

**UJI *PERFORM PISTON ENGINE 1 CYLINDER* DENGAN
VARIASI CAMPURAN PERTALITE-LOW ETANOL PADA
PISTON MODIFIKASI**

TUGAS AKHIR



Oleh :

MUHAMMAD ALIMUDDIN HAFIDZ
NIT: 30418040

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

**UJI *PERFORM PISTON ENGINE 1 CYLINDER* DENGAN
VARIASI CAMPURAN PERTALITE-*LOW ETANOL* PADA
PISTON MODIFIKASI**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Syarat Menempuh Tugas Akhir
pada Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara



Oleh :

MUHAMMAD ALIMUDDIN HAFIDZ
NIT: 30418040

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

**UJI *PERFORM PISTON ENGINE 1 CYLINDER* DENGAN VARIASI
CAMPURAN PERTALITE-LOW ETANOL PADA PISTON MODIFIKASI**

Oleh :

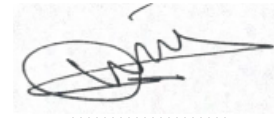
Muhammad Alimuddin Hafidz
NIT : 30418040

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 16 Agustus 2021

Pembimbing 1 : Ir. BAMBANG JUNIPTOYO, S.T., M.T......
NIP. 19780626 200912 1 001



Pembimbing 2 : DIDI HARIYANTO, M.Pd
NIP. 19650118 199009 1 001



LEMBAR PENGESAHAN

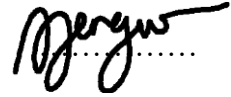
UJI *PERFORM PISTON ENGINE 1 CYLINDER* DENGAN VARIASI CAMPURAN PERTALITE-LOW ETANOL PADA PISTON MODIFIKASI

Oleh :

Muhammad Alimuddin Hafidz
NIT : 30418040

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada Tanggal: 19 Agustus 2021

1. Ketua : AJENG WULANSARI, S.T., M.T.
NIP. 19890606 200912 2 001



2. Sekretaris : RIFDIAN IS, ST., MM, MT
NIP. 19810629 200912 1 002



3. Anggota : Ir. BAMBANG JUNIPTOYO, S.T., M.T.
NIP. 19780626 200912 1 001



Ketua Program Studi
TEKNIK PESAWAT UDARA



Ir. BAMBANG JUNIPTOYO, S.T., M.T.
NIP. 19780626 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Alimuddin Hafidz
NIT : 30418040
Program Studi : Teknik Pesawat Udara
Judul Tugas Akhir : Uji Perform Piston Engine 1 Cylinder Dengan Variasi Campuran Peralite-Low Etanol Pada Piston Modifikasi

dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 2021
Yang membuat pernyataan



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*UJI PERFORM PISTON ENGINE 1 CYLINDER DENGAN VARIASI CAMPURAN PERTALITE-LOW ETANOL PADA PISTON MODIFIKASI*” dengan baik dan tepat waktu.

Penyusun Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.)

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu proses penyusunan Tugas Akhir ini, terutama kepada :

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan serta pengorbanan yang penulis terima.
2. Bapak M. Andra Adityarwarman selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Bambang Junipitoyo, S.T., M.T. selaku Kaprodi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Didi Harianto, M.Pd, selaku pembimbing penulisan.
5. Segenap dosen, instruktur, dan pegawai Politeknik Penerbangan Surabaya.
6. Seluruh sahabat, rekan-rekan seangkatan, senior dan junior yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis memohon maaf apabila dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi pengembangan Tugas Akhir ini untuk lebih baik lagi. Penulis berharap semoga penulisan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua tanpa terkecuali bagi penulis sendiri.

Surabaya, 19 Januari 2021



Penulis

ABSTRAK

UJI PERFORM PISTON ENGINE 1 CYLINDER DENGAN VARIASI CAMPURAN PERTALITE-LOW ETANOL PADA PISTON MODIFIKASI

Oleh:

Muhammad Alimuddin Hafidz

NIT : 30418040

Persediaan bahan bakar fosil di Negara kita Indonesia ini semakin lama semakin berkurang. Berkurangnya bahan bakar fosil ini dikarenakan banyaknya kebutuhan manusia yang bisa melebihi batasan sedangkan persediaan bahan bakar fosil sangat terbatas. Bahan bakar ini sangat diperlukan penggunaanya dalam kendaraan bermotor. Bahan bakar fosil ini bisa didapatkan dari minyak bumi seperti pertalite, pertamax, bensol dan solar. Bahkan juga mengandung panas yang bisa dimanipulasi. Sering kali bahan bakar digunakan masusia untuk kendaraan bermotor melalui proses pembakaran yang terjadi di *mesin* pada kendaraan tersebut dengan tambahan reaksi oksigen.

