

**PENGARUH PENCAMPURAN BAHAN BAKAR *PERTALITE*
DAN *MIDDLE ETHANOL* DENGAN VARIASI *PISTON*
PADA *ENGINE SATU CYLINDER***

TUGAS AKHIR



Oleh:

MOH. FAHMI ALMANSYAH
NIT. 30418038

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



**PENGARUH PENCAMPURAN BAHAN BAKAR *PERTALITE*
DAN *MIDDLE ETHANOL* DENGAN VARIASI *PISTON*
PADA *ENGINE SATU CYLINDER***

TUGAS AKHIR



Oleh :

MOH. FAHMI ALMANSYAH
NIT. 30418038

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

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH PENCAMPURAN BAHAN BAKAR *PERTALITE* DAN *MIDDLE ETHANOL* DENGAN VARIASI PADA *PISTON SATU CYLINDER*

Oleh:

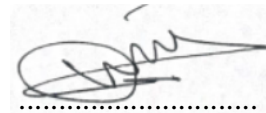
MOH. FAHMI ALMANSYAH
NIT. 30418038

Disetujui untuk diujikan pada:
Surabaya, Agustus 2021

Pembimbing I : BAMBANG JUNIPITOYO, ST, MT.
NIP. 197806262009121001



Pembimbing II : DIDI HARIYANTO, M.Pd
NIP. 196501181990091001



PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENCAMPURAN BAHAN BAKAR *PERTALITE* DAN *MIDDLE ETHANOL* DENGAN VARIASI PADA *PISTON SATU CYLINDER*

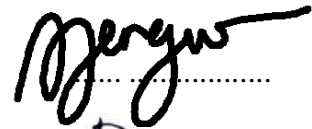
Oleh:

MOH. FAHMI ALMANSYAH
NIT. 30418038

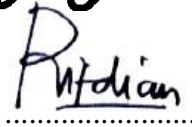
Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Sidang Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal: Agustus 2021

Panitia Penguji:

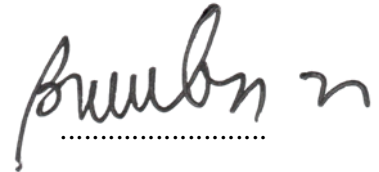
1. Ketua : AJENG WULANSARI, S.T., M.T.
NIP. 198906062009122001



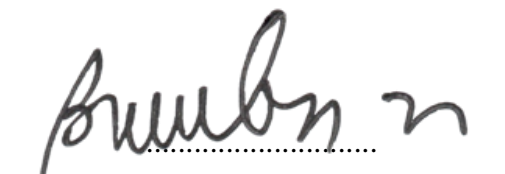
2. Sekretaris : RIFDIAN IS, ST.,MM,MT
NIP. 198106292009121002



3. Anggota : BAMBANG JUNIPITOYO, ST, MT
NIP.19881001 2200912 1 003



Ketua Program Studi
TEKNIK PESAWAT UDARA



BAMBANG JUNIPITOYO, ST, M.T.
NIP. 19780626 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Moh. Fahmi Almansyah
NIT : 30418038
Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar *Pertalite* Dan *Middle Ethanol* Dengan Variasi Pada *Piston Satu Cylinder*

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,
yang membuat pernyataan
M. Fahmi Almansyah
Moh. Fahmi Almansyah
NIT. 30418038



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan Karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan, pengetahuan, keterampilan, pengalaman yang senantiasa diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan cukup baik yang berjudul “ *PENGARUH PENCAMPURAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN MIDDLE ETHANOL DENGAN VARIASI PISTON PADA ENGINE SATU CYLINDER* “

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak menerima bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kepada Orang tua, serta saudra yang telah memberikan doa serta bantuan untuk kelancaran proposal tugas akhir ini.
2. Bapak M. Andra Adityarwarman, ST, MT. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Bambang Junipitoyo, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya, dan Dosen Pembimbing Materi Tugas Akhir.
4. Bapak Didi Hariyanto, M.Pd, Selaku Dosen Pembimbing penulisan Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen dan civitas akademika program studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
6. Rekan-rekan D3 Teknik Pesawat Udara Angkatan 4 selaku memberikan motivasi.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga penulisan ini dapat dikembangkan dan dapat bermanfaat bagi semua pihak

