



**UMSURA**

Universitas Muhammadiyah Surabaya

**ANALISA PENGARUH CAMPURAN  
NITRORACE SEBAGAI ADITIF  
DENGAN BAHAN BAKAR  
PERTAMAX TERHADAP  
PERFORMA MESIN INJEKSI**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:  
Kristian Suwarno  
NIM : 20191331062**

**Dosen Pembimbing :  
Dr. Moh. Arif Batutah, ST, MT, IPM  
NIDN. 0707067402**

**PROGRAM STUDI TEKNIK  
MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
SURABAYA  
2025**

**ANALISA PENGARUH CAMPURAN  
NITRORACE SEBAGAI ADITIF DENGAN  
BAHAN BAKAR PERTAMAX TERHADAP  
PERFORMA MESIN INJEKSI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu  
Syarat Memperoleh Gelar Sarjana**



**KRISTIAN SUWARNO  
NIM : 20191331062**

**PROGRAM STUDI TEKNIK  
MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
SURABAYA  
2025**

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF NITRORACE  
MIXTURE AS AN ADDITIVE WITH  
PERTAMAX FUEL ON THE PERFORMANCE  
OF INJECTION ENGINES**

**THESIS**

**SUBMITTED TO FULFILL ONE OF THE  
REQUIREMENTS FOR OBTAINING A  
BACHELOR'S DEGREE**



**KRISTIAN SUWARNO  
NIM : 20191331062**

**MECHANICAL ENGINEERING STUDY  
PROGRAM FACULTY OF ENGINEERING  
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF  
SURABAYA  
2025**

## PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

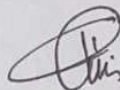
Nama : Kristian Suwarno  
NIM : 20191331062  
Program studi : S1 Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **"ANALISA PENGARUH CAMPURAN NITRORACE SEBAGAI ADITIF DENGAN BAHAN BAKAR PERTAMAX TERHADAP PERFORMA MESIN INJEKSI"** benar-benar hasil karya tulis sendiri bukan hasil plagiasi, baik sebagian maupun keseluruhan di bawah bimbingan Dosen Bapak Dr. Moh. Arif Batutah, S.T., M.T., IPM kecuali dalam bentuk kutipan yang telah di sebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan yang saya buat, jika terbukti hasil plagiasi saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 20 September 2025

Yang membuat pernyataan



KRISTIAN SUWARNO  
20191331062

## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISA PENGARUH CAMPURAN NITRORACE SEBAGAI ADITIF DENGAN BAHAN BAKAR PERTAMAX TERHADAP PERFORMA MESIN INJEKSI

#### SKRIPSI

Disusun Oleh:  
**KRISTIAN SUWARNO**  
**NIM.20191331062**

Telah di nyatakan sah dan di setujui sebagai karya ilmiah berupa skripsi yang layak di ujikan sebagaimana ketentuan yang di tetapkan Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya.


Surabaya, 20 September 2025

Mengetahui

Menyetujui

Kaprodi Teknik Mesin

Dosen Pembimbing



Dr. M. Arif Batutah, ST, MT, IPM  
NIDN. 0707067402

Dr. M. Arif Batutah, ST, MT, IPM  
NIDN. 070767402

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini telah di ujikan dan di pertahankan di hadapan tim penguji dalam sidang pada tanggal 18 januari 2026 oleh mahasiswa atas nama **Kristian Suwarno NIM 20191331062** dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan mendapat gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.


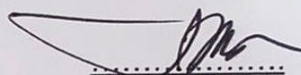
Diajukan dan disahkan oleh :

Dosen Penguji :

1. Ir. Ponidi, ST, MT, IPM, A.Eng

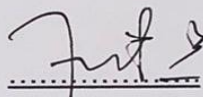
2. Ir. Anastas Rizaly, MT.

