

**PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR MINYAK
DENGAN BIODISEL TERHADAP PEFORMA MESIN DAN
EMISI GAS BUANG MESIN DIESEL 2.268 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



Bahtiar Arif Fauzi

21511602

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Bahtiar Arif Fauzi
NIM : 21511602
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Campuran Bahan Bakar Minyak Dengan Biodisel Terhadap Peforma Mesin Dan Emisi Gas Buang Mesin Disel 2.268CC.

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

Ponorogo, 5 Agustus 2025

Menyetujui

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

NIK. 19900421 202109 12

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

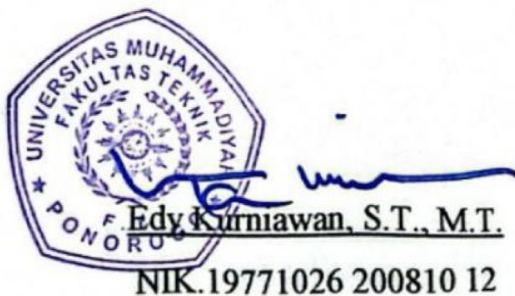
NIK. 19860803 201909 13



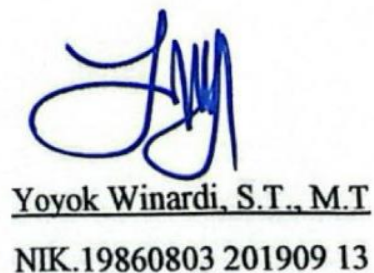
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK.19771026 200810 12



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

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bahtiar Arif Fauzi

NIM : 21511602

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul “Pengaruh Campuran Bahan Bakar Minyak Dengan Biodisel Terhadap Peforma Mesin Dan Emisi Gas Buang Mesin Disel 2.268CC” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli 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 di dalam Naskah Skripsi 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, 5 Agustus 2025

Mahasiswa,



Bahtiar Arif Fauzi

NIM. 21511602

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Bahtiar Arif Fauzi
NIM : 21511602
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Campuran Bahan Bakar Minyak Dengan Biodisel Terhadap Peforma Mesin Dan Emisi Gas Buang Mesin Disel 2.268CC.

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

Hari : Selasa

Tanggal : 29 Juli 2025

Dosen Penguji,

Ketua Penguji

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

NIK. 19900421 202109 12

Anggota Penguji I

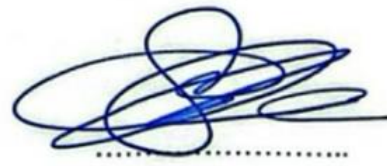
Dr. Wawan Trisnadi Putra, S.T., MT., Ph.D.

NIK. 19800220 202109 12

Anggota Penguji II

Ir. Fadelan, M.T.

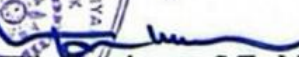
NIK. 19610509 199009 12



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik




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

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Bahtiar Arif Fauzi
NIM : 21511602
Judul Skripsi : Pengaruh Campuran Bahan Bakar Minyak Dengan Biodisel Terhadap Peforma Mesin Dan Emisi Gas Buang Mesin Disel 2.268CC.
Pembimbing I : Dr. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd.

PROSES BIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	18/2024 /10	Konsultasi mengenai Judul	Judul Acc ditinjau BAB 1	
2	21/2024 /10	Konsultasi BAB 1	Perbaikan Lator Belokang	
3	23/2024 /10	Konsultasi BAB 1	Perbaikan Rumusan Masalah	
4	30/2024 /10	Konsultasi BAB 1	Revisi telah dilakukan lanjut BAB 2	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	7/4 ²⁰²⁴	Konsultasi BAB 2	Perbaikan Penelitian terdahulu	
6	20/4 ²⁰²⁴	Konsultasi BAB 2	Perbaikan teori emisi gas buang	
7	16/12 ²⁰²⁴	Konsultasi BAB 3	Perbaikan tabel uji Performa dan emisi gas buang.	
8	19/12 ²⁰²⁴	Konsultasi BAB 1 BAB 2 BAB 3	Acc. Seminar Proposal	
9	19/12 ²⁰²⁴	Konsultasi BAB 4	Perbaikan tabel DAYA	
10	2/6 ²⁰²⁵	Konsultasi BAB 4	Perbaikan kalimat Pembahasan daya	

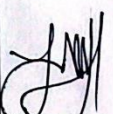
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	10/2025 6	Konsultasi BAB 4	Perbaiki grafik daya	
12	18/2025 6	Konsultasi BAB 4	Perbaiki Tabel dan grafik forsi	
13	23/2025 6	Konsultasi BAB 4	Perbaiki kalimat Pembahasan forsi	
14	7/2025 7	Konsultasi BAB 4	Perbaiki tabel, grafik emisi gas buang	
15	10/2025 7	Konsultasi BAB 5	Perbaiki Kesimpulan	
16	15/2025 07	Konsultasi 4 dan 5	Acc sidang.	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Bahtiar Arif Fauzi
NIM : 21511602
Judul Skripsi : Pengaruh Campuran Bahan Bakar Minyak Dengan Biodisel Terhadap Peforma Mesin Dan Emisi Gas Buang Mesin Disel 2.268CC.
Pembimbing II : Yoyok Winardi, S.T., M.T.

