

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI BUSI
DAN VARIASI NILAI OKTAN TERHADAP PERFORMA
MESIN BENSIN 110 CC 1 SILINDER**



Disusun Oleh :

YUSUF
NPM : 1421700187

FIRSTYAN ARIZKY PUTRA ARDY
NPM : 1421700138

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI BUSI
DAN VARIASI NILAI OKTAN TERHADAP PERFORMA
MESIN BENSIN 110 CC 1 SILINDER**



Disusun Oleh :

YUSUF

NPM : 1421700187

FIRSTYAN ARIZKY PUTRA ARDY

NPM : 1421700138

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI BUSI DAN VARIASI
NILAI OKTAN TERHADAP PERFORMA MESIN BENSIN 110 CC 1
SILINDER**

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Pada Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun Oleh :

Yusuf
(1421700187)

Firstyan Arizky Putra Ardy
(1421700138)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

LEMBAR PERSEMBAHAN DAN KATA MUTIARA

Dengan mengucapkan rasa syukur yang mendalam, hingga selesainya Tugas Akhir ini yang akan saya persembahkan kepada :

1. Keluarga besar saya yang telah senantiasa memberikan bantuan dan dorongan agar saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Segenap Civitas akademika kampus Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, staff pengajar, karyawan dan seluruh mahasiswa semoga tetap semangat mengisi hari-harinya di kampus Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Teman-teman saya, baik itu teman kuliah seangkatan adik kelas, kakak kelas pada Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, maupun teman-teman dari fakultas dan universitas lain yang telah banyak memberi masukan, semangat dan arahnya hingga akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

**“JANGAN LEMAH HANYA KARENA HARAPAN YANG TAK SEARAH,
TERKADANG KITA HARUS BELAJAR MENERIMA KEADAAN TANPA
HARUS MEMBENCI KENYATAAN”**

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI BUSI DAN
VARIASI NILAI OKTAN TERHADAP PERFORMA
MESIN BENSIN 110 CC 1 SILINDER**

Firstyan Arizky Putra Ardy Dan Yusuf
1421700138 Dan 1421700187
Ir. Gatut Priyo Utomo, M.Sc

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan dunia otomotif, sistem pengapian memiliki peranan yang penting dalam proses pembakaran dalam ruang bakar, salah satunya yaitu busi yang fungsinya memercikkan bunga api, penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, untuk mengetahui karakteristik performa mesin yaitu torsi, daya, konsumsi bahan bakar spesifik, tekanan efektif rata-rata dan efisiensi thermal, pada motor mesin 110 cc 4 langkah 1 silinder menggunakan bahan bakar dengan nilai oktan 90, 92 dan 98, dengan memakai busi standart, platinum, dan iridium, pengujian pertama yaitu menguji karakter bahan bakar, setelah itu melakukan pengujian performa mesin, dengan variasi putaran mesin 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 rpm, dari hasil penelitian ini akan menghasilkan performa mesin yaitu torsi, daya, konsumsi bahan bakar spesifik, tekanan efektif rata-rata dan efisiensi thermal yang optimal pada putaran mesin 6000 - 7000 rpm karena adanya busi iridium yang mempunyai karakter lebih baik untuk memercikan bunga api.

Kata kunci : performa mesin, variasi busi, nilai oktan

ANALYSIS OF THE EFFECT THE USE OF VARIATIONS PLUG AND VARIATIONS OCTAN VALUE ON THE PERFORMANCE PETROL ENGINE 110 CC 1 CYLINDER

**Firstyan Arizky Putra Ardy and Yusuf
1421700138 and 1421700187
Ir. Gatut Priyo Utomo, M.Sc**

ABSTRACT

Along with the development of the automotive world, the ignition system has an important role in the combustion process in the combustion chamber, one of which is a spark plug whose function is to spark sparks, this research is an experimental study, to determine the characteristics of engine performance, namely torque, power, specific fuel consumption, average effective pressure and thermal efficiency, on a 110 cc 4 stroke 1 cylinder engine using fuel with an octane rating of 90, 92 and 98, using standard, platinum, and iridium spark plugs, the first test is to test the character of the fuel, after that perform engine performance testing, with variations of engine speed 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 rpm, from the results of this study will produce engine performance namely torque, power, specific fuel consumption, average effective pressure and optimal thermal efficiency at engine speed of 6000 - 7000 rpm because of the iridium spark plug which has better character for sprinkling spark.