Surabaya , 15 Agustus 2021

Penulis

ABSTRAK

PENGARUH PENCAampurAN BAHAN BAKAR *PERTALITE* DAN *MIDDLE ETHANOL* DENGAN VARIASI PADA *PISTON SATU CYLINDER*

Oleh :

MOH. FAHMI ALMANSYAH

NIT : 30418038

Dalam beberapa dekade mendatang kebutuhan dunia akan energi fosil seperti batu bara, minyak bumi dan gas akan meningkat. Sedangkan cadangan energi fosil semakin berkurang. Hal ini juga disebabkan oleh tingginya angka kendaraan bermotor yang ada. Dikembangkannya energi terbarukan dan alternatif saat ini merupakan langkah untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. *Ethanol* adalah salah satu sumber bahan bakar alternatif itu yang berasal dari tumbuhan atau sumber nabati. Oktan tinggi yang terdapat dalam *ethanol* dapat dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar maupun sebagai bahan bakar itu sendiri.

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *ethanol* terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar dari *engine*. Dalam melaksanakan penelitian ini langkah awal yang diperlukan merupakan bahan bakar, *ethanol*, *piston* variasi dan alat untuk memperoleh data yaitu *Dynotest*. *Engine* akan diamati perubahannya pada aspek daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar dengan menggunakan penambahan *ethanol* pada *pertalite* dan *piston* variasi. Persentase yang digunakan adalah 25%, 30%, 35%, 40%.

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 dan campuran *ethanol* dan *pertalite* didapat pada saat penggunaan *piston* variasi dengan kompresi rasio 11,2 : 1 dengan daya tertinggi 8.540 HP, torsi di angka 27.65 Nm dan efisiensi bahan bakar paling baik diangka 0,25 ml/s.

Kata Kunci : *piston*, daya, torsi, bahan bakar, *pertalite*

ABSTRACT

THE EFFECT OF MIXING PERTALITE AND MIDDLE ETHANOL FUEL WITH VARIATION ON ONE CYLINDER PISTON

By:

MOH. FAHMI ALMANSYAH

NIT : 30418038

Dependence on fossil fuel energy such as coal, oil and natural gas will increase in the coming decades. Meanwhile, fossil energy reserves are decreasing. This is also due to the high number of motorized vehicles available. At this time many alternative fuels have begun to be developed with the aim of being a substitute or even a fuel mixer. One of them is ethanol which comes from corn, wheat, and others. Ethanol is a high-octane fuel that can be used as an octane enhancer in gasoline.

This research was conducted to determine the effect of using ethanol on the power, torque and fuel consumption of the engine. In carrying out this research, the first steps needed are fuel, ethanol, piston variations and a tool to obtain data, namely Dynotest. The engine will be observed for changes in the aspects of power, torque, and fuel consumption by using the addition of ethanol to pertalite and variation pistons. The percentages used are 25%, 30%, 35%, 40%.

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 8.540 HP, torque at 27.65 Nm and the best fuel efficiency at 0,25 ml/s.

Keyword : piston, power, torque, fuel, pertalite

DAFTAR ISI

JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	
..... Error! Bookmark not defined.	
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bahan Bakar	4
2.2 Bahan Bakar <i>Pertalite</i>	6
2.3 <i>Ethanol</i>	7
2.4 <i>Engine</i>	9
2.5 <i>Four stroke</i>	10
2.6 Performa <i>Engine</i>	11
2.7 Kajian Penelitian yang Relevan	13
BAB 3. METODE PENELITIAN	15
3.1 Model Penelitian	15
3.1.1 Desain Penelitian	15
3.2 Variabel Penelitian	17
3.3 Populasi, Sampel, dan Objek Penelitian	17
3.3.1 Populasi	17
3.3.2 Sampel	17
3.3.3 Objek Penelitian	19
3.4 Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian	19
3.4.1 Instrumen Penelitian	19
3.5 Teknik Analisis Data	19
3.6 Tempat dan Waktu Penelitian	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Data Hasil Pengujian	21
4.2 Hasil Pengujian Daya dan Torsi	21