Analisa ini menggunakan variasi campuran pertalite dengan etanol 5%, 10%, 15%, 20% dengan perbandingan variasi piston. Analisa ini juga dilaksanakan untuk memudahkan perbandingan analisa dengan seseorang yang akan melakukan uji coba seperti ini. Begitu juga perbandingan modifikasi piston yang akan menghasilkan kompresi yang berbeda dipadu juga dengan tambahan etanol. Disisi lain etanol lebih ramah lingkungan juga bisa memaksimalkan kinerja *engine* dengan campuran bahan bakar lain. Sehingga bisa dibandingkan antara piston standart dengan piston modifikasi dengan bantuan alat yang bernama *Dynotest*.

Hasil akhir yang di capai dari penelitian ini yaitu Daya, Torsi, dan Efisiensi bahan bakar terbaik yang didapatkan pada pengujian dari *engine* piston standart dan piston variasi dengan kompresi rasio 11,2 : 1 dengan daya tertinggi sebesar 8,279 HP, torsi sebesar 27,71 Nm dan efisiensi bahan bakar di angka 0,33 ml/s.

Kata kunci: Bahan bakar, piston, *dynotest*, pembakaran.

ABSTRACT

PERFORM TEST OF 1 CYLINDER PISTON ENGINE WITH VARIATION OF PERTALITE-LOW ETHANOL MIXED ON MODIFICATION PISTON

By:

Muhammad Alimuddin Hafidz

NIT : 30418040

The supply of fossil fuels in our country is decreasing over time. The reduction in fossil fuels is due to the large number of human needs that can exceed the limitations of fossil fuel limits. This fuel is indispensable for its use in motorized vehicles. This fossil fuel can be obtained from petroleum such as pertalite, Pertamina, benzene and diesel. Usually fuels contain thermal energy that can be released and manipulated. Most of the fuel used by humans through the system system where the fuel will be released heat after being reacted with oxygen in the air.

This analysis uses a variation of a mixture of pertalite and ethanol 5%, 10%, 15%, 20% with a variation ratio of the piston. This analysis is also carried out to facilitate the analysis of the analysis with someone who will conduct an experiment like this. Likewise, the piston modification ratio will produce different compression combined with the addition of ethanol. On the other hand, ethanol is more environmentally friendly and can maximize engine performance with other fuel mixtures. So that it can be compared between standard pistons with piston modifications with the help of a tool called Dynotest.

The final results achieved from this study are, the best Power, Toque and Fuel Efficiency obtained on engine that use piston variation with 11,2 : 1 compression ratio at 8.279 HP, torque at 27.71 Nm and the best fuel efficiency at 0,33 ml/s.

Keyword: *Supply, piston, dynotest, combustion.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR BAGAN	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bahan Bakar	5
2.1.1 Oktan	6
2.1.1 Premium	6
2.3.1 Peralite	7
2.1.4 Pertamina	8
2.1.5 Pertamina Plus	8
2.1.6 Etanol	9
2.2 <i>Mesin</i> Bensin	10
2.3 EFI	10
2.4 Perhitungan Torsi, Daya, dan Efisiensi	12
2.5 Kajian Peneliti yang Relevan	14
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	17
3.2 Variabel Penelitian	18
3.3 Populasi, Sampel, dan Objek Penelitian	18
3.3.1 Populasi	18
3.3.2 Sampel	18

