

**PENGARUH CAMPURAN XYLENE SEBAGAI OCTANE
BOOSTER DAN PERTALITE TERHADAP KINERJA DAN
EMISI GAS BUANG PISTON ENGINE**

TUGAS AKHIR



Oleh:

AJI KRESNA BAYU

NIT: 30419027

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

2022

**PENGARUH CAMPURAN XYLENE SEBAGAI OCTANE
BOOSTER DAN PERTALITE TERHADAP KINERJA DAN
EMISI GAS BUANG PISTON ENGINE**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
(A.Md.) pada Program Studi Diploma III Teknik Pesawat Udara



Oleh:

AJI KRESNA BAYU

NIT: 30419027

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH CAMPURAN *XYLENE* SEBAGAI *OCTANE BOOSTER*
DENGAN *PERTALITE* TERHADAP KINERJA DAN EMISI GAS BUANG
PISTON ENGINE

Oleh:

AJI KRESNA BAYU

NIT: 30419027

Disetujui untuk diujikan pada :

Surabaya, 8 Juli 2022

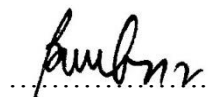
Pembimbing I : BAYU DWI CAHYO, S.T., M.T.

NIP. 19870624 200912 1 007



Pembimbing II : BAMBANG JUNI PITOYO, S.T., M.T.

NIP. 19780626 200912 1 001



HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH CAMPURAN *XYLENE* SEBAGAI *OCTANE BOOSTER* DENGAN PERTALITE TERHADAP KINERJA DAN EMISI GAS BUANG *PISTON* *ENGINE*

Oleh :
Aji Kresna Bayu
NIT. 30419027

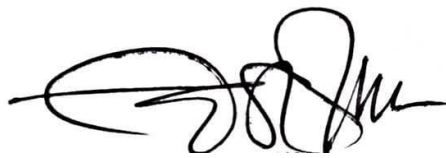
Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal : 8 Juli 2022

Panitia Penguji:

1. Ketua : GUNAWAN SAKTI, S.T., M.T.
NIP. 19881001 200912 1 003
2. Sekretaris : ADE IRFANSYAH, S.T., M.T.
NIP. 19801125 200212 1 002
3. Anggota : BAYU DWI CAHYO, S.T., M.T.
NIP. 19870624 200912 1 007



Ketua Program Studi
D3 Teknik Pesawat Udara



GUNAWAN SAKTI, S.T., M.T.
NIP. 19881001 200912 1 003

MOTTO

Jika ingin mendapatkan sesuatu yang besar, jangan berfikir yang kecil

ABSTRAK

PENGARUH CAMPURAN XYLENE SEBAGAI OCTANE BOOSTER DAN PERTALITE TERHADAP KINERJA DAN EMISI GAS BUANG PISTON ENGINE

Oleh:

Aji Kresna Bayu

NIT : 30419027

Nilai oktan yang tidak sesuai dengan kebutuhan *engine*, dapat mengakibatkan pembakaran tidak sempurna sehingga berefek mengurangi kinerja dan juga menambah emisi gas buang. Salah satu zat aditif yang dapat meningkatkan nilai oktan pada *fuel* adalah senyawa aromatik khususnya *Xylene*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruhnya terhadap performa *piston engine* dan gas buang pada saat ditambahkan zat aditif *xylene* sebagai *octane booster*.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental yaitu dengan menguji penambahan *octane booster* berbahan *xylene* terhadap daya, torsi, dan emisi gas buang yang dihasilkan oleh *piston engine 4-stroke 150 cc compression ratio 10,6 : 1* dengan menggunakan *dynotest* dan *gas analyzer*. Ada 4 (empat) sampel yang digunakan; A = pertalite murni (0%), B = 1 liter pertalite + 8 ml *xylene* (0,8%), C = 1 liter pertalite + 10 ml *xylene* (1%) dan D = 1 liter pertalite + 13 ml *xylene* (1,3%).

Dari penelitian yang telah dilakukan penulis diperoleh hasil bahwa sampel yang mempunyai nilai daya dan torsi terbesar adalah pada sampel D, yaitu campuran 1 liter pertalite ditambah 13 ml *xylene* (1,3%), sedangkan yang terendah terjadi pada sampel A, yaitu pertalite murni atau tanpa campuran *octane booster*. . Kadar emisi gas buang CO tertinggi terjadi pada sampel A sebesar 0,56 %, sedangkan yang terendah terjadi pada sampel D sebesar 0,22 %. Kemudian untuk kadar emisi gas buang HC tertinggi terjadi pada sampel A sebesar 217 ppm, sedangkan yang terendah terjadi pada sampel D sebesar 107 ppm. Kadar O₂ tertinggi terjadi pada sampel A, yaitu sebesar 6,89 % dan terendah pada sampel D, yaitu sebesar 4,07 %. . Kadar CO₂ tertinggi terjadi pada sampel D, yaitu sebesar 11,5 % dan terendah pada sampel A, yaitu sebesar 8,2 %. Campuran terbaik secara keseluruhan untuk kinerja dan kadar emisi gas buang terjadi pada sampel D, yaitu campuran 1 liter pertalite ditambah 13 ml *xylene* (1,3%).

