

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN TOLUENA PADA BAHAN
BAKAR PERTALITE TERHADAP PERFORMA MESIN BENSIN 125 CC**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program
Pendidikan Strata Satu



Oleh:

TEGUH APRIYANTO

41187001190048

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2025

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN TOLUENA PADA BAHAN
BAKAR PERTALITE
TERHADAP PERFORMA MESIN BENSIN 125 CC

Dipersiapkan dan disusun oleh :

TEGUH APRIYANTO

41187001190048

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 7 Febuari 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.

45101022008001

Pembimbing II



Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.

45104052015010

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Pendidikan Strata Satu

Bekasi, 7 Febuari 2025

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.

45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Strata Satu Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN TOLUENA PADA BAHAN BAKAR PERTALITE

TERHADAP PERFORMA MESIN BENSIN 125 CC

Nama : Teguh Apriyanto
NPM : 41187001190048
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 7 Februari 2025

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji:

Nama

Tanda Tangan

1. Paridawati, S.T., M.T

NIK : 45114082009024



2. Aep Surahito, S.T., M.T

NIK : 45114082009025



3. Fatimah Dian Ekawati, ST., M.T.

NIK : 45102012018001



PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Teguh Apriyanto
NPM : 41187001190048
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik
E-mail : apriyanto28.ta@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul
**“ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN TOLUENA PADA BAHAN
BAKAR PERTALITE TERHADAP PERFORMA MESIN BENSIN 125 CC”**
bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik
penulisan Karya Ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia
menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 7 Februari 2025

Yang Membuat Pernyataan

A handwritten signature in black ink is written over a pink revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000 RUPIAH', '10 METERAI', and the serial number '601BAALX414337681'.

Teguh Apriyanto

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Karena sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain"

(Qs. Al-Insyirah 6-7)

"Kehancuran demi kemajuan bukan hanya mungkin, melainkan cara efisien untuk menyingkirkan yang berlebih"

- Morgan housle

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua yang senantiasa mempercayai penulis untuk meneruskan pendidikan. Berkat doa nya lah penulis dapat hidayah yang membuat penulis berubah jadi pribadi yang lebih baik dan mampu menjalankan kehidupan sebagaimana mestinya. Berkat doa orang tua juga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat memperoleh gelar sarjana Teknik Program Pendidikan Strata Satu.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin di fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaiannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah dan Ibu penulis yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam melaksanakan Skripsi ini hingga selesai.
2. Bapak **R. Hengki Rahmanto, ST., M.Eng.** selaku ketua program studi Teknik Mesin S1 Universitas Islam “45” Bekasi.
3. Bapak **Taufiqur Rokhman, S.T., M.T** dan Ibu **Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.** selaku dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Penulisan Skripsi.
4. Teman – teman angkatan 19 yang selalu memberi masukan agar selalu bersemangat melaksanakan penulisan skripsi hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 7 Februari 2025

Teguh Apriyanto

ABSTRAK

Toluena merupakan senyawa yang ditemukan dalam minyak mentah dan digunakan sebagai aditif bahan bakar untuk meningkatkan nilai oktan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan toluena pada bahan bakar pertalite terhadap performa mesin sepeda motor 125 cc, meliputi torsi, daya, efisiensi bahan bakar, serta emisi gas buang. Pengujian dilakukan menggunakan dynotest pada sepeda motor Yamaha Lexi 125 cc dengan empat variasi campuran bahan bakar: pertalite 100% (P100%), pertalite 95% + toluena 5% (P95%+T5%), pertalite 90% + toluena 10% (P90%+T10%), dan pertalite 85% + toluena 15% (P85%+T15%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan toluena meningkatkan performa mesin. Pada putaran 7000 rpm, daya mesin meningkat dari 9,9 HP (P100%) menjadi 10,5 HP (P95%+T5%), 11,2 HP (P90%+T10%), dan 11,8 HP (P85%+T15%). Torsi juga mengalami peningkatan dari 15,66 Nm (P100%) menjadi 16,89 Nm (P85%+T15%). Konsumsi bahan bakar menunjukkan efisiensi terbaik pada campuran P90%+T15%. Namun, emisi gas buang mengalami peningkatan, terutama pada kandungan HC dan CO, di mana emisi HC meningkat dari 150 ppm (P100%) menjadi 190 ppm (P85%+T15%), sementara CO meningkat dari 2,1% menjadi 2,8%. Meskipun demikian, nilai emisi masih dalam batas yang diperbolehkan oleh standar emisi yang berlaku. Dengan demikian, penambahan toluena dapat meningkatkan performa mesin dan efisiensi bahan bakar, tetapi perlu mempertimbangkan dampaknya terhadap emisi gas buang. Studi lebih lanjut diperlukan untuk menyeimbangkan peningkatan performa dengan aspek lingkungan.

