

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH DIAMETER PISTON DAN BAHAN BAKAR TERHADAP PERFORMA MESIN TYPE EMPAT LANGKAH



Disusun oleh:

Fery Inggi Yudhaprakoso

1421700052

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH DIAMETER PISTON DAN BAHAN BAKAR TERHADAP PERFORMA MESIN TYPE EMPAT LANGKAH

Untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun oleh:
Fery Inggi Yudhaprakoso
1421700052

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : FERY INGGI YUDHAPRAKOSO
NBI : 1421700052
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENGARUH DIAMETER PISTON DAN
BAHAN BAKAR TERHADAP PERFORMA MESIN
TYPE EMPAT LANGKAH

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Ir. Ninik Martini, MT
NPP. 20420.05.0571

Dekan
Fakultas Teknik




Dr. Ir. Santoso, ST., MT
NPP. 20420.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Dr. Ir. Santoso, ST., MT
NPP. 20420.96.0485

 <p>UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA</p>	<p>BADAN PERPUSTAKAAN JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA TELP. 031 593 1800 (Ext. 311) e-mail : perpus@untag-sby.ac.id</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Fery Inggi Yudhaprakoso
NBI/ NPM	: 1421700052
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Mesin
Jenis Karya	: Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right), atas karya saya yang berjudul: Analisa Pengaruh Diameter Piston dan Bahan Bakar terhadap Performa Mesin Tipe Empat Langkah

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada tanggal : 17 Juli 2023

Surabaya, Mei 2023



Fery Inggi Yudhaprakoso
1421700052

*Coret yang tidak perlu

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

“ANALISA PENGARUH DIAMETER PISTON DAN BAHAN BAKAR TERHADAP PERFORMA MESIN TYPE EMPAT LANGKAH”

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.



Fery Inggi Yudhaprakoso
1421700052

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH DIAMETER PISTON DAN BAHAN BAKAR TERHADAP PERFORMA MESIN TYPE EMPAT LANGKAH

Peningkatan jumlah penggunaan kendaraan bermotor di Indonesia menunjang penggunaan bahan bakar. Efisiensi performa mesin yang rendah pada motor pembakaran menyebabkan penggunaan bahan bakar yang tidak efisien pada kendaraan bermotor dan menyebabkan pemborosan bahan bakar. Penelitian yang dilakukan menggunakan sepeda motor empat langkah satu silinder 149.17 cc pada kondisi standart, yang kemudian dilakukan pengujian dengan piston standard, oversize 0.25mm, oversize 0.5mm, serta tiga bahan bakar yang berbeda yaitu pertalite, pertamax, dan shell v-power.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, konsumsi bahan bakar pertalite yang terjadi justru terus mengalami peningkatan konsisten dari 14,8 menjadi 17,3 dan terakhir pada piston os 0,5 menjadi 18. Selisih pada 3000 – 6000 rpm menunjukkan peningkatan power yang konsisten sedangkan pada peningkatan konsumsi kondisi standar ke perubahan piston os 0,25 dan 0,5 mengalami tingkat konsumsi yang sama. Pada 7000 dan 8000 rpm menunjukkan penurunan konsumsi bahan bakar pada perubahan piston 0,50 mm. sedangkan pada 9000 dan 10000 rpm mengalami peningkatan power dan konsumsi bahan bakar dengan konsisten. Sedangkan konsumsi bahan bakar pertamax yang terjadi pada nilai terendah pada kondisi standard 14,2 ml sedangkan pada level tertinggi dengan piston oversize 0,50 mm dengan 16,2 ml. Sedangkan konsumsi bahan bakar V-Power terjadi pada konsumsi yang rendah, peningkatan performa mesin masih tinggi. Pada konsumsi bahan bakar pada kondisi standard rata-rata terendah didapatkan pada saat menggunakan bahan bakar v-power dengan nilai rata-rata 30ml, konsumsi bahan bakar pada kondisi oversize 0.25mm rata-rata terendah didapatkan pada saat menggunakan bahan bakar v-power dengan nilai rata-rata 31.77 ml, konsumsi bahan bakar pada kondisi oversize 0.50mm rata-rata terendah didapatkan pada saat menggunakan bahan bakar v-power dengan nilai rata-rata 32.17 ml.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin luas diameter piston, maka performa yang dihasilkan akan semakin besar, hal ini terjadi karena campuran bahan bakar yang terkompresi lebih banyak, daya tertinggi dipengaruhi oleh bahan bakar yang memiliki nilai oktan yang tinggi, sehingga hasil pembakaran yang terjadi menjadi lebih sempurna. Kesimpulan dari hasil pengujian adalah nilai oktan, mempengaruhi hasil pembakaran dan semakin tinggi nilai oktan daya rata-rata yang dihasilkan semakin tinggi juga.