Kata kunci: Xylene, Octane Booster, Kinerja Engine, Emisi

ABSTRACT

THE EFFECT OF MIXED XYLENE AS OCTANE BOOSTER WITH PERTALITE ON PISTON ENGINE PERFORMANCE AND EXHAUST GAS EMISSIONS

by:

Aji Kresna Bayu

NIT : 30419027

Octane values that do not match the needs of the engine, can result in incomplete combustion thereby reducing performance and also increasing exhaust emissions. One of the additives that can increase the octane value of fuel is aromatic compounds, especially xylene. The purpose of this study was to determine its effect on the performance of the engine piston and exhaust gas when xylene was added as an octane booster.

The research method used in this study is an experimental method, namely by testing the addition of an octane booster made from xylene to the power, torque, and exhaust emissions produced by a 150 cc 4-stroke piston engine with a compression ratio of 9.50: 1 using a dynotest and gas analyzer. . There are 4 (four) samples used; A = pure pertalite (0%), B = 1 liter pertalite + 8 ml xyelene (0.8%), C = 1 liter pertalite + 10 ml xyelene (1%) and D = 1 liter pertalite + 13 ml xyelene (1,3%).

From the research that has been done, the authors get the results that the sample that has the largest power and torque is in sample D, which is a mixture of 1 liter of pertalite plus 13 ml of xylene (1.3%), while the lowest occurs in sample A, namely pure pertalite or without booster octane mix. . The highest level of CO exhaust emissions occurred in sample A of 0.56 %, while the lowest occurred in sample D of 0.22 %. Then the highest levels of HC exhaust emissions occurred in sample A of 217 ppm, while the lowest occurred in sample D of 107 ppm. The highest O2 level occurred in sample A, which was 6.89% and the lowest was in sample D, which was 4.07%. . The highest CO2 levels occurred in sample D, which was 11.5% and the lowest was in sample A, which was 8.2%. 13 ml xylene (1.3%).

Keyword: *Octane Booster, Engine Performance, Emission*

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aji Kresna Bayu

NIT : 30419027

Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Campuran *Xylene* Sebagai *Octane Booster* Dengan Peralite Terhadap Kinerja Dan Emisi Gas Buang *Piston Engine*

dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di Politeknik Penerbangan Surabaya atau 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. Menyetujui untuk memberikan Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya sebagai pengembangan ilmu pengetahuan. Dengan hak ini, pihak kampus 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

Aji Kresna Bayu

NIT. 30419027

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberi limpahan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul **“PENGARUH CAMPURAN XYLENE SEBAGAI OCTANE BOOSTER DENGAN PERTALITE TERHADAP KINERJA DAN EMISI GAS BUANG PISTON ENGINE”** dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan proposal tugas akhir ini dilakukan untuk memenuhi salah satu persyaratan menempuh Tugas Akhir pada program studi Diploma III Teknik Pesawat Udara Angkatan III di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Terselesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan semua pihak yang memberikan arahan dan bimbingannya, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M. Andra Aditiyawarman, S.T., M.T., selaku direktur Politeknik Penerbangan Surabaya
2. Bapak Gunawan Sakti, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Bayu Dwi Cahyo, S.ST., M.T., selaku dosen pembimbing materi.
4. Bapak Bambang Junipitoyo, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing penulisan.
5. Seluruh dosen pengajar program studi Diploma III Teknik Pesawat Udara serta seluruh civitas akademika Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
6. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan moral.
7. Seluruh rekan yang membantu dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan proposal tugas akhir ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca untuk kesempurnaan penulisan di masa yang akan mendatang.

Surabaya, 11 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	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.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Teori Penunjang	5
2.1.1 <i>Piston Engine</i>	5
2.1.2 Parameter Performa <i>Piston Engine</i>	7
2.1.3 Emisi Gas Buang	12
2.1.4 Bahan Bakar.....	14
2.1.5 Instrumen Pengujian	20
2.2 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Desain Penelitian.....	27
3.2 Variabel Penelitian	29
3.2.1 Variabel Bebas.....	29
3.2.2 Variabel Terikat	30