3.3.3 Objek Penelitian	20
3.4 Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian	20
3.4.1 Observasi	20
3.4.2 Wawancara	21
3.4.3 Dokumentasi	21
3.5 Teknik Analisa Data	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	23
4.1.1 <i>Horse Power</i>	23
4.1.2 Torsi	27
4.1.3 Efisiensi Bahan Bakar	31
4.2 Hasil Analisa	34
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	39
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bensin Premium	7
Gambar 2.2 Bensin Pertalite	7
Gambar 2.3 Bensin Pertamax	8
Gambar 2.4 Bensin Pertamax Plus	9
Gambar 2.5 Etanol	9
Gambar 2.6 <i>Mesin</i> Bensin 4 Tak	10
Gambar 2.7 Motor DC Sederhana	13
Gambar 4.1 Grafik antara daya dengan putaran <i>mesin</i> pada piston standart	24
Gambar 4.2 Grafik antara daya dengan putaran <i>mesin</i> pada piston variasi	26
Gambar 4.3 Grafik antara torsi dengan putaran <i>mesin</i> pada piston standart	28
Gambar 4.4 Grafik antara torsi dengan putaran <i>mesin</i> pada piston variasi	30
Gambar 4.5 Grafik antara campuran dan efisiensi bahan bakar pada piston standart	32
Gambar 4.6 Grafik antara campuran dan efisiensi bahan bakar pada piston variasi	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian yang Relevan	14
Tabel 3.1 Pengujian	19
Tabel 3.2 Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar	19
Tabel 3.3 Waktu Perencanaan Penelitian	22
Table 4.1 Perbandingan daya dan putaran <i>mesin</i> pada piston standart ..	23
Tabel 4.2 Perbandingan daya tertinggi dan putaran <i>mesin</i> pada piston standart	24
Table 4.3 Perbandingan daya dan putaran <i>mesin</i> pada piston variasi ...	25
Tabel 4.4 Perbandingan daya tertinggi dan putaran <i>mesin</i> pada piston variasi	26
Table 4.5 Perbandingan torsi dan putaran <i>mesin</i> pada piston standart ...	27
Tabel 4.6 Perbandingan torsi tertinggi dan putaran <i>mesin</i> pada piston standart	28
Table 4.7 Perbandingan torsi dan putaran <i>mesin</i> pada piston variasi	29
Tabel 4.8 Perbandingan torsi tertinggi dan putaran <i>mesin</i> pada piston variasi	29
Tabel 4.9 Hasil perhitungan efisiensi bahan bakar	31
Table 4.10 Hasil perhitungan	33

DAFTAR BAGAN

	Halaman
Bagan 3.1 Rancangan Alur Penelitian	17

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

<u>Singkatan</u>	<u>Nama</u>	<u>Pemakaian pertama kali pada halaman</u>
BBM	Bahan Bakar Minyak	1
Pb (C ₂ H ₅) ₄	Tetraetil Timbal	5
TEL	<i>Tetraethyl Lead</i>	5
EFI	<i>Electronic Fuel Injection</i>	8
VTI	<i>Valve Timing Intelligent</i>	8
VVTI	<i>Variable Valve Timing Intelligent</i>	8
AS	Amerika Serikat	9
ECU	<i>Electronic Control Unit</i>	11
Rpm	<i>Revolution Per Minute</i>	12
 <u>Lambang</u>		
ml	Volume	vi
s	Waktu (Detik)	vi
Hp	Daya (Horse Power)	vi
P	Daya (Power)	vi
T	Torsi (Newton)	vi
F	Gaya Sentrifugal (N)	12
N.m	Torsi (Newton Meter)	12
π	<i>Phi</i>	13
Km	Luas (Kilometer)	13
lbs	Berat (Pounds)	13
ft	Jarak (Foot)	13
cc	Volume (liter)	14
E	Efisiensi Bahan Bakar	20
V	Volume	20
t	Waktu (Detik)	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Kendaraan	39
Lampiran 2. Dokumentasi	40
Lampiran 3. Dimensi Piston	45