Keywords: engine performance, spark plug variations, octane rating

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah terpanjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas Metode Penelitian yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI BUSI DAN VARIASI NILAI OKTAN TERHADAP PERFORMA MESIN BENSIN 110 CC 1 SILINDER”**. Laporan tugas ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Teknik pada jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Tersusunnya Tugas ini juga tidak terlepas dari dukungan dan motivasi dari berbagai pihak yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta arahan. Untuk itu begitu banyak ucapan terimakasih kepada:

1. Orang tua penulis serta saudara tercinta sebagai penyemangat dan telah memberikan dukungan moril maupun meteril serta doa.
2. Bapak Ir Gatut PU. M,Sc. selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan bimbingan, arahan dan petunjuk hingga selesainya Tugas Akhir ini
3. Bapak Edi Santoso, S.T, M.T , selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak/Ibu Dosen jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama mengikuti kegiatan kuliah.
5. Dr. Soeryanto, M.pd. dan Mas Yandi Pratama Aslab Performa Mesin UNESA yang telah membantu dalam pengujian yang telah kami laksanakan.
6. Seluruh rekan-rekan di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Khususnya Jurusan Teknik Mesin Angkatan 2017 yang telah memberi saran dan kritik kepada penulis
7. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan saran selama proses pengerjaan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunia-nya dan membalas segala amal budi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini. Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Surabaya, Mei 2022
Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR | iii |
| LEMBAR PERSEMBAHAN DAN KATA MUTIARA | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|---------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 1 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.5 Metodologi Penelitian | 2 |

BAB II DASAR TEORI

| | |
|--|----|
| 2.1 Tinjauan Peneliti Terdahulu..... | 3 |
| 2.2 Pengertian, Fungsi, Bagian-Bagian dan Macam-Macam Busi | 4 |
| 2.2.1 Pengertian Busi..... | 4 |
| 2.2.2 Fungsi Busi..... | 4 |
| 2.2.3 Bagian – Bagian Busi | 5 |
| 2.2.4 Macam-Macam Busi..... | 7 |
| 2.2.5 Busi Panas dan Dingin..... | 8 |
| 2.3 Performa Mesin | 10 |
| 2.3.1 Daya Mesin..... | 11 |
| 2.3.2 Torsi Mesin..... | 11 |
| 2.3.3 Tekanan Efektif rata-rata (Bmep) | 12 |
| 2.3.4 Bahan Bakar Spesifik (SFC)..... | 12 |
| 2.3.5 Efisiensi Thermal..... | 13 |
| 2.4 Bahan Bakar | 13 |
| 2.4.1 Karakteristik Bahan Bakar Gasoline..... | 13 |
| 2.4.1.1 Viskositas | 14 |
| 2.4.1.2 Densitas | 14 |