4.2.1 Hasil Pengujian Daya	21
4.2.2 Hasil Pengujian Torsi	25
BAB 5. PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Pertalite gasoline</i>	6
Gambar 2.2	<i>Ethanol</i>	8
Gambar 2.3	<i>Engine</i>	10
Gambar 3.1	Rancangan Penelitian	16
Gambar 4.1	Grafik antara daya (HP) dan RPM pada <i>piston standart</i>	23
Gambar 4.2	Grafik antara daya (HP) dan RPM pada <i>piston variasi</i>	25
Gambar 4.3	Grafik antara torsi (Nm) dan RPM pada <i>piston standart</i>	27
Gambar 4.4	Grafik antara torsi (Nm) dan RPM pada <i>piston variasi</i>	29
Gambar 4.5	Grafik antara campuran dan efisiensi bahan bakar pada <i>piston standart</i>	31
Gambar 4.6	Grafik antara torsi (Nm) dan RPM pada <i>piston variasi</i>	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat Fisiko Kimia <i>Fuel Grade Ethanol</i>	9
Tabel 2.2	Kajian Penelitian yang Relevan	13
Tabel 3.1	Sampel Penelitian	18
Tabel 3.2	Waktu perencanaan penelitian	20
Tabel 4.1	Daya rata-rata <i>piston standart</i>	22
Tabel 4.2	Perbandingan daya tertinggi dan putaran mesin pada <i>piston standart</i>	22
Tabel 4.3	Perbandingan daya dan putaran mesin pada <i>piston variasi</i>	24
Tabel 4.4	Perbandingan daya tertinggi dan putaran mesin pada <i>piston variasi</i>	24
Tabel 4.5	Perbandingan torsi dan putaran mesin pada <i>piston standart</i>	26
Tabel 4.6	Perbandingan daya tertinggi dan putaran mesin pada <i>piston standart</i>	26
Tabel 4.7	Perbandingan torsi dan putaran mesin pada <i>piston variasi</i>	27
Tabel 4.8	Perbandingan daya tertinggi dan putaran mesin pada <i>piston standart</i>	28
Tabel 4.9	Konsumsi bahan bakar dan efisiensi bahan bakar.....	30
Tabel 4.10	Data daya, torsi dan efisiensi bahan bakar.....	32

DAFTAR BAGAN

Bagan 3.1 Rancangan Alur Penelitian	16
---	----

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

<u>Singkatan</u>	<u>Nama</u>	<u>Pemakaian pertama kali pada halaman</u>
HP	<i>Horse Power</i>	vi
RON	<i>Research Octane Number</i>	1
H ₂ O	Air	2
C _n H _m	<i>Hydrocarbon</i>	2
API	<i>American Petroleum Institute</i>	4
C ₂ H ₅ OH	<i>Ethanol</i>	7
BBM	Bahan Bakar Minyak	9
NIOSH	<i>National for Occupational Safety and Health</i>	9
BDC	<i>Bottom Death Center</i>	11
TDC	<i>Top Death Center</i>	11
RPM	<i>Revolution Perminute</i>	12
SFC	<i>Specific Fuel Consumption</i>	12
KBBI	Kamus Besar Bahasa Indonesia	17
 <u>Lambang</u>		
Nm	Torsi (Newton Meter)	vi
ml	Volume	vi
Kal	Kalor	1
C	Celcius	7
F	Fahrenheit	9
mmHg	Milimeter of mercury	9
Lbf	Pound-force	12
T	Torsi (Newton)	12
w	Beban	12
b	Jarak beban	12