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Junipitoyo, I. S. (2019). Pengaruh Campuran Low Ethanol pada Peralite terhadap Emisi Gas Buang Piston Engine 1 Silinder. 40-43.
- Bambang Junipitoyo, M. R. (2017). Performa Mesin Bensin Berbahan Bakar Ethanol 50 dengan Pengaturan Kompresi Rasio dan Durasi Injeksi. 20-23.
- Karomi, A. A. (2016). PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DALAM BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG MESIN 4 SILINDER. 1- 19.
- Mohamad Rifai, W. R. (2018). Analisis Penggunaan Bahan Bakar Etanol-Pertalite Pada Motor Honda Scoopy 110 cc. 55-57.
- Setyadi, P. (2016). PENGARUH PENGGUNAAN BIOETHANOL SEBAGAI CAMPURAN BAHAN BAKAR PADA MESIN KENDARAAN SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH DENGAN KOMPOSISI 10%, 20%, 30%. 14-18.
- Sugeng Hadi Susilo, A. M. (2018). Pengaruh Campuran Bioetanol-Pertamax 92 terhadap Kinerja Motor Otto. *JURNAL ENERGI DAN TEKNOLOGI MANUFAKTUR (JETM)*, 21- 24.
- Yos Nofendri, M. F. (2019). Perbandingan Campuran Bensin dan Etanol Terhadap Performa Mesin dan Emisi Gas Buang pada Mesin 2
- Buku
- Bugis, I. H. (2013). *DASAR-DASAR MOTOR BENSIN KONVENSIONAL*. Surakarta: JPTK PTM.
- Moch. Solikin, M. (2011). *Diagnosis Sistem Injeksi Elektronik*. Yogyakarta: PT. Skripta Media Creative.
- Santoso, H. (2013). *Bioetanol dari Tetes Tebu*. Jakarta: Nulis Buku.
<http://sefnath.blogspot.com/2013/09/pengertian-dan-cara-kerja-mesin-4-tak.html>
- Datasheet komponen diambil dari
- Ferdian, I. (2019, Agustus 21). *Honda Beat dan Scoopy Nambah Gesit, Seher Vario 110 Bisa Dipilih, Langsung Pasang*. Retrieved Januari 17, 2021, from otomotifnet.gridoto.com:
<https://otomotifnet.gridoto.com/read/231825994/honda-beat-dan-scoopy-nambah-gesit-seher-vario-110-bisa-dipilih-langsung-pasang?page=all>
- Mardiyah, F. (2020, September 3). *Ketahui Perbedaan Premium, Peralite, dan Pertamax*. Retrieved Januari 17, 2021, from tirto.id: <https://tirto.id/ketahui-perbedaan-premium-pertalite-dan-pertamax-f2Zz>
- Unkwown. (2013). *PENGERTIAN DAN CARA KERJA MESIN 4 TAK*. Retrieved

Januari 17, 2021, from sefnath.blogspot.com:

<http://sefnath.blogspot.com/2013/09/pengertian-dan-cara-kerja-mesin-4-tak.html>

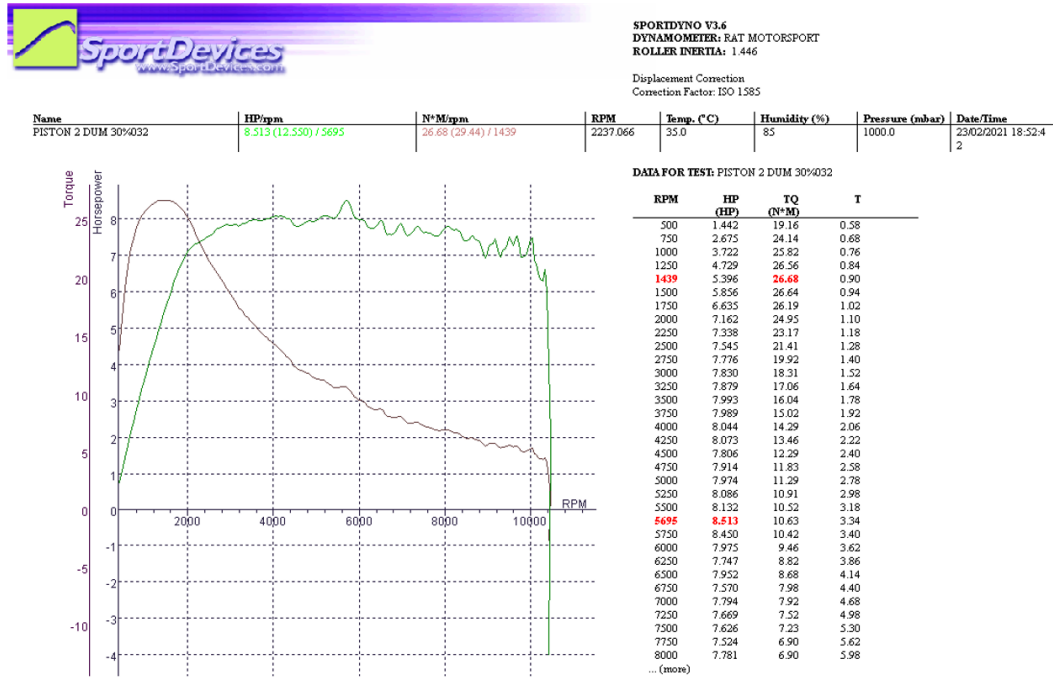
Yustiar, I. (2019, Januari 28). *ELECTRONIC FUEL INJECTION*. Retrieved