PROSES BIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	18/24/10	Konsultasi Mengenai Judul	Judul Acc dilanjut BAB 1	
2	21/24/10	Konsultasi BAB 1	Perbaiki Later Belakang	
3	23/24/10	Konsultasi BAB 1	Perbaiki rumusan Masalah	
4	30/24/10	Konsultasi BAB 1	Revisi telah dilakukan lanjut BAB 2	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	7/11 ²⁴	Konsultasi BAB 2	Perbaikan penelitian terdahulu	
6	20/11 ²⁴	Konsultasi BAB 2	Perbaikan teori emisi gas buang	
7	16/12 ²⁴	Konsultasi BAB 3	Perbaikan label uji performa dan emisi gas buang	
8	19/12 ²⁴	Konsultasi BAB 1 BAB 2 BAB 3	Acc Seminar proposal	
9	19/12 ²⁴	Konsultasi BAB 4	Perbaikan kalimat Hasil pengujian daya	
10	2/1 ²⁵	Konsultasi BAB 4	Perbaikan label Pengujian daya	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	10/6 ²⁵	Konsultasi BAB 4	Perbaikan kalimat Pembahasan torsi	
12	18/6 ²⁵	Konsultasi BAB 4	Perbaikan label Hasil pengujian Torsi	
13	23/6 ²⁵	Konsultasi	Perbaikan label Emisi Gas Buang	
14	7/7 ²⁵	Konsultasi BAB 4	Perbaikan, Penambahan Jurnal agar memperkuat hasil penelitian	
15	10/7 ²⁵	Konsultasi BAB 5	Perbaikan kesimpulan	
16	15/8 ²⁰²⁵	Konsultasi BAB 4 dan 5	ACC SIDANG	

MOTTO

“ Sesuatu yang indah tidak diraih
dengan cara yang mudah ”

“ Jika bukan karena Allah yang mampukan,
aku mungkin sudah lama menyerah “

(Qs. Al-Insyirah: 05-06)



**PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR MINYAK DENGAN BIODISEL
TERHADAP PEFORMA MESIN DAN EMISI GAS BUANG
MESIN DIESEL 2.268 CC**

Bahtiar Arif Fauzi, Kuntang Winangun, Yoyok Winardi

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : arifpeking12@gmail.com, kuntang@umpo.ac.id

Abstrak

Keterbatasan sumber daya energi fosil mendorong pengembangan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, seperti biodiesel. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh campuran bahan bakar Pertamina Dex dan biodiesel terhadap performa mesin dan emisi gas buang pada mesin diesel Mitsubishi L300 berkapasitas 2.268 cc. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan lima variasi campuran bahan bakar, yaitu B-10, B-20, B-30, B-40, dan B50. Uji performa dilakukan dengan dynotest untuk mengukur daya dan torsi mesin, sedangkan emisi diuji menggunakan alat smoke opacity meter. Hasil menunjukkan bahwa campuran B-40 memberikan performa paling optimal. Pada 5000 rpm, B-40 menghasilkan daya sebesar 45,5 Hp, tertinggi di antara semua variasi, sedangkan pada 7000 rpm mencatatkan torsi tertinggi sebesar 43,75 Nm. Peningkatan performa ini disebabkan kandungan oksigen dalam biodiesel yang meningkatkan efisiensi pembakaran. Di sisi lain, emisi gas buang menunjukkan penurunan seiring meningkatnya kadar biodiesel. Opacity tertinggi tercatat pada solar murni sebesar 3,3%, sedangkan nilai terendah terdapat pada campuran B-50 sebesar 2,5%. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa campuran biodiesel dan Pertamina Dex, khususnya B-40, mampu meningkatkan performa mesin sekaligus menurunkan emisi. Ini menunjukkan potensi besar biodiesel sebagai bahan bakar alternatif yang mendukung efisiensi energi sekaligus berkontribusi terhadap kelestarian lingkungan, Serta dapat menjadi solusi bahan bakar alternatif yang mendukung performa optimal dan lebih ramah lingkungan. Penelitian ini mendukung upaya pengurangan ketergantungan pada bahan bakar fosil sekaligus mendorong pemanfaatan energi terbarukan di sektor transportasi.