DAFTAR PUSTAKA

- Agrariksa, F. A. (2013). Uji Performansi Motor Bakar Bensin (On Chassis) Menggunakan Campuran *Premium* dan *Ethanol*. *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol. 1. No. 3, 194- 203.
- Arikunto, S. (2006). Metode Penelitian Kualitatif.
- Arikunto, S. (n.d.). Metode Penelitian Kualitatif. *Jakarta: Bumi Aksara*.
- Bambang Junipitoyo, A. W. (n.d.). PENGARUH CAMPURAN BIOETHANOL PADA PERTALITE TERHADAP TORSI DAN DAYA PISTON ENGINE 1 CYLINDER. 40-38.
- Basyirun. (2008). 23.
- Crane, D. (2010). Aviation Maintenance Technician Series *Powerplant* Second Edition. In D. Crane.
- Junipitoyo, B. (n.d.). Pengaruh Campuran (35%, 40%, 45% dan 50) Medium *Bioethanol* pada *Pertalite*. *Politeknik Penerbangan Surabaya*, 28-34.
- Lewerissa, Y. J. (Agustus 2011). PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR BENSIN DAN *ETHANOL*. *ARIKA*, Vol. 05, No. 2, 137-146.
- Muchammad. (2010). Analisa Energi Campuran *Bioethanol Premium*. *ROTASI*. Vol.12 No. 2, 31-33.
- Nurdyastuti, I. (2005). Teknologi Proses Produksi *Bio-Ethanol*. Prospek.
- Raharjo, W. D. (2008). Mesin Konversi Energi.
- Rauf, M. R. (2018). Analisis Penggunaan Bahan Bakar *Ethanol-Pertalite* Pada. *Volume 1 - NO.1 - April 2018*, 55-64.
- Rosillo-Calle, F. (2007). Overview of Bioenergy.
- Setyadi, P. (2016). PENGARUH PENGGUNAAN BIOETHANOL SEBAGAI CAMPURAN BAHAN BAKAR PADA MESIN KENDARAAN SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH DENGAN KOMPOSISI 10%,20%, 30%. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ, Edisi terbit I*, 13-22.
- Sudibyoy, L. (2011). *Peran Dan Dampak Teknologi Informasi Dalam*.
- Sugiyono. (2013). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: ALFABETA.

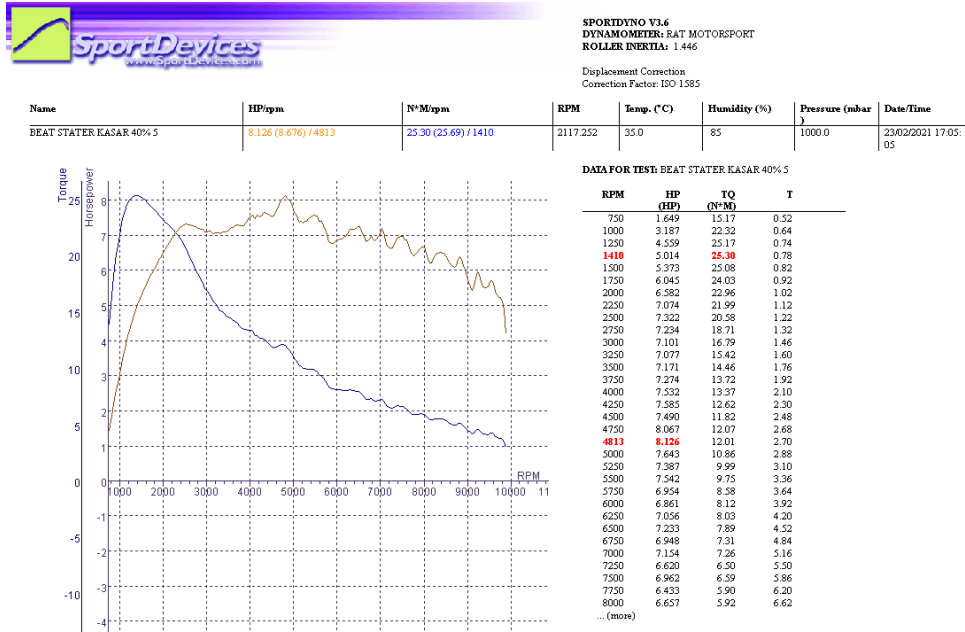
Suprpto. (2004). Bahan Bakar dan Pelumasan. *Buku Ajar Semarang: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.*

<http://www.lightsportaircraft.ca/lisa-blog/17.html> .diambil 20 januari 2021

https://www.amazon.com/Ethanol-Denatured-Alcohol-1-gallon-4-quarts/dp/B087RRNY99_.diambil 20 januari 2021

Rodzi , Fakhrur. (2018, 18 Januari). *Wow, Harga Pertalite Di Riau Tertinggi Se-Indonesia. Ini Penyebabnya.* Diambil dari <https://www.riauonline.co.id/bisnis/read/2018/01/18/wow-harga-pertalite-di-riau-tertinggi-se-indonesia.-ini-penyebabnya>