Januari 17, 2021, from otopedia.com:

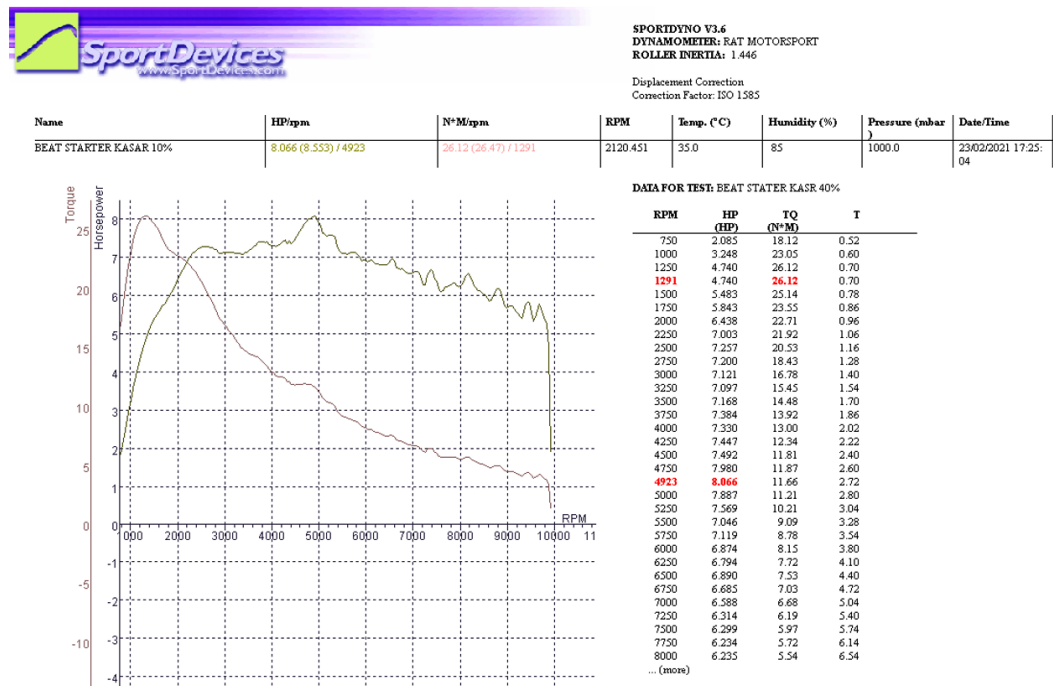
<https://otopedia.com/berita/electronic-fuel-injection/>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Kendaraan