| | |
|--|----|
| 2.4.1.3 Berat Jenis (Specific Gravity)..... | 14 |
| 2.4.1.4 Nilai Oktan | 14 |
| 2.5 Siklus Otto (Siklus Udara Volume Konstan)..... | 16 |
| 2.6 Cara Kerja Mesin 4 Langkah..... | 18 |
| 2.6.1 Langkah Hisap..... | 19 |
| 2.6.2 Langkah Kompresi | 19 |
| 2.6.3 Langkah Usaha..... | 20 |
| 2.6.4 Langkah Buang..... | 20 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian..... | 23 |
| 3.2 Tahap Penelitian | 23 |
| 3.3 Diagram Alir | 23 |
| 3.4 Alat dan bahan..... | 26 |
| 3.4.1 Alat Uji Yang Digunakan..... | 26 |
| 3.4.2 Kendaraan Uji Serta Alat dan Bahan Yang Dipersiapkan Yaitu:..... | 26 |
| 3.4.3 Spesifikasi Kendaraan Uji | 26 |
| 3.5 Alat Uji..... | 27 |
| 3.5.1 Dynotest | 27 |
| 3.5.2 Stopwatch..... | 28 |
| 3.5.3 Gelas Ukur | 28 |
| 3.6 Prosedur Pengujian..... | 28 |
| 3.6.1 Pengujian Performa Mesin | 28 |
| 3.6.2 Pengujian Terhadap Daya..... | 31 |
| Daftar Pustaka | 60 |
| | |
| BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN DATA | |
| 4.1 Data hasil pengujian | 33 |
| 4.2 Data Engine | 33 |
| 4.3 Perhitungan Torsi (N.m) | 33 |
| 4.3.1 Torsi Break (Tb) Busi Standart RON 90..... | 34 |
| 4.4 Tekanan Efektif rata-rata (Bmep) | 34 |
| 4.4.1 Bmep dengan RON 90 Busi Standart | 34 |
| 4.5 Massa Bahan Bakar..... | 35 |
| 4.6 Specific Fuel Consumption (SFC) | 35 |
| 4.6.1 Spesific Fuel Consumption (SFC) | 35 |