Kata kunci: toluena, pertalite, performa mesin, emisi gas buang, sepeda motor 125 cc

ABSTRACT

Toluene is a compound found in crude oil and is used as a fuel additive to increase octane ratings. This study aims to analyze the effect of adding toluene to pertalite fuel on the performance of a 125 cc motorcycle engine, including torque, power, fuel efficiency, and exhaust emissions. The testing was conducted using a dynotest on a Yamaha Lexi 125 cc motorcycle with four fuel variations: 100% pertalite (P100%), 95% pertalite + 5% toluene (P95%+T5%), 90% pertalite + 10% toluene (P90%+T10%), and 85% pertalite + 15% toluene (P85%+T15%). The results indicate that adding toluene improves engine performance. At 7000 rpm, engine power increased from 9.9 HP (P100%) to 10.5 HP (P95%+T5%), 11.2 HP (P90%+T10%), and 11.8 HP (P85%+T15%). Torque also increased from 15.66 Nm (P100%) to 16.89 Nm (P85%+T15%). Fuel consumption showed the best efficiency with the P90%+T15% mixture. However, exhaust emissions increased, particularly in HC and CO levels, where HC emissions rose from 150 ppm (P100%) to 190 ppm (P85%+T15%), and CO emissions increased from 2.1% to 2.8%. Nevertheless, the emission values remained within permissible regulatory standards. Thus, adding toluene can enhance engine performance and fuel efficiency, but its impact on exhaust emissions must be considered. Further studies are needed to balance performance improvements with environmental concerns.

Keywords: toluene, pertalite, engine performance, exhaust emissions, 125 cc motorcycle

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Motor Bakar.....	6
2.1.1 Sistem Pembakaran Pada Motor Bakar.....	6
2.1.2 Motor Bensin 4-Langkah.....	7
2.1.3 Langkah Kerja Motor Bensin 4 Tak.....	8
2.2 Perbandingan Kompresi.....	10
2.2.1 Menghitung Volume Langkah Piston.....	11

2.2.2 Menghitung Perbandingan Kompresi.....	12
2.3 Bahan Bakar.....	12
2.3.1 Pertalite.....	15
2.4 Nilai Oktan.....	17
2.5 Toluena.....	18
2.6 Pembakaran Pada Motor Bensin.....	19
2.7 Performa Mesin.....	20
2.7.1 Torsi mesin.....	21
2.7.2 Daya Mesin.....	22
2.8 Efisiensi.....	23
2.9 <i>Gas Analyzer</i>	24
2.9.1 Emisi Gas Hasil Pembakaran.....	25
2.9.2 Emisi Senyawa Hidrokarbon (HC).....	25
2.9.3 Emisi Karbon Monoksida (CO).....	25
2.9.4 Emisi Karbon Dioksida (CO ₂).....	26
2.9.5 Emisi Oksigen (O ₂).....	26
2.9.6 Emisi Nitrogen Monoksida (NO).....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	28
3.2 Studi Literatur.....	29
3.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	29
3.3.1 Waktu Penelitian.....	29
3.3.2 Tempat Penelitian.....	29
3.4 Alat dan Bahan Pengujian Torsi, Daya dan Emisi.....	29
3.4.1 Alat.....	29
3.4.2 Bahan.....	37
3.5 Parameter Penelitian.....	39
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	39
3.7 Teknik Analisis Data.....	40
3.8 Tabel Pengujian.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45