TandaTangan



Dosen pembimbing :

1. Dr. Moh. Arif Batutah, ST, MT, IPM



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars  
NIDN. 0725096402

Menyetujui,

Kaprodi Teknik Mesin



Dr. M. Arif Batutah, ST, MT, IPM  
NIDN. 0707067402

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Kristian Suwarno

NIM : 20191331062

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pemikiran saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi saya ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya,










Yang membuat pernyataan



(Kristian Suwarno)

## BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Kristian Suwarno  
NIM : 20191331062  
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Campuran Nitrorace  
Sebagai Aditif Dengan Bahan Bakar  
Pertamax Terhadap Performa Mesin Injeksi

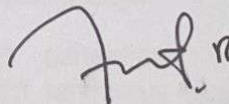
No	Tanggal	Materi	Paraf Pembimbing	Paraf Mahasiswa
1	17-09-2025	Perbaikan Tema	f	
2	10-10-2025	Konsultasi Bab 1	f	
3	31-10-2025	Konsultasi Bab 2	f	
4	07-11-2025	Konsultasi Bab 3	f	
5	21-11-2025	Konsultasi Bab 4	f	
6	05-12-2025	Hasil Dynotest	f	
7	19-12-2025	Konsultasi Bab 4	f	
8	09-01-2026	Konsultasi Bab 5	f	
9	12-01-2026	Pembuatan PPT	f	

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Dr. M. Arif Batutah, ST, MT, IPM  
NIDN. 0707067402

Menyetujui,  
Kaprodi Teknik Mesin



Dr. M. Arif Batutah, ST, MT, IPM  
NIDN. 0707067402

## KATA PENGANTAR

Dengan segala Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISA PENGARUH CAMPURAN NITRORACE SEBAGAI ADITIF DENGAN BAHAN BAKAR PERTAMAX TERHADAP PERFOMA MESIN INJEKSI”**. Tugas Akhir ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan menyelesaikan program sarjana (Strata 1), Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Mundakir, S,Kep., Ns. M.Kep., FISQua. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Ir. Vippy Dharmawan, M. Ars. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Dr. Moh. Arif Batutah, S.T., M.T., IPM. selaku Kepala Progam Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Dr. Moh. Arif Batutah, S.T., M.T., IPM. selaku dosen pembimbing saya yang sudah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing tugas akhir saya.
5. Keluarga dan orang tua yang senantiasa memberi semangat, motivasi, do'a, dan materi, terkhusus kepada Istri saya Inge Wulansari dan Anak saya yang menjadi salah satu alasan besar untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini..

Dalam menyusun Tugas Akhir ini, peneliti menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada pelaksanaan maupun penyusunan Tugas Akhir. untuk itu kritik dan saran sangat

diperlukan guna penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Demikian Tugas Akhir ini semoga bermanfaat bagi semuanya.

Surabaya, 20 September 2025

Kristian Suwarno

NIM 20191331062

# **ANALISA PENGARUH CAMPURAN NITRORACE SEBAGAI ADITIF DENGAN BAHAN BAKAR PERTAMAX TERHADAP PERFORMA MESIN INJEKSI**

**Nama Mahasiswa** : KristianSuwarno  
**NIM** : 20191331062  
**Jurusan** : Teknik Mesin FT-UM Surabaya  
**Dosen Pembimbing** : Dr. M. Arif Batutah ST, MT, IPM