| | |
|--|----|
| 4.7 Efisiensi <i>Thermal</i> (η_{th}) | 36 |
| 4.7.1 Efisiensi <i>Thermal</i> (η_{th}) | 36 |
| 4.8 Analisa Hasil Perhitungan Daya | 37 |
| 4.9 Analisa Hasil Perhitungan Torsi | 41 |
| 4.10 Analisa Hasil Perhitungan Tekanan Efektif Rata-rata | 45 |
| 4.11 Analisa Hasil Perhitungan Spesifik Fuel Consumption | 48 |
| 4.12 Analisa Hasil Perhitungan Efisiensi Thermal | 51 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN | |
| 5.1 Hasil Analisa | 55 |
| 5.2 Saran | 55 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 2.1 | Ron dan rasio kompresi bahan bakar | 15 |
| Tabel 3.1 | Spesifikasi Mesin Motor 110 cc | 26 |
| Tabel 4.1 | Data daya hasil percobaan dynotest menggunakan bahan bakar RON 90 | 37 |
| Tabel 4.2 | Data daya hasil percobaan dynotest menggunakan bahan bakar RON 92 | 38 |
| Tabel 4.3 | Data daya hasil percobaan dynotest menggunakan bahan bakar RON 98 | 39 |
| Tabel 4.4 | Data perhitungan torsi dari hasil bahan bakar RON 90 | 41 |
| Tabel 4.5 | Data perhitungan torsi dari hasil bahan bakar RON 92 | 42 |
| Tabel 4.6 | Data perhitungan torsi dari hasil bahan bakar RON 98 | 43 |
| Tabel 4.7 | Data perhitungan tekanan efektif rata-rata dari hasil bahan bakar RON 90 | 45 |
| Tabel 4.8 | Data perhitungan tekanan efektif rata-rata dari hasil bahan bakar RON 92 | 46 |
| Tabel 4.9 | Tabel Data perhitungan tekanan efektif rata-rata dari hasil bahan bakar RON 98 | 47 |
| Tabel 4.10 | Data perhitungan <i>Spesifik Fuel Consumption</i> dari hasil bahan bakar RON-90 | 48 |
| Tabel 4.11 | Data percobaan <i>Spesifik Fuel Consumption</i> dari hasil bahan bakar RON 92 | 49 |
| Tabel 4.12 | Data percobaan <i>Spesifik Fuel Consumption</i> dari hasil bahan bakar RON 98 | 50 |
| Tabel 4.13 | Data percobaan efisiensi <i>thermal</i> dari hasil bahan bakar RON 90 ... | 51 |
| Tabel 4.14 | Data percobaan efisiensi <i>thermal</i> dari hasil bahan bakar RON 92 ... | 52 |
| Tabel 4.15 | Data percobaan efisiensi <i>thermal</i> dari hasil bahan bakar RON 98 ... | 53 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1 | Konstruksi Busi | 5 |
| Gambar 2.2 | Bagian-Bagian Busi | 5 |
| Gambar 2.3 | Busi Standart | 7 |
| Gambar 2.4 | Busi Iridium | 7 |
| Gambar 2.5 | Busi Platinum | 8 |
| Gambar 2.6 | Grafik Temperature Busi | 8 |
| Gambar 2.7 | Busi Panas | 9 |
| Gambar 2.8 | Busi Dingin | 10 |
| Gambar 2.9 | Keseimbangan Energi Pada Motor Bakar | 10 |
| Gambar 2.10 | Diagram P-V dan T-S siklus otto | 16 |
| Gambar 2.11 | Siklus Otto Mesin Bensin | 17 |
| Gambar 2.12 | Proses langkah hisap | 19 |
| Gambar 2.13 | Proses langkah kompresi | 19 |
| Gambar 2.14 | Proses langkah usaha | 20 |
| Gambar 2.15 | Proses langkah buang | 20 |
| Gambar 3.1 | Diagram Alir Percobaan | 25 |
| Gambar 3.2 | Kendaraan Uji | 27 |
| Gambar 3.3 | Alat DynoTest | 27 |
| Gambar 3.4 | Pelaksanaan Pengujian | 28 |
| Gambar 3.5 | Busi Standart, Platinum Dan Iridium | 29 |
| Gambar 3.6 | Bahan bakar pertalite RON 90, Petamax RON 92 dan Pertamina Turbo RON 98 | 30 |
| Gambar 3.7 | Alat Uji SFC..... | 30 |
| Gambar 4.1 | Grafik daya menggunakan busi standart, platinum, iridium, dengan RON 90 | 37 |
| Gambar 4.2 | Grafik daya menggunakan busi standart, platinum, iridium, dengan RON 92 | 38 |
| Gambar 4.3 | Grafik daya menggunakan busi standart, platinum, iridium, dengan RON 98 | 40 |
| Gambar 4.4 | Grafik torsi menggunakan busi standart, platinum, iridium, dengan RON 90 | 41 |
| Gambar 4.5 | Grafik torsi menggunakan busi standart, platinum, iridium, RON 92 | 42 |
| Gambar 4.6 | Grafik torsi menggunakan busi standart, platinum, iridium, dengan RON 98 | 44 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 4.7 | Grafik Bmep menggunakan busi standart, platinum, iridium, RON 90 | 45 |
| Gambar 4.8 | Grafik Bmep menggunakan busi standart, platinum, iridium, RON 92 | 46 |
| Gambar 4.9 | Grafik Bmep menggunakan busi standart, platinum, iridium, RON 98 | 47 |
| Gambar 4.10 | Grafik SFC menggunakan busi standart, platinum, iridium, RON 9 | 48 |
| Gambar 4.11 | Grafik SFC menggunakan busi standart, platinum, iridium, RON 92 | 49 |
| Gambar 4.12 | Grafik SFC menggunakan busi standart, platinum, iridium, RON 98 | 50 |
| Gambar 4.13 | Grafik <i>Efisiensi thermal</i> menggunakan busi standart, platinum, iridium, RON 9 | 51 |
| Gambar 4.14 | Grafik efisiensi <i>thermal</i> menggunakan busi standart, platinum, iridium, RON 92 | 52 |
| Gambar 4.15 | Grafik Efisiensi thermal menggunakan busi standart, platinum, iridium, RON 98 | 53 |