3.2.3 Variabel Kontrol	30
3.3 Populasi, Sampel, dan Objek Penelitian.....	30
3.3.1 Populasi.....	30
3.3.2 Sampel	30
3.3.3 Objek Penelitian.....	30
3.4 Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian	31
3.4.1 Teknik Pengumpulan Data	31
3.4.2 Instrumen Penelitian	31
3.4.3 Teknik Pengujian	31
3.5 Teknik Analisis Data.....	32
3.6 Tempat dan Waktu Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Terhadap Kinerja Engine	34
4.1.1 Daya.....	34
4.1.2 Torsi.....	36
4.2 Hasil Emisi Gas Buang	38
4.3 Pembahasan.....	38
4.3.1 Pembahasan Hasil Kinerja Engine.....	38
4.3.2 Pembahasan Hasil Emisi Gas Buang.....	39
BAB V PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 1 cycle 4-Stroke Engine	6
Gambar 2.2 1 cycle 2-Stroke Engine	7
Gambar 2.3 Hitungan <i>Compression Ratio</i>	11
Gambar 2.4 Hasil <i>Fractional Distillation</i> Minyak Bumi	15
Gambar 2.5 Alat <i>Dynotest</i>	21
Gambar 2.6 Alat <i>Gas Analyzer</i>	22
Gambar 2.7 Grafik Hasil Konsumsi Bahan Bakar	22
Gambar 2.8 Grafik Hasil RON.....	23
Gambar 2.9 Grafik Hasil AFR	24
Gambar 2.10 Grafik Hasil Torsi	25
Gambar 2.11 Grafik Lambda Emisi Gas Buang	25
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	28
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Daya.....	35
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Torsi.....	37
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan CO.....	39
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan CO ₂	40
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan HC.....	41
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan O ₂	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan TEL	17
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan MTBE	18
Tabel 2.3 Perbandingan <i>Methanol</i> dan <i>Ethanol</i>	19
Tabel 3.1 Waktu Perencanaan Penelitian	33
Tabel 4.1 Hasil Daya	34
Tabel 4.2 Hasil Torsi.....	36
Tabel 4.3 Hasil Emisi Gas Buang.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Spesifikasi <i>Engine</i>	47
Lampiran B <i>Xylene</i> dan Bahan Bakar	48
Lampiran C Hasil <i>Dynotest</i>	49
Lampiran D Hasil <i>Gas Analyzer</i>	51

DAFTAR PUSTAKA

- Hamadi, Dr. Adel Sharif, 2010. *Selective Additives for Improvement of Gasoline Octane Number*. University of Technology, Baghdad.
- Dr. Alaa D. Jawad Al-Bayati, Dr. Abdul Hussain Hurraraja Rufaish dan Hussein Shaheed Fadhil, 2019. *Determination of the Optimum formula for Composite Motor Gasoline Octane Number Blending Enhancer*. Institute of Technology Baghdad /Middle Technology University.
- Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Jakarta, 2013. *Pengertian Pencemaran Udara*.
- Anonim, 2012. *Self-Study Programme 230: Motor Vehicle Exhaust Emission*, AUDI, Volkswagen AG., Wolfsburg.
- Anonim, 2013. *Parameter Pencemar Udara Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan*.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Edisi revisi iv. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bent, Ralph D. dan McKinley, James L. 1996. *Aircraft Powerplant*.
- Kusmawijaya, D. 2020. *Analisis Komparatif Premium Murni Dengan Campuran Octane Booster Terhadap Kinerja dan Emisi Gas Buang Piston Engine*. Politeknik Penerbangan Surabaya
- Crane, Dale. 1996. *Aviation Maintenance Technician Series: Powerplant*. Washington: Aviation Supplies & Academics, Inc.
- FAA. 2012. *Aircraft Maintenance Technician Handbook Series Powerplant Vol. 1*. United States: Department of Transportation.
- Gede, Pande. 2017. *Pengaruh Penggunaan Octane Booster Terhadap Emisi Gas Buang Mesin Bensin Empat Langkah*. Universitas Udayana.
- Hadi, Tommy. 2014. *Kaji Eksperimental Pengaruh Penggunaan Campuran Zat Aditif Terhadap Performa Mesin Motor*. Universitas Bengkulu.
- Kawano, D. Sungkono. 2011. *Motor Bakar Torak (Bensin)*. Surabaya: ITS Press.
- Muhajir, Khairul. 2012. *Pengaruh Penggunaan Campuran Top One Octane Booster Dengan Premium Terhadap Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin 4 Tak*. Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- Mukmin, Syaiful. 2012. *Pengaruh Octane Booster Pada Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Daya Untuk Motor Bensin 4 Tak 1 Silinder*. Universitas Widyagama.

- Permatasari, Rosyida. 2017. *Pengaruh Penambahan Zat Aditif Octane Booster X Terhadap Kinerja dan Emisi Gas Buang Kendaraan Sepeda Motor Tipe All New CBR150R*. Universitas Trisakti.
- Saepudin, A. dan Admono, T. 2005. *Kajian Pencemaran Udara Akibat Emisi Kendaraan Bermotor di DKI Jakarta*. Jurnal Teknologi Indonesia 28 (2) 2005, LIPI Press.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Syahrani, Awal. 2006. *Analisa Kinerja Mesin Bensin Berdasarkan Hasil Uji Emisi*. Jurnal SMARTek, Vol. 4, No. 4, November 2006, Universitas Tadulako, Palu.
- Winarno, Joko. 2014. *Studi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermesin Bensin Pada Berbagai Merk Kendaraan Dan Tahun Pembuatan*. Universitas Janabadra Yogyakarta
- Zein, Syahrizal. 2017. *Analisis Campuran Bahan Bakar Pertalite Dengan Variasi Penambahan Octane Booster Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang*. Universitas Nusantara PGRI Kediri.