## **Abstrak**

Bahan bakar merupakan material yang diubah menjadi energi salah satunya adalah bensin digunakan untuk mesin bensin contohnya transportasi dan lain-lain, ada cara untuk menaikkan kualitas dan mengurangi polusi dengan menaikkan angka oktan menggunakan zat aditif yang dicampurkan ke dalam bahan bakar, zat aditif berfungsi meningkatkan angka oktan bahan bakar, mengurangi pembakaran tidak sempurna. Dalam penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penggunaan campuran bahan bakar pertamax dengan zat aditif nitrorace untuk mendapatkan performa mesin yang maksimal. Bahan bakar yang digunakan adalah Pertamax RON 92 murni dengan code P.F (Pure Fuel) dan RON 92 dengan penambahan zat aditif dengan code ZA 1, ZA 2 dan ZA 3. Metode penelitian yang dilakukan yaitu pengujian torsi, daya dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor honda pcx 160 cc tahun 2025. Hasil penelitian dari variasi takaran zat aditif menunjukkan bahwa campuran bahan bakar dengan zat aditif ZA 1 unjuk kerja lebih tinggi dari variasi takaran zat aditif lainnya dengan nilai torsi tertinggi yaitu 29.22 N.m, daya tertinggi dicapai ZA 3 yaitu 12,2 HP, konsumsi bahan bakarnya berkurang semakin bertambahnya kecepatan, spesifik konsumsi bahan bakarnya lebih irit ZA 1 dibandingkan dengan Pure Fuel dan efisiensinya meningkat ZA 1 dibandingkan dengan Pure Fuel. Dapat disimpulkan bahwa penambahan zat

aditif mempengaruhi performa mesin motor bakar karena meningkatnya nilai kalor atau angka oktan pada bahan bakar dibandingkan menggunakan bahan bakar pertamax RON 92 murni.

**Kata Kunci : Bahan bakar, Pertamina , Zat aditif, Performa mesin**

# **ANALYSIS OF THE EFFECT OF NITRORACE MIXTURE AS AN ADDITIVE WITH PERTAMAX FUEL ON THE PERFORMANCE OF INJECTION ENGINES**

**Student Name** : Kristian Suwarno  
**NIM** : 20191331062  
**Department** : TeknikMesin FT-UM Surabaya  
**Supervisor** : Dr. Moh. Arif Batutah ST, MT,IPM

## **Abstract**

Fuel is a material that can be converted into energy, one of which is gasoline used for gasoline engines, for example transportation and others, there are ways to improve quality and reduce pollution by increasing the octane number using additives mixed into the fuel, additives function to increase the octane number of the fuel, reducing incomplete combustion. In this study aims to determine the effect of using a mixture of pertamax fuel with nitrorace additives to obtain maximum engine performance. The fuel used is pure Pertamax RON 92 with the code P.F (Pure Fuel) and RON 92 with the addition of additives with the code ZA 1, ZA 2 and ZA 3. The research method used is testing torque, power and fuel consumption on a 2025 Honda PCX 160 cc motorcycle using a mixture of pertamax fuel with nitrorace additives for variations in rotation of 2000-9000 rpm. The results of the research on the variation of additive dosage show that the fuel mixture with ZA 1 additive performs better than other additive dosage variations with the highest torque value of 29.22 N.m, It can be concluded that the addition of additives can affect the performance of internal combustion engine engines due to the increase in the calorific value or octane number of the fuel compared to using pure Pertamax RON 92 fuel.

**Keyword** : Fuel, Pertamax , Additives, Engine performance

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN TULISAN .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN.....	vi
KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
Abstrak .....	x
Abstract.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvi
BABI PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II Dasar Teori.....	5
2.1. Honda PCX 160cc .....	5
2.2. Motor Bakar 4 Langkah.....	5
a. Langkah Hisap.....	6
b. Langkah Kompresi.....	6

