

**PENGARUH RASIO CAMPURAN PERTALITE DAN
BIOETANOL TERHADAP PERFORMA DAN EMISI MESIN
MOTOR 160 CC**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



IBNU NUR CHOLIS
NIM. 22511683

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ibnu Nur Cholis
NIM : 22511683
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Rasio Campuran Pertalite dan Bioetanol terhadap Performa dan Emisi Mesin Motor 160cc

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 25 Juni 2026

Menyetujui,

Dr. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd.

NIK.19900421 202109 12

(Dosen Pembimbing Utama)



Yoyok Winardi, S.T., M.T.

NIK.19860803 201909 13

(Dosen Pembimbing Pendamping)



Mengetahui,



Edy Kurniawan, S.T., M.T.

NIK.19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Yoyok Winardi, S.T., M.T.

NIK.19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ibnu Nur Cholis

NIM : 22511683

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: "Pengaruh Rasio Campuran Pertalite dan Bioetanol terhadap Performa dan Emisi Mesin Motor 160cc" bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah hasil dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata didalam Naskah Skripsi ini ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 25 Juni 2026

Mahasiswa,



Ibnu Nur Cholis

NIM. 22511683

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Ibnu Nur Cholis
NIM : 22511683
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Rasio Campuran Pertalite dan Bioetanol terhadap Performa dan Emisi Mesin Motor 160cc

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

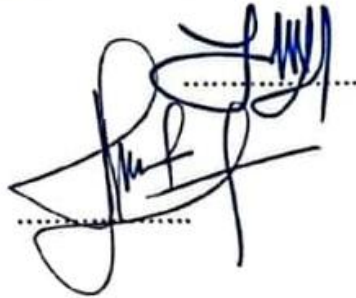
Hari : Selasa
Tanggal : 14 Juli 2026

Dosen Penguji,

Dr. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd. (Ketua Penguji)
NIK.19900421 202109 12



Yoyok Winardi, S.T., M.T. (Anggota Penguji I)
NIK.19860803 201909 13



Prof. Dr. Sudarno, S.T., M.T. (Anggota Penguji II)
NIK.19680705 199904 11

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dean Fakultas Teknik
Nelly Kurniawan, S.T., M.T.
NIK.19771026 200810 12



Yoyok Winardi, S.T., M.T.
NIK.19860803 201909 13

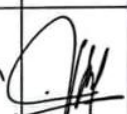
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ibnu Nur Choliz
 NIM : 22511683
 Judul Skripsi : Pengaruh Rasio Campuran Pertalite dan Bioetanol (E0, E10, E20, dan E30) Terhadap Performa dan Emisi Mesin Motor 160 cc
 Dosen Pembimbing Utama : Dr. Kuntary Winangun, S.Pd, M.Pd

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	22/10 2025	Konsultasi Judul	- Pengajuan Judul	
2	27/10 2025	Acc Judul	- Studi Literatur	
3	3/11 2025	Revisi Bab I	> Pembertan Sitasi IEEE > Rumusan Masalah > Hubungkan antar paragraf kalimat	
4	25/11 2025	Bab I Bab II	- Spesifikasi bahan bakar	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	27/11 2015	Bab I Bab II Bab III	- Spesifikasi dynotest - Spesifikasi gas analyzer - Metode pencampuran bahan bakar - Pengujian rpm idle hingga 10.000	
6	1/12 2015	Bab III	- Mencari referensi pencampuran bahan bakar sesuai referensi - Spesifikasi dynotest	
7	4/12 2015	Bab III	Metode Pencampuran	
8	8/12 2015		Acc sempro.	
9	14/04 2016		- Tata Cara Pengujian Emisi dan dynotest	
10	27/04 2016		- Pengolahan data hasil pengujian sipat karna dan perform di excel.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	30/04 2026		- Grafik Pengujian - Perhitungan Oktan dan flashpoint	
12	11/05 2026	BAB IV	- Revisi Grafik - Pembahasan Grafik	
13	18/05 2026		- Abstrak - Pembahasan BAB IV - Kesimpulan - Daftar Pustaka	
14	3/06 2026		- Grafik Pengujian Sifat kimia - Pembahasan Performa Mesin	
15	9/06 2026		- Revisi pembahasan daya dan Torsi - Pendambahan 10 jurnal internasional serta jurnal pembimbing	
16	11/06 2026		Acc	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ibnu Nur Cholis
 NIM : 22511683
 Judul Skripsi : Pengaruh Rasio Campuran Pertalite dan Bioetanol (E0, E10, E20, dan E30) Terhadap Performa dan Emisi Mesin Motor 160 cc.
 Dosen Pembimbing Pendamping : Yoyok Winardi, S.T., M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	28/10 2025	Acc Judul	Pengajuan Judul	
2	1/12 2025	Bab I	- Perbaiki Penulisan - Perbaiki Tujuan Masalah	
3	3/12 2025	Bab I Bab II	- Perbaiki Penulisan - Nomor Sitasi	
4	5/12 2025	Bab I Bab II	- Perbaiki format penulisan	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	8/12 2025	Bab I Bab II Bab III	- Penambahan Materi - Pengaturan spasi & jarak	
6	10/12 2025	Bab III	- Perbaikan format penulisan	
7	12/12 2025	Bab III	- Langkah - langkah pencampuran bahan bakar	
8	15/12 2025	All Bab	f	
9	3/06 2026	BAB IV	- Perbaikan line spasi - Alur Penyusunan BAB IV	
10	11/06 2026	BAB IV	- Pembahasan Grafik - Penyajian Peta	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	15/ 2026 06	BAB IV	- Pembahasan hasil pengujian Sifat Kimia bahan bakar	
12	17/ 2026 06	BAB IV	- Pembahasan Urutkositas pengujian	
13	19/ 2026 06	BAB IV	- Penyajian data	
14	22/ 2026 06	BAB V	- Kesimpulan berdasarkan rumusan masalah	
15	24/ 2026 06	Daftar Pustaka	- Perbaikan penataan daftar pustaka	
16	25/ 2026 06		Acc Sidang	