Kata kunci: Biodiesel, Pertamina Dex, Performa Mesin, Emisi Gas Buang, Mesin Diesel.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	2
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	3
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN.....	4
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	5
MOTTO	11
Abstrak.....	12
DAFTAR ISI	13
KATA PENGANTAR.....	16
UCAPAN TERIMA KASIH	17
BAB I 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 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Biodiesel.....	8
2.2.2 Pertamina Dex	13
2.2.3 Peforma Mesin	14
2.2.4 Emisi Gas Buang.....	15
2.2.5 Mesin Diesel.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	18

3.2 Persiapan Alat dan Bahan	18
3.3 Diagram Alir	21
3.4 Prosedur Percampuran Bahan Bakar	21
3.5 Paduan Komposisi Spesimen.....	22
3.6 Proses percampuran biodiesel dan pertamina dex	22
3.7 Langkah Pengujian Peforma Mesin Dan Emisi Gas Buang	22
3.8 Pengujian Peforma Dan Emisi Gas Buang	23
3.9 Tabel Spesifikasi Hasil Campuran Bahan Bakar	23
BAB IV	25
Hasil dan Pembahasan	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 Hasil Pengujian Daya	25
4.1.2 Hasil Pengujian Torsi	27
4.1.3 Hasi Pengujian Emisi Gas Buang.....	30
BAB V PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alat Dynotest [16].	18
Gambar 3. 2 Alat Uji Emisi Gas Buang[17].....	19
Gambar 3. 3 Diagram Alir.....	21
Gambar 4. 1 Grafik Daya.	26
Gambar 4. 2 Grafik Torsi	28
Gambar 4. 3 Grafik Opacity peak.....	30



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar mutu biodiesel berdasarkan SNI 7182:2012	10
Tabel 3. 1 Campuran bahan bakar biodisel dengan pertamina dex	22
Tabel 3. 2 hasil pengujian peforma dan emisi gas buang.....	23
Tabel 3. 3 Tabel Spesifikasi Hasil Campuran Bahan Bakar.....	24
Tabel 4. 1 Tabel Nilai Rata Rata Daya.....	25
Tabel 4. 2 Tabel Nilai Rata-Rata Torsi.....	27
Tabel 4. 3 Tabel Hasil Opacity peak	30



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul " Pengaruh Campuran Bahan Bakar Minyak Dengan Biodisel Terhadap Peforma Mesin Dan Emisi Gas Buang Mesin Disel 2.268CC " ini dengan baik dan lancar. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Skripsi ini membahas secara menyeluruh mengenai pengaruh campuran bahan bakar minyak dengan biodiesel terhadap peforma mesin dan emisi gas buang yang dihasilkan dari mesin diesel berkapasitas 2.268CC. Penelitian ini dilakukan guna mengetahui torsi dan daya, serta dampaknya terhadap emisi gas buang yang ramah lingkungan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah yang berguna bagi mahasiswa, peneliti, maupun industri yang berkaitan dengan pengembangan teknologi bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis juga terbuka terhadap saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan karya ilmiah ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat nyata bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik mesin, khususnya dalam khususnya dalam pengembangan bahan bakar alternatif dan pengurangan emisi gas buang.

Ponorogo, 5 Agustus 2025



Bahtiar Arif Fauzi

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan kemudahan yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Pengaruh Campuran Bahan Bakar Minyak Dengan Biodisel Terhadap Peforma Mesin Dan Emisi Gas Buang Mesin Diesel 2.268CC " ini dengan baik. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Rido Kurnianto, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo, atas segala fasilitas dan dukungan akademik yang diberikan.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, atas bimbingan dan motivasi yang diberikan selama masa studi.
3. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, yang telah memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Yoyok Winardi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan yang sangat berarti selama penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staf akademik di Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmu dan dukungan selama masa perkuliahan.
6. Kepada Ibu serta keluarga, terima kasih atas setiap doa yang tak terdengar, setiap dukungan yang tak terlihat, dan ketulusan yang selalu menguatkan di setiap langkah, serta semangat yang tiada henti.
7. Teman-teman seperjuangan di teknik mesin, terima kasih atas tawa, motivasi, bantuan, serta kebersamaan yang luar biasa selama masa studi dan semangat yang membuat perjalanan ini lebih berwarna dan penuh arti.
8. Dan kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas setiap bantuan, kebaikan, dan doa yang telah menjadi bagian dari tercapainya karya ini.