Kata kunci: diameter piston, variasi bahan bakar, hasil pembakaran, daya

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF PISTON DIAMETER AND FUEL ON THE PERFORMANCE OF A FOUR STROKE TYPE ENGINE

The increase in the number of people living in Indonesia every year is directly proportional to the increase in the use of motorized vehicles in Indonesia. Low engine performance efficiency in combustion engines causes inefficient use of fuel in motorized vehicles, which in turn causes wasteful use of fuel. The research was conducted using a single-cylinder four-stroke motorcycle 149.17 cc in standard conditions, which was then tested with standard pistons, 0.25mm oversize, 0.5mm oversize, and using three different fuels, namely pertalite, Pertamina, and shell v-power.

From the results of the tests that have been carried out, pertalite fuel consumption has continued to increase consistently from 14.8 to 17.3 and finally on the piston os 0.5 to 18. The difference at 3000 - 6000 rpm shows a consistent increase in power while at increase in consumption under standard conditions to change the piston os 0.25 and 0.5 experience the same level of consumption. At 7000 and 8000 rpm showed a decrease in fuel consumption at 0.50 mm piston change. while at 9000 and 10000 rpm there is a consistent increase in power and fuel consumption. Meanwhile, Pertamina fuel consumption occurs at the lowest value at standard conditions of 14.2 ml while at the highest level with an oversized piston of 0.50 mm with 16.2 ml. This shows that the use of modifications with high compression ratios at high octane numbers will maximize vehicle power. While V-Power fuel consumption occurs at low consumption, the increase in engine performance that occurs is still high. In standard conditions, the lowest average fuel consumption was obtained when using v-power fuel with an average value of 30ml, fuel consumption in 0.25mm oversized conditions, the lowest average was obtained when using v-power fuel with a value an average of 31.77 ml, fuel consumption in oversized conditions of 0.50mm the lowest average is obtained when using v-power fuel with an average value of 32.17 ml.

The test results show that the wider the diameter of the piston, the greater the power generated, this happens because the volume of the fuel mixture is compressed more, the highest power is also affected by fuel that has a high octane rating, so that the combustion results that occur become more perfect and ideal. The conclusion from the test results is that the octane value, and LHV affect the combustion results that occur in each fuel phase, and the higher the octane value, the higher the average power produced.

Keywords: piston diameter, fuel variation, combustion product, power

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Tuhan Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Syukur Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISA PENGARUH DIAMETER PISTON DAN BAHAN BAKAR TERHADAP PERFORMA MESIN TYPE EMPAT LANGKAH”** dapat terselesaikan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Penelitian ini tidak akan dapat selesai tanpa bantuan dari semua pihak. Peneliti ucapkan terima kasih untuk itu. Terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, M.M., CMA., CPA. , selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
2. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. , selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. Bapak Edi Santoso, ST., MT sebagai Kepala Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ibu Ir. Ninik Martini, MT selaku dosen pembimbing saya.
5. Seluruh Dosen Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Teman-teman angkatan 2017 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir. Tugas Akhir masih jauh dari sempurna, dengan kerendahan hati kami mohon kritik dan saran yang sifatnya konstruktif guna penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Surabaya, Mei 2023