MOTTO

“Bersyukur setiap hari”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan karunia dan hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi diri saya pribadi serta pembaca yang lainnya. Karya ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua Bapak Sukoco dan Ibu Yayuk Sulistiowati tercinta, terimakasih telah mencukupi kebutuhan materi serta memberikan doa dari kecil hingga saat ini mengiringi setiap langkah.
2. Kakak kandung dan suami, Widya Kiki Rahmawati, S.Pd.SD,.M.Pd. dan Andi Prasetyo terimakasih telah memberikan motivasi, dukungan serta semangat sampai saat ini.
3. Keponakan, Muhammad Daehan Prasetyo dan Syafa Aleeya Rahma yang telah menghibur dengan tingkah lucu dan menggemaskan.
4. Teman – teman seperjuangan Teknik Mesin 22 yang memberikan bantuan dan dukungannya.
5. Rekan – rekan UKM BOLA UMPO yang telah memberikan semangat serta hiburan didalam dan diluar lapangan.

Saya ucapkan banyak terimakasih kepada semuanya yang telah membantu dan saya mohon maaf kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan anugerahnya kepada kita semua.

PENGARUH RASIO CAMPURAN PERTALITE DAN BIOETANOL TERHADAP PERFORMA DAN EMISI MESIN MOTOR 160 CC

Ibnu Nur Cholis

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail : ibnunurcholis130@gmail.com

Abstrak

Meningkatnya permintaan energi dan tingginya emisi gas buang kendaraan bermotor mendorong pengembangan bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan. Salah satu alternatif potensial adalah bioetanol sebagai campuran bensin karena angka oktan dan kandungan oksigennya yang tinggi, yang dapat meningkatkan kualitas pembakaran. Studi ini bertujuan untuk menentukan pengaruh rasio campuran Pertalite dan bioetanol terhadap kinerja dan emisi gas buang mesin sepeda motor 160 cc. Tinjauan pustaka mencakup teori mesin bensin empat langkah, karakteristik Pertalite dan bioetanol, kinerja mesin, dan emisi gas buang. Metode yang digunakan adalah eksperimental meliputi pengujian sifat kimia bahan bakar (nilai oktan, nilai kalor, viskositas, densitas, dan flashpoint), pengujian daya dan torsi menggunakan dynotest serta pengujian emisi gas buang (CO, CO₂, dan HC) menggunakan gas analyzer. Proses pencampuran bahan bakar dilakukan menggunakan pengaduk magnetik selama 15 menit pada suhu 40°C untuk mencapai campuran yang homogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kadar bioetanol dalam campuran bahan bakar berbanding lurus dengan kenaikan nilai oktan, viskositas, densitas, dan flashpoint, namun berbanding terbalik dengan nilai kalor. Pada aspek performa variasi bahan bakar E20 menghasilkan performa terbaik dengan daya maksimum 13,8 HP pada 8500 rpm dan torsi maksimum 12,9 Nm pada 7000 rpm. Selain itu, campuran bioetanol mampu mengurangi emisi CO sebesar 0,49% dan HC sebesar 68,34 ppm, serta meningkatkan emisi CO₂ sebesar 0,46%. Dengan demikian, campuran Pertalite dan bioetanol berpengaruh dalam meningkatkan performa sekaligus mengurangi emisi gas buang dari mesin motor 160 cc.

Kata Kunci : bioetanol, Pertalite, performa mesin, emisi gas buang, motor 160 cc

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang memberikan karunia serta hidayah untuk menyelesaikan skripsi berjudul “Pengaruh Rasio Campuran Pertalite dan Bioetanol Terhadap Performa dan Emisi Mesin Motor 160 CC”. Karya tulis ini dibuat untuk menyelesaikan tugas akhir untuk meraih gelar Sarjana Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis mengalami kendala serta hambatan, namun banyak dukungan dari pihak – pihak dalam menyelesaikan Skripsi ini serta penulis mengucapkan rasa terimakasih pada semua pihak yang telah memberikan semangat serta dukungan, terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Rido Kurnianto, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak Dr. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu memberikan dukungan, masukan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
5. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan tanggapan serta arahan masukan saat dalam penyusunan Skripsi.
6. Tim Pengajar Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan ilmu dan bimbingan dari awal perkuliahan sampai dengan penyelesaian Skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
8. Bapak, Ibu yang telah mendukung dan memberikan materi serta kakak yang selalu memotivasi.
9. Rekan Teknik Mesin 22 yang telah menyemangati dalam penyelesaian ini.

