasilkan performa yang maksimal dan minimal. Untuk itu perlunya mengatur perbandingan bahan bakar dan udara AFR (*Air-Fuel Ratio*) pada sepeda motor agar unjuk kerja motor semakin maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan mesin dengan variasi AFR standart dan eksperimen dengan menggunakan campuran bahan bakar etanol dari tuak khususnya pada daya dan torsi. Metode penelitian kuantitatif digunakan untuk mengumpulkan data berupa angka-angka dari percobaan dan pengujian untuk melakukan perbandingan dari topik yang dibahas. Hasil penelitian ini berupa data yang telah divariasikan dan kemudian diuji sehingga menghasilkan kesimpulan bahwa torsi maksimal terdapat pada AFR 15,5 dengan nilai sebesar 22,13 N.m pada putaran 3000 rpm, dan daya maksimal terdapat pada AFR 14,7 dengan nilai sebesar 9,6 HP pada putaran 8000 rpm, dapat disimpulkan adanya peningkatan torsi dan daya bahwa variasi tersebut didapatkan hasil performa yang maksimal.

Kata Kunci : Pengaruh Air Fuel Ratio Terhadap Performa, Torsi, dan Daya

UNUGIRI

ABSTRACT

Air Fuel Ratio (AFR) is the ratio of the mixture of fuel and air needed to carry out a combustion process in a combustion engine to produce better engine performance. The ratio of fuel and air can be expressed in the form of volume or weight of the air and gasoline. The fuel must be able to burn completely to produce maximum and minimum performance. For this reason, it is necessary to regulate the AFR (Air-Fuel Ratio) fuel and air ratio on a motorbike so that the motorbike's performance is maximized. This research aims to determine the comparative effect of engines with standard and experimental AFR variations using a mixture of ethanol fuel from palm wine, especially on power and torque. Quantitative research methods are used to collect data in the form of numbers from experiments and tests to make comparisons of the topics discussed. The results of this research are data that has been varied and then tested to produce the conclusion that the maximum torque is at AFR 15.5 with a value of 22.13 N.m at 3000 rpm, and the maximum power is at AFR 14.7 with a value of 9.6 HP at 8000 rpm, it can be concluded that there is an increase in torque and power so that this variation produces maximum performance results.

Keywords : *Effect of Air Fuel Ratio on Performance, Torque and Power*

UNUGIRI

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Batasan Masalah	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.5.1 Manfaat Teoritis	8
1.5.2 Manfaat Praktis.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	9
2.1 Penelitian Terdahulu	9
2.1.1 Studi Literatur	10
2.2 Motor Bakar	14
2.3 Klasifikasi Motor Bakar	14

2.3.1	Berdasarkan Sistem Pembakarannya.....	14
2.3.2	Berdasarkan Sistem Penyalaan.....	15
2.3.3	Berdasarkan Langkah Kerja.....	15
2.4	Prinsip Kerja Motor 4 Tak/4 Langkah.....	16
2.5	Siklus Otto.....	17
2.6	AFR (Air Fuel Ratio).....	19
2.6.1	Macam Macam AFR (<i>Air Fule Ratio</i>).....	22
2.7	Performa Mesin.....	23
2.7.1	Daya.....	24
2.7.2	Torsi.....	24
2.8	Bahan Bakar.....	25
2.8.1	Pertalite.....	25
2.8.2	Bioetanol.....	26
2.9	Perbandingan Udara dan Bahan Bakar.....	26
2.10	Tuak.....	28
2.11	Scan Tools.....	28
2.12	Dynotest.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....		31
3.1	Metode Penelitian.....	31
3.1.1	Cara Pembuatan Bioetanol Tuak.....	31
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	32
3.2.1	Alat Penelitian.....	32
3.2.2	Bahan Penelitian.....	35
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
3.3.1	Tempat Penelitian.....	35
3.3.2	Waktu Penelitian.....	35

3.4	Metode Pengambilan Data	35
3.4.1	Cara mengetahui AFR	35
3.4.2	Pengujian <i>Dynotest</i>	36
3.4.3	Akhir Pengujian.....	37
3.5	Analisis Data.....	37
3.6	Variabel Penelitian.....	38
3.6.1	Variabel Bebas (<i>independent variable</i>)	38
3.6.2	Variabel Terikat.....	38
3.6.3	Variabel Kontrol.....	38
3.7	Diagram Alir Penelitian / <i>Flow Cart</i>	38
BAB IV PEMBAHASAN.....		40
4.1	Pengujian <i>Dynotest</i>	40
4.2	Kalibrasi Data Pengujian	40
4.3	Pembahasan Hasil Pengujian Dengan Perbandingan AFR.....	41
4.4	Perhitungan Manual AFR.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN		56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Literatur	10
Tabel 2. 2 Komposisi <i>Air Fuel Ratio</i> (AFR).....	22
Tabel 2. 3 Senyawa	26
Tabel 3. 1 Spesifikasi Motor Honda Beat	32
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Torsi Dengan Campuran Etanol 5%	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Motor 4 Tak.....	17
Gambar 2. 2 Siklus Otto	19
Gambar 2. 3 Pengaruh AFR Terhadap Mesin dan Kosumsi Bensin	20
Gambar 2. 4 Scan Tools Sumber : (Mindarta et al., 2022)	29
Gambar 2. 5 Flow Cart/Diagram Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Grafik 4.1 Kalibrasi Variasi Etanol 5% Pada AFR 14.7.....	44
Grafik 4.2 Perbandingan Torsi Pada AFR Dengan Tanpa Campuran	45
Grafik 4.3 Perbandingan Torsi Pada AFR Dengan Campuran Etanol 5%	45
Grafik 4.4 Perbandingan Torsi pada AFR Dengan Campuran Etanol 7%	46
Grafik 4.5 Perbandingan Daya pada AFR Dengan Tanpa Campuran	47
Grafik 4.6 Perbandingan Daya pada AFR Dengan Campuran Etanol 5%	47
Grafik 4.7 Perbandingan Daya pada AFR Dengan Campuran Etanol 5%	48
Grafik 4.8 Torsi Pada AFR 14.7.....	49
Grafik 4.9 Torsi Pada AFR 15.1.....	49
Grafik 4.10 Daya Pada AFR 14.7.....	50
Grafik 4.11 Daya Pada AFR 15.1.....	50

UNUGIRI

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Laporan Hasil Uji.....	57
Lampiran 2 Proses Destilasi.....	59
Lampiran 3 Proses Pengujian	61
Lampiran 4 Data Hasil Pengujian.....	62