Fery Inggi Yudhaprakoso
1421700052

LEMBAR PERSEMBAHAN

DAN KATA MUTIARA

Saya ucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing bapak dosen Ir Ninik Martini, MT Yang telah membimbing saya untuk menuntaskan tugas akhir saya dengan lancar,tak lupa juga saya ucapkan terimakasih kepada seluruh dosen Teknik mesin universitas 17 agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu yang sangat berguna untuk saya untuk bekal setelah saya lulus kelak untuk menghadapi dunia kerja serta saya juga berterimakasih kepada teman teman jurusan yang sudah bekerjasama untuk mewujudkan mesin tugas akhir saya yang berjudul analisa pengaruh diameter piston dan bahan bakar terhadap performa mesin tipe empat langkah.

**”BERAKIT – RAKIT KE HULU BERJALAN – JALAN KE TEPIAN.
BERSAKIT – SAKIT DAHULU BERSENG – SENANG
KEMUDIAN ”**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAHUNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
LEMBAR PERSEMBAHAN	ix
DAN KATA MUTIARA	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Motor Pembakaran Dalam (<i>Internal Combustion Engine</i>) Empat Langkah	5
2.2 Prinsip Kerja Motor Pembakaran Dalam Empat Langkah	5
2.3 Kontruksi Motor Pembakaran Dalam Empat Langkah.....	9
2.4 Karburator	10
2.4.1 Bagian-bagian pada Karburator	10
2.4.2 Fungsi Karburator	11
2.4.3 Campuran Homogen dan Campuran Heterogen	12

2.4.4 Prinsip Kerja Karburator.....	13
2.4.5 Timbulnya Aliran Udara.....	13
2.5 Properties Bahan Bakar (<i>Fuel Properties</i>)	14
2.6 Proses Pembakaran.....	14
2.7 Perbandingan Udara dan Bahan Bakar (<i>Air Fuel Ratio</i>)	16
2.8 Pembakaran Dalam SIE.....	17
2.9 Kinerja	18
2.9.1 Performa Mesin (<i>Engine</i>)	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Penelitian	20
3.2 Tempat Melakukan Penelitian	20
3.3 Peralatan Pengujian	20
3.3.1 Spesifikasi Sepeda Motor Pengujian	20
3.3.2 Alat Ukur Pengujian	22
3.4 Proses Pengujian.....	23
3.4.1 Prosedur Pengujian	23
3.5 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	25
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Pengambilan Data.....	26
4.2 Data Spesifikasi	26
4.3 Hasil Pengujian.....	27
4.3.1 Data pengujian.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Kerja pada Motor Pembakaran Dalam Empat Langkah	6
Gambar 2. 2 Diagram P-V Siklus Otto Ideal	7
Gambar 2. 3 Komponen-komponen pada Motor Pembakaran Dalam Empat Langkah Satu Silinder	9
Gambar 2. 4 Karburator	10
Gambar 2. 5 (a) Campuran Heterogen (b) Campuran Homogen.....	12
Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Pengkabutan	13
Gambar 2. 7 Aliran Udara Masuk Ruang Bakar.....	13
Gambar 2. 8 Air Fuel Ratio	17
Gambar 2. 9 Diagram PV Teoritis.....	17
Gambar 3. 1 Honda Verza 150.....	20
Gambar 3. 2 Dynamometer	22
Gambar 3. 3 Buret	22
Gambar 3. 4 Stopwatch	23
Gambar 3. 5 Flowchart Penelitian	25
Grafik 4. 1 Perbandingan power pertalite pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,5mm selama 60 detik terhadap variasi putaran mesin.....	28
Grafik 4. 2 Perbandingan konsumsi bahan bakar pertalite pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,50mm terhada variasi putaran mesin.....	29
Grafik 4. 3 Perbandingan power pertamax pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,5mm selama 60 detik terhadap variasi putaran mesin.....	30
Grafik 4. 4 Perbandingan konsumsi bahan bakar pertamax pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,50mm terhada variasi putaran mesin.....	31
Grafik 4.5 Perbandingan power V-Power pada kondisi standard, piston oversize 0,25 mm dan piston oversize 0,5 mm selama 60 detik terhadap variasi putaran mesin.....	32