c.	Langkah Pembakaran.....	6
d.	Langkah Buang.....	7
2.2.1.	Siklus Otto Motor Bakar 4 Langkah.....	7
2.3.	Bahan Bakar Pertamina.....	10
2.3.1.	Karakteristik Pertamina.....	10
2.3.2.	Pengaruh Pertamina.....	11
2.4.	Zat Aditif.....	13
2.5.	Performa Motor Bakar.....	14
2.5.1	Torsi.....	14
2.5.2	Daya.....	14
2.5.3	Fuel Consumption.....	15
2.5.4	Spesific Fuel Consumption.....	15
2.5.5	Efisiensi Thermal.....	16
2.6.	Dynotest.....	17
2.6.1	Jenis-jenis Dynotest.....	17
2.6.2	Proses Dynotest.....	17
2.6.3	Manfaat Dynotest.....	18
BAB III METODOLOGI.....		19
3.1.	Alat Penelitian.....	19
3.1.1.	Gelas Ukur.....	19
3.1.2.	Tangki Buatan/Buret Ukur.....	19
3.1.3.	Stopwatch.....	20
3.1.4.	Dynamometer.....	20
3.2.	Bahan Penelitian.....	21
3.2.1.	Honda PCX 160 cc.....	21

3.2.2. Bahan Bakar Pertamax.....	22
3.2.3. Zat Aditif Nitrorace.....	22
3.3. Prosedur Penelitian.....	24
3.3.1. Diagram Alir Penelitian.....	24
3.3.2. Proses Penelitian.....	24
3.3.3. Data Penelitian.....	28
3.3.4. Analisi Data.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil dan Pembahasan Performa Mesin.....	30
4.1.1 Hubungan Putaran Terhadap Daya.....	30
4.1.2 Hubungan Putaran Terhadap Torsi.....	32
4.1.3 Hubungan Putaran Terhadap FC.....	34
4.1.4 Hubungan Putaran Terhadap SFC.....	35
4.1.5 Hubungan Putaran Terhadap Efisiensi Thermal.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	38
BIODATA PENULIS.....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Motor 4 Langkah (Sumber: <a href="http://mangolateknik.blogspot.com">http://mangolateknik.blogspot.com</a> ).....	7
Gambar 2.2 Siklus Otto Motor Bakar 4 Langkah (Sumber: <a href="http://teknikkendaraanringan-otomotif.blogspot.com">http://teknikkendaraanringan-otomotif.blogspot.com</a> ).....	7
Gambar 2.3 Diagram Siklus Motor bakar 4 Langkah (Sumber: <a href="http://teknikkendaraanringan-otomotif.blogspot.com">http://teknikkendaraanringan-otomotif.blogspot.com</a> ).....	9
Gambar 3.1 Gelas ukur (Dokumen Pribadi).....	19
Gambar 3.2 Tangki Buatan/Buret Ukur.....	20
Gambar 3.3 Stopwatch.....	20
Gambar 3.4 Dynamometer.....	21
Gambar 3.5 Motor PCX 160cc (Dokumen Pribadi).....	21
Gambar 3.6 Zat Aditif (Dokumen Pribadi).....	22
Gambar 3.7 Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Daya Dengan Menggunakan Bahan Bakar Pertamina Murni dan Campuran Bahan Bakar Pertamina dengan Nitrorace.....	31
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Torsi Dengan Menggunakan Bahan Bakar Pertamina Murni dan Campuran Bahan Bakar Pertamina dengan Nitrorace.....	33
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Putaran VS FC.....	35
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Putaran VS SFC.....	36
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Putaran VS Efisiensi Thermal.....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Spesifikasi Honda PCX 160 cc Tahun 2025 (Sumber: <a href="http://www.oto.com">http://www.oto.com</a> ).....	5
Tabel 2.2 Spesifikasi Bahan Bakar Jenis RON 92 (Pertamax) (Ditjen Migas,2006).....	12
Tabel 3.1 Tabel data Pencampuran Bahan Bakar Pertamax dan Zat Aditif Menggunakan Skala.....	27
Tabel 3.2 Tabel Data Pengujian Daya Performa Mesin Honda PCX 160 cc.....	28
Tabel 3.3 Tabel Data Pengujian Torsi Performa Mesin Honda PCX 160 cc.....	28
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Daya Pada Performa Mesin Honda PCX 160 cc.....	30
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Torsi Pada Performa Mesin Honda PCX 160 cc.....	32
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Mesin Honda PCX 160 cc .....	34