Penulis menyadari banyak hal yang perlu diperbaiki pada proses penyusunan Skripsi ini, semoga Skripsi ini menjadi awal yang baik bagi penulis untuk lebih

berkembang dan penulis berharap Allah SWT memberikan hal – hal baik kepada banyak pihak yang membantu proses penyusunan Skripsi ini.

Ponorogo, 25 Juli 2026

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
MOTTO	xi
HALAMAN PERSEMBAHAN	xii
Abstrak.....	xiii
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL.....	xx
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Motor Bakar	6
2.3 Mesin Bensin.....	7
2.4 Pertalite.....	9
2.5 Bioetanol	11
2.6 Parameter Performa Mesin.....	12
2.7 Emisi Gas Buang.....	13
2.8 Dynotest.....	14
2.9 Gas Analyzer	15
BAB III	16

METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Rancangan Penelitian	16
3.2 Waktu Penelitian	16
3.3 Tempat Penelitian.....	16
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	16
3.4.1 Motor yang dipakai	16
3.4.2 Alat Penelitian.....	17
3.4.3 Bahan Penelitian.....	20
3.5 Metode Pengujian yang digunakan	20
3.6 Metode Pengambilan Data	20
3.6.1 Metode Pencampuran Bahan Bakar	21
3.6.2 Prosedur Pengujian Daya dan Torsi.....	21
3.6.3 Prosedur Pengujian Emisi	21
3.7 Flowchart.....	23
3.8 Tabel Penelitian.....	24
BAB IV	25
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil Pengujian Sifat Kimia	25
4.1.1 Data Hasil Pengujian Oktan	25
4.1.2 Data Hasil Pengujian Kalor.....	28
4.1.3 Data Hasil Pengujian Viskositas Kinematik	29
4.1.4 Data Hasil Pengujian Densitas	30
4.1.5 Data Hasil Pengujian Flashpoint.....	32
4.2 Hasil Pengujian Performa Mesin.....	34
4.3.1 Data Hasil Pengujian Daya	34
4.3.2 Data Hasil Pengujian Torsi	37
4.3 Hasil Pengujian Emisi	39
4.2.1 Data Hasil Pengujian CO (Karbon Monoksida)	40
4.2.2 Data Hasil Pengujian CO ₂ (Karbon Dioksida).....	41
4.2.3 Data Hasil Pengujian HC (Hidrokarbon)	42
BAB V.....	45
KESIMPULAN DAN SARAN.....	45

5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN PENGUJIAN.....		52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin motor bensin 2 langkah	8
Gambar 2. 2 Mesin motor bensin 4 langkah	8
Gambar 2. 3 Dynotest	14
Gambar 2. 4 Gas analyzer	15
Gambar 3. 1 Dynotest	17
Gambar 3. 2 Gas analyzer	18
Gambar 3. 3 Magnetik mixer strirer.....	19
Gambar 3. 4 Gelas ukur	20
Gambar 3. 5 Diagram alur perencanaan.....	23
Gambar 4. 1 Grafik pengujian nilai oktan.....	27
Gambar 4. 2 Grafik pengujian nilai kalor	28
Gambar 4. 3 Grafik pengujian nilai viskositas kinematik.....	29
Gambar 4. 4 Grafik pengujian nilai densitas.....	31
Gambar 4. 6 Grafik pengujian nilai flashpoint	33
Gambar 4. 7 Grafik nilai daya.....	35
Gambar 4. 8 Grafik nilai torsi	37
Gambar 4. 9 Grafik pengujian kadar CO	40
Gambar 4. 10 Grafik pengujian kadar CO ₂	41
Gambar 4. 11 Grafik Pengujian kadar HC	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi bioetanol 96%.....	12
Tabel 3. 1 Spesifikasi motor.....	17
Tabel 3. 2 Spesifikasi dynotest dynamax DW-25.....	18
Tabel 3. 3 Pengujian sifat kimia.....	24
Tabel 3. 4 Pengujian performa dan emisi	24
Tabel 4. 1 Data pengujian oktan	26
Tabel 4. 2 Data pengujian kalor	28
Tabel 4. 3 Data pengujian viskositas kinematik.....	29
Tabel 4. 4 Data pengujian densitas	30
Tabel 4. 5 data pengujian flashpoint	33
Tabel 4. 6 Data pengujian daya.....	34
Tabel 4. 7 Data pengujian torsi	37
Tabel 4. 8 Data pengujian kadar CO	40
Tabel 4. 9 Data pengujian kadar CO ₂	41
Tabel 4. 10 Data pengujian kadar HC.....	42