Grafik 4.6 Perbandingan konsumsi bahan bakar V-Power pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,50mm terhadap variasi putaran mesin.....	33
Gambar 4. 7 Grafik Daya (Hp) Yang Dihasilkan Terhadap Putaran (Rpm) Dengan Variasi Diameter Piston Dan Bahan Bakar.....	50
4.4 Grafik Performa dari Variasi Diameter Piston dan Bahan Bakar	34
Gambar 4. 7 Grafik Daya (Hp) Yang Dihasilkan Terhadap Putaran (Rpm) Dengan Variasi Diameter Piston Dan Bahan Bakar.....	34
Grafik 4. 2 Perbandingan power pertalite pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,5mm selama 60 detik terhadap variasi putaran mesin.....	46
Grafik 4. 2 Perbandingan konsumsi bahan bakar pertalite pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,50mm terhada variasi putaran mesin.....	46
Grafik 4. 3 Perbandingan power pertamax pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,5mm selama 60 detik terhadap variasi putaran mesin.....	47
Grafik 4. 4 Perbandingan konsumsi bahan bakar pertamax pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,50mm terhada variasi putaran mesin.....	48
Grafik 4.5 Perbandingan power V-Power pada kondisi standard, piston oversize 0,25 mm dan piston oversize 0,5 mm selama 60 detik terhadap variasi putaran mesin.....	49
Grafik 4.6 Perbandingan konsumsi bahan bakar V-Power pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,50mm terhadaP variasi putaran mesin.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Bahan Bakar Peralite dan Pertamina.....	14
Tabel 3. 1 Spesifikasi Kendaraan	21
Tabel 4.1 Karakteristik Bahan Bakar	26
Tabel 4. 2 Perbandingan daya dan konsumsi bahan bakar peralite pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,5mm selama 60 detik terhadap variasi putaran mesin.....	28
Tabel 4. 3 Perbandingan daya dan konsumsi bahan bakar pertamax pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,5mm menggunakan bahan bakar selama 60 detik terhadap variasi putaran mesin.....	30
Tabel 4. 4 Perbandingan daya dan konsumsi bahan bakar V-Power pada kondisi standard, piston oversize 0,25 mm dan piston oversize 0,5mm menggunakan bahan bakar selama 60 detik terhadap variasi putaran mesin.....	32
Tabel 4.1 Karakteristik Bahan Bakar	45
Tabel 4. 2 Perbandingan daya dan konsumsi bahan bakar peralite pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,5mm selama 60 detik terhadap variasi putaran mesin.....	45
Tabel 4. 3 Perbandingan daya dan konsumsi bahan bakar pertamax pada kondisi standard, piston oversize 0,25mm dan piston oversize 0,5mm menggunakan bahan bakar selama 60 detik terhadap variasi putaran mesin.....	47
Tabel 4. 4 Perbandingan daya dan konsumsi bahan bakar V-Power pada kondisi standard, piston oversize 0,25 mm dan piston oversize 0,5mm menggunakan bahan bakar selama 60 detik terhadap variasi putaran mesin.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengukuran konsumsi bahan bakar.....	42
Lampiran 2 Modifikasi penggantian piston oversize 0.25mm	42
Lampiran 3 Modifikasi penggantian piston oversize 0.50mm	43
Lampiran 4 Pengujian Dyno Test.....	44
Lampiran 15	51