Hasil uji salah satu campuran pada piston standart



Hasil uji salah satu campuran pada piston variasi

Lampiran 2. Dokumentasi

Uji kendaraan pada alat *Dynotest*

Penggantian fuel dari tiap-tiap takaran yang sudah ditentukan



Bahan bakar dengan takaran yang sudah disesuaikan



Pelepasan komponen motor



Pelepasan komponen mesin



Pelepasan komponen mesin



Cylinder Head

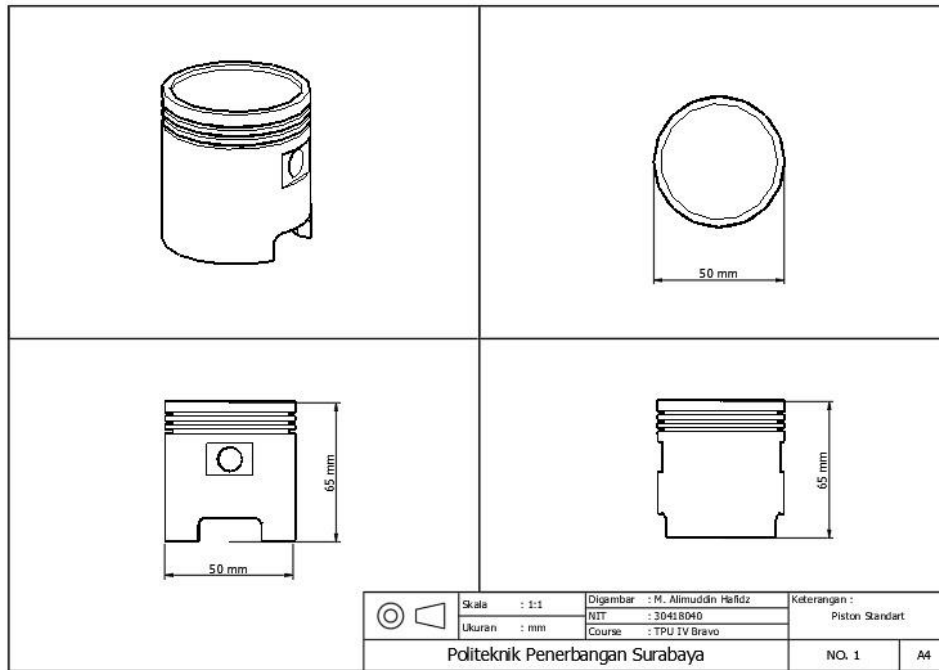


Piston standart

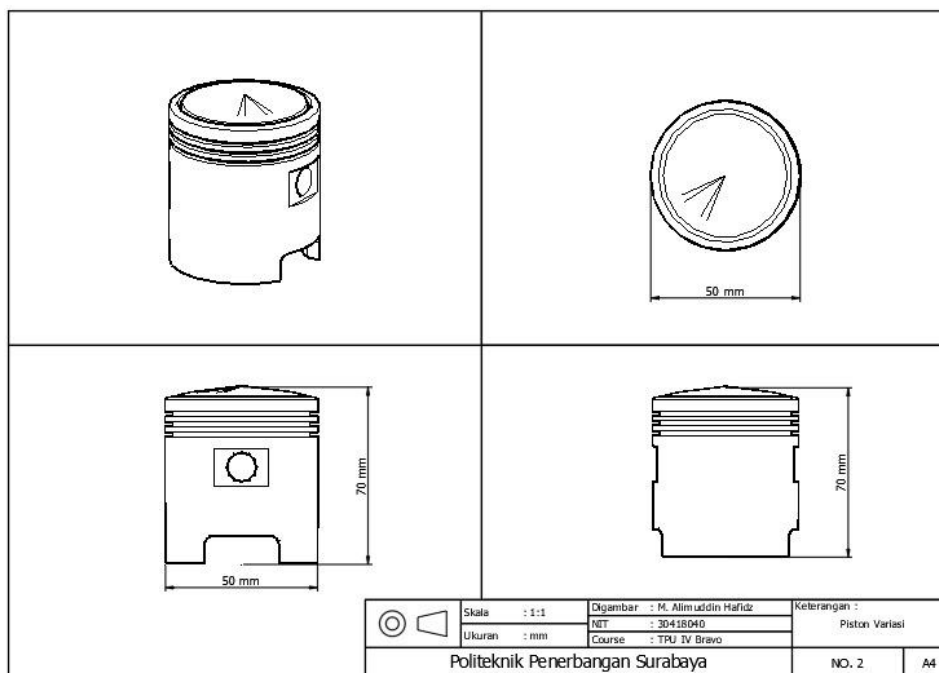


Piston variasi

Lampiran 3. Dimensi Piston



Gambar teknik piston standart



Gambar teknik piston variasi

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhammad Alimuddin Hafidz, Lahir di MAdiun pada tanggal 27 Desember 1997 putra kedua dari 2 bersaudara, mempunyai kakak Laki-laki yang bernama Muhammad Ulumuddin Yahya (25) dari pasangan Bapak Tamyis (Alm) dan Ibu Umi Tien Rahmawati (57) tinggal di Jl. Endah Manis 1a/11 Kel. MAnisrejo Kec. Taman Kota Madiun.

Dengan menempuh Pendidikan Formal :

- | | |
|----------------------|-----------|
| 1. SDN 05 Madiun Lor | 2005-2011 |
| 2. SMPN 1 Madiun | 2011-2014 |
| 3. SMAN 2 Madiun | 2014-2017 |

Harapan dari saya setelah melaksanakan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya semoga semua yang sudah saya dapatkan selama mengenyam pendidikan disini akan berguna, bermanfaat dan sukses didunia kerja kedepannya, saya juga berterima kasih kepada orang tua saya yang telah banyak mendukung saya sampai saat ini.