4.1 Deskripsi Data.....	45
4.1.1 Performa Mesin.....	45
4.2 Analisis Data Pengujian Performa Mesin.....	46
4.2.1 Torsi.....	47
4.2.2 Daya.....	51
4.3 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	55
4.3.1 Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar.....	56
4.4 Analisis Data Pengujian Emisi Gas Buang.....	61
4.4.1 Grafik Data Hasil Uji Emisi.....	62
BAB V PENUTUP.....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Motor Bakar Bensin 4-Langkah.....	7
Gambar 2. 2 Pembakaran Motor Bakar Bensin 4-Langkah.....	8
Gambar 2. 3 Diagram P-v dari Siklus Ideal Motor Bakar Bensin 4-Langkah.....	9
Gambar 2. 4 Piston.....	11
Gambar 2. 5 Spesifikasi Bahan Bakar Pertalite.....	16
Gambar 2. 6 Grafik Tingkatan Pembakaran.....	19
Gambar 2. 7 Performa Mesin.....	21
Gambar 2. 8 Torsi Mesin.....	22
Gambar 3. 1 Sepeda Motor Yamaha Lexi 125 cc.....	29
Gambar 3. 2 Spesifikasi Yamaha Lexy.....	30
Gambar 3. 3 Ruangan Dynotest.....	30
Gambar 3. 4 Layar Komputer.....	31
Gambar 3. 5 Roller.....	31
Gambar 3. 6 Pengunci Sepeda Motor.....	31
Gambar 3. 7 Blower Mesin.....	32
Gambar 3. 8 Exhaust Ventilator.....	32
Gambar 3. 9 Tabung Bensin.....	32
Gambar 3. 10 Tombol Up dan Down.....	33
Gambar 3. 11 Tabung Penampung.....	33
Gambar 3. 12 Bahan Bakar Pengujian.....	34
Gambar 3. 13 Tabung Bahan Bakar.....	33
Gambar 3. 14 Objek Penelitian di Chasis Dynotest.....	34
Gambar 3. 15 Persiapan Software dan Hardware.....	35
Gambar 3. 16 Proses Pengujian dan Daya Mesin.....	35
Gambar 3. 17 Gas Analyzer.....	35
Gambar 3. 18 Layar Monitor.....	36
Gambar 3. 19 Selang Probe.....	36
Gambar 3. 20 Print Out.....	36
Gambar 3. 21 Gelas Ukur 1000 ml.....	37
Gambar 3. 22 Jerigen Ukuran 5 Liter.....	37
Gambar 3. 23 Pertalite.....	38
Gambar 3. 24 Toluena.....	39
Gambar 4. 1 Grafik Torsi Terhadap Putaran Mesin.....	50
Gambar 4. 2 Grafik Daya Terhadap Putaran Mesin.....	54
Gambar 4. 3 Grafik Efisiensi Termal Bahan Bakar.....	61
Gambar 4. 4 Grafik Uji Emisi Gas Buang.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Fisik Toluena.....	18
Tabel 3. 1 Data Daya dan Torsi.....	41
Tabel 3. 2 Data Perbandingan dengan Pertalite 100 %.....	42
Tabel 3. 3 Pengambilan Data Penggunaan Bahan Bakar.....	44
Tabel 3. 4 Data Emisi Gas Buang.....	44
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Torsi dan Daya Mesin.....	46
Tabel 4. 2 Data Hasil Perbedaan Torsi dengan Bahan Bakar P100%.....	47
Tabel 4. 3 Data Hasil Perbedaan Daya dengan Bahan Bakar P100%.....	52
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Daya dan Torsi.....	68
Lampiran 2 Hasil Uji Emisi Gas Buang.....	69
Lampiran 3 Surat Keputusan Pembimbing Skripsi.....	70
Lampiran 4 Kartu Bimbingan Skripsi.....	70



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

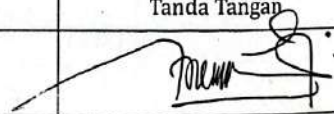
Nama Mahasiswa : Teguh Apriyanto
NPM : 41187001190048
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir / Skripsi : Analisis Pengaruh Penambahan Toluena pada Bahan Bakar PERTALITE Terhadap Performa mesin
Dosen Pembimbing I : Taufiqur Rokhman, ST.
Dosen Pembimbing II : Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	Bab 1 14 Oktober 2024	Kerangka acuan masalah, Matriks di rekologi Referensi dan minimal 1 lembar 1	
2	23 Oktober 2024	Penulisan BAB 2, Penjelasan tentang Efisiensi etc.	
3	30 Oktober 2024	Pemilihan komposisi aktivitas dan Tugas Bab 3.	
4	26 November 2024	Diagram, Tabel Pembahasan Bab 4.	
5	6 Januari 2025	Perhitungan, Penulisan, Satuan dan Tabel	
6	14 Januari 2025	Perhitungan Efisiensi	
7		Perbaikan Grafik Efisiensi dan Emisi	
8		Perbaikan Kesimpulan dan Saran	
9		Perbaikan Penulisan keseluruhan Daftar isi, gambar, tabel, dan Abstract	
10		ACC Skripsi	

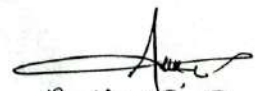
NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11		Perbaiki latar belakang	Mi
12		Perbaiki Bab 2	Mi
13		Perbaiki Bab 4	Mi
14		Perbaiki Toluena pada emisi gas buang	Mi
15		Penambahan Penyelesaian Toluena	Mi
16		Penambahan Bab 3	Mi
17		Bab Acc Skripsi	
18			

- Catatan :**
1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir / Skripsi Minimal 8 kali.
 2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir / Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I	31 Jan '25	
Pembimbing II	31 Jan 2025	

Bekasi, 7 Februari 2025
Ketua Program Studi,


R. Hengki R