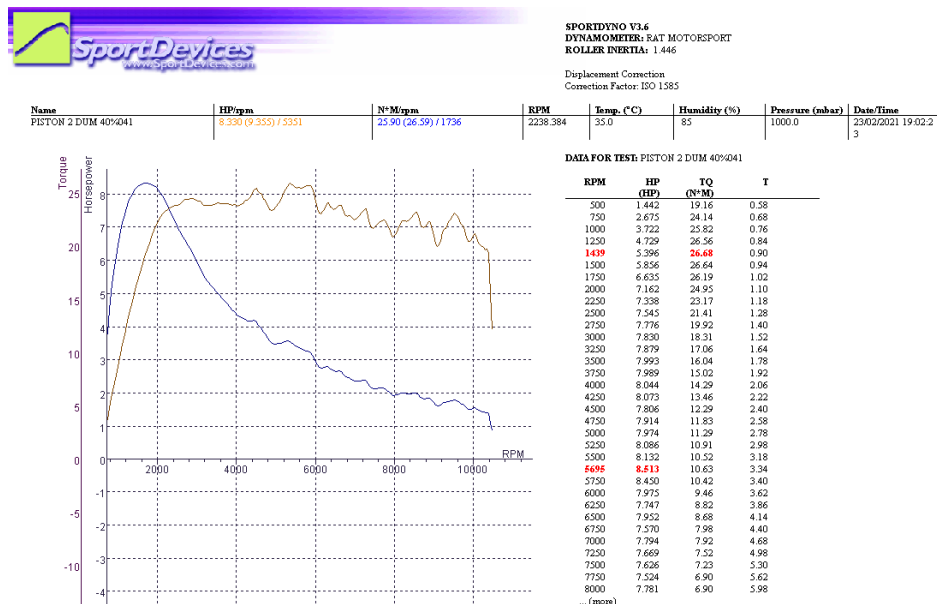
LAMPIRAN



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*

Drain fuel untuk penggantian tiap-tiap takaran campuran





Takaran bahan bakar campuran yang digunakan untuk pengujian

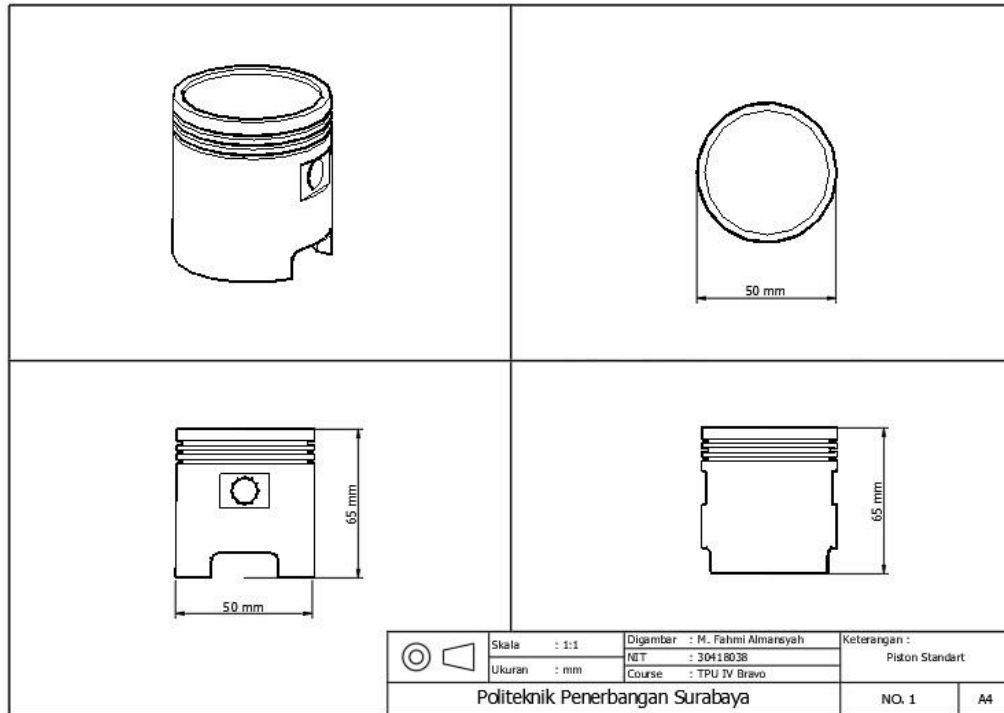


Proses penggantian *piston head*

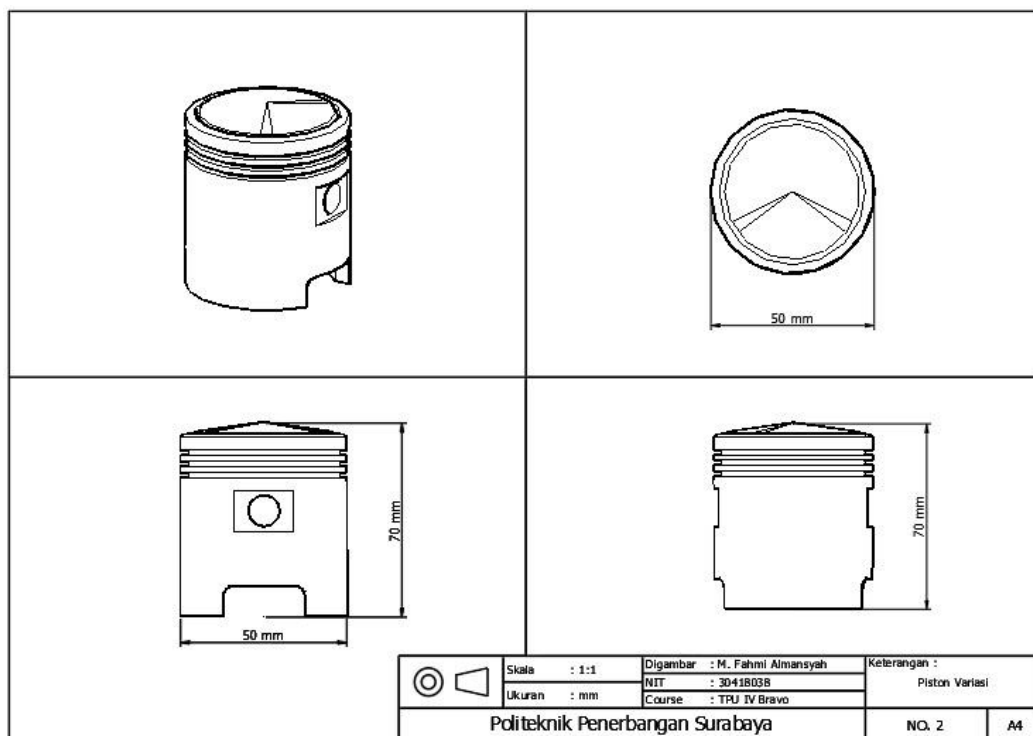


Proses penggantian *piston head*

Lampiran 3. Dimensi Piston Head



Gambar Teknik *Piston Standart*



Gambar Teknik *Piston Variasi(Dome)*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



MOH. FAHMI ALMANSYAH, Lahir di Blitar, tanggal 03 Mei 1999 dari pasangan Johan Santoso dan Mariyati Yusfi. Anak kedua dari empat bersaudara, memiliki satu orang kakak laki-laki dan dua orang adik laki-laki yang bernama Muh. Fathurrahman Akbar, Moh. Fahmi Ilmansyah dan Muh. Khoizuron Aqhar Abdul Khafi. Bertempat tinggal di Dsn Sumber RT 03/RW 02 Desa Slorok Kecamatan Garum Kabupaten Blitar.

Pada tahun 2006 memulai pendidikan sekolah dasar di SDIT Al-Hikmah Bence dan lulus pada tahun 2012. Setelah itu masuk MTsN 1 BLITAR pada tahun 2012 dan lulus pada tahun 2015. Setelah itu masuk SMAN 1 Talun pada tahun 2015 dan lulus pada tahun 2018. Selanjutnya pada tahun 2018 diterima sebagai taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya pada Program Studi Diploma III Teknik Pesawat Udara Angkatan 4 Bravo sampai saat ini. Selama mengikuti pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya, telah mengikuti *On the Job Training* selama sekali di Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi pada bulan April hingga Juni 2021.

Setelah menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya, penulis ingin bekerja di dunia Penerbangan yang bertanggung jawab, disiplin dan bisa bergunabagi Nusa dan Bangsa. Dan tak lupa penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT yang selalu memberikan rahmat, nikmat, serta orang tua yang selalu mendukung disetiap kegiatan hingga sampai sekarang. Penulis memiliki semboyan “Yang terlihat mudah belum tentu mudah dan yang terlihat sulit belum tentu sulit maka cobalah sendiri, dan kamu akan tahu batas kemampuanmu”.