

**PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR BIODIESEL
TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG PADA
MESIN *DIESEL DIRECT INJECTION***

SKRIPSI

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



oleh :

TRIO EGI PRATAMA

NIM 23511763

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2025)**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Trio Egi Pratama
NIM : 23511763
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Campuran Bahan Bakar Biodiesel Terhadap Performa
Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin *Diesel Direct Injection*

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk mengikuti ujian skripsi
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

Ponorogo, 01 Juli 2025

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

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Dekan Fakultas Teknik,

Lidy 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 dibawah ini :

Nama : Trio Egi Pratama

NIM : 23511763

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : "Pengaruh Campuran Bahan Bakar Biodiesel Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin *Diesel Direct Injection*" 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 diberikan terdapat unsur- unsur lagi 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, 01 Juli 2025

Mahasiswa,



Trio Egi Pratama
NIM. 23511763

BERITA ACARA UJIAN

Nama : Trio Egi Pratama
NIM : 23511763
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Campuran Bahan Bakar Biodiesel Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin *Diesel Direct Injection*

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen Penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 25 Juni 2025

Dosen Penguji

Dr. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd. (Ketua Penguji)



Ir. Fadelan, M.T. (Anggota Penguji I)



Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., PhD. (Anggota Penguji II)



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

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : TRW Egi Pratama
 NIM : 23511763
 Judul Skripsi : Pengaruh Campuran Bahan Bakar Bioetanol
Pada Performa dan Emisi Gas Buas PLN
 Dosen Pembimbing Utama : Dr. Kungang Winangun, Mpd

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	Rabu 04/12/2024	BAB I Latar belakang	Ditambahkan latar belakang dalam penelitian ini	
2	Kamis 12/12/2024	BAB I Tinjauan, Rumusan masalah	Tinjauan harus menjawab dari rumusan masalah	
3	Jumatn 16/12/24	format foto dan	memberikan font, spasi dan paragraf sesuai buku panduan	
4	Kamis 19/12/24	BAB II tinjauan pustaka	menggunakan jurnal terbaru dan sesuai dengan penelitian	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	Senin 23/ 12/ 24	format penulisan skripsi	menggunakan app mendeley	
6	Kamis 04/ 01/ 25	BAB III Skema perhitungan	Skema dan jelaskan langkah perhitungan	
7	Senin 06/ 01/ 25	metodologi penelitian	langkah - langkah dan urutan penelitian untuk mendapatkan data	
8	Kamis 16/ 01/ 25	Obstruksi	pelan penulisan harus sangat sesuai dan jelas	
9	Jumat 17/ 01/ 25		ACC Sidang. proposal	
10	Selasa 27/01/25		BAB IV → pembahasan data → jurnal mengenai penelitian data	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	Selasa 20 Mei	BAB IV	→ penyajian data ⇒ penambahan elemen pembahasan	
12	Jumat 23/05	BAB III metode uji	→ langkah pengujian →	
13	26/05 Sabtu	BAB III Gambar 4 kurva	→ Gambar pada bab 3 di kurva →	
14	30/05 Sabtu	BAB IV penyajian data	⇒ penjelasan grafik di sertakan dengan masing-masing hasil dan di Art' dengan asumsi	
15	Sabtu 02/06/05	BAB IV penjelasan data di tambah pyoban	⇒ data di persent dengan penelliduan per teluk	
16	Kamis 05/06/05	BAB V kesimpulan	kesimpulan mengawali latar belakang. dan penutup masalah	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
17	kamis 12/06/25	BAD I SAPCEN	Di masukan pengujian nilai proporsi	
18	kamis 13/06/25		ACC Sidering	
19				
20				
21				
22				

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama

Trio Egi Pratama

NIM

2351163

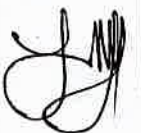
Judul Skripsi

Pengaruh Computer Bahan Bakar Biodiesel Terhadap
performa dan emisi Gas buang pada mesin Diesel Drrt 1400

Dosen Pembimbing Pendamping:

Yoyok Winardi, ST, M.T

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	Revisi 04/12/2020	BAB I - pendahuluan - rumusan masalah BAB III - ringkasan pustaka	- penyelesaian masalah - tujuan penelitian - penelitian tindakan (pemeriksaan)	
2	Revisi 12/12/24	tujuan, rumusan masalah	tujuan harus sesuai dengan judul dan rumusan masalah	
3	Selasa 12/12/24	formal penulisan	Sesuai dengan panduan	
4	Jumat 20/12/24	penulisan Daftar pustaka	Sesuai dengan panduan tersebut	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	Jumat 03 / 01 / 25	Skema pengujian	Jales dan Pundak Sesi awal pengambilan data	
6	Jam n 06 / 10 / 25	Metodologi penelitian	Pembahasan (corrob) pengujian	
7	Selasa 07 / 01 / 25	Dapur pasteurisasi	Mengyotok & pakek jurnal terbaru.	
8	Senin 16 / 10 / 25	Cobatan	Mem jalakan secara singkat di papan dan laptop pengujian.	
9	Jumat 17 / 01 / 25		ACC Selang proposal	
10	Kamis 17 / 05 / 25	BAB III Metodologi Penelitian	→ Penyajian foto cara pengujian pengambilan data	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	25/08/25	BAIS III jeda tulis parafraze	font di sesuaikan situs penulisan sebelum nter	
12	23/08/25	BAIS IV paragraf data	paragraf create di sesuaikan dengan gambar dan di lkn' neri penelitian terdahulu	
13	20/08/25	BAIS IV DATA	Hasil EMT di sesuaikan dengan sni	
14	02/08/25	BAIS IV parafraze dan penggunaan font	Menggunakan font dan format sesuai buku penerbitan	
15	09/08/25	BAIS V kesimpulan	Mengjawab dan rumusan masalah.	
16	16/08/25	BAIS V SARAN	paragraf nilai anti propors di masukkan form untuk mengetahui sni.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
17	18/06/17 Koms		Acc Sipang	
18				
19				
20				
21				
22				

MOTTO

“Cepat atau lambat hanya soal waktu, tetapi bagaimana kita konsisten menaiki anak tangga step by step”

PERSEMBAHAN

Puji sukur Alhamdulillah kepada Allah SWT, Engkau telah memberi kelancaran di setiap langkahku, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar dan baik.

Dengan segenap kasih, kupersembahkan kepada Bapak dan ibuku tersayang. Terimakasih yang tidak bisa diukur atas limpahan doa, kasih sayang, dan semangat motivasi baik itu moral dan material yang sudah engkau berikan hingga saat ini. semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmatnya serta hidayahnya untuk beliau serta selalu mendapatkan Ridho-nya Allah SWT, AAMIIN

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya menyampaikan rasa terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, Allah SWT, untuk semua pemberian dan berkah-Nya yang memberikan saya kesempatan untuk merampungkan penelitian ini, secara tepat waktu.

Dengan penuh ketulusan, saya sajikan karya ini sebagai wujud terimakasih perasaan. Saya memebrikan terimakasih kepada :

1. Allah SWT berkat semua anugerah dan kasih sayang-Nya yang telah diberikan.
2. Ibu saya, Bapak saya mengucapkan terima kasih atas seluruh doa dan harapan yang diberikan.
3. Istri saya tercinta Reni Yulfia Agustina,S.E saya ucapkan terima kasih atas motivasi yang telah diebrikan..
4. Rekan - rekan saya, yang telah memberikan informasi mengenai penulisan skripsi
5. Bapak/ Ibu Dosen pembimbing, yang telah memebrikan dorongan dan petunjuk.
6. Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah menawarkan pendidikan berkualitas.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat, taufik, serta hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Campuran Bahan Bakar Bio Diesel Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin Diesel Direct Injection.” Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wasallam yang kita tunggu safa’atnya di akhir zaman. Penulisan Skripsi ini dilakukan untuk memenuhi syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik Mesin jenjang (S1) pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis sangat menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari semua pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk dapat menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, terima kasih yang tidak terhingga penulis sampaikan kepada berbagai pihak, khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Rido Kurnianto, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan ST., MT. selaku sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Yoyok Winardi ST., MT. selaku sebagai Kepala Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak Dr. Kuntang Winangun S.Pd, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu memberikan arahan dan masukan saat penyusunan skripsi.
5. Bapak Yoyok Winardi ST, MT selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang selalu memberikan tanggapan, arahan dan masukan saat penyusunan skripsi.
6. Tim Pengajar Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan bimbingan dan arahan dari awal perkuliahan sampai dengan penyelesaian Proposal Skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

8. Bapak, Ibu dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan material.
9. Reni Yulfia Agustina, SE yang selalu mendukung serta support system untuk studi saya sampai selesai.
10. Deri Anton Daniswari, S.T Serta teman-teman sekelas dan seangkatan yang telah memberikan semangat dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka untuk menerima kritik dan saran serta masukan supaya dapat meningkatkan kualitas dari penyusunan Skripsi secara keseluruhan. Semoga Allah SWT membalas semua pihak yang ikut serta dalam membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan penyusunan Skripsi sampai selesai.

Wassalamualaikum Wr Wb.

Ponorogo, 03 Juni 2025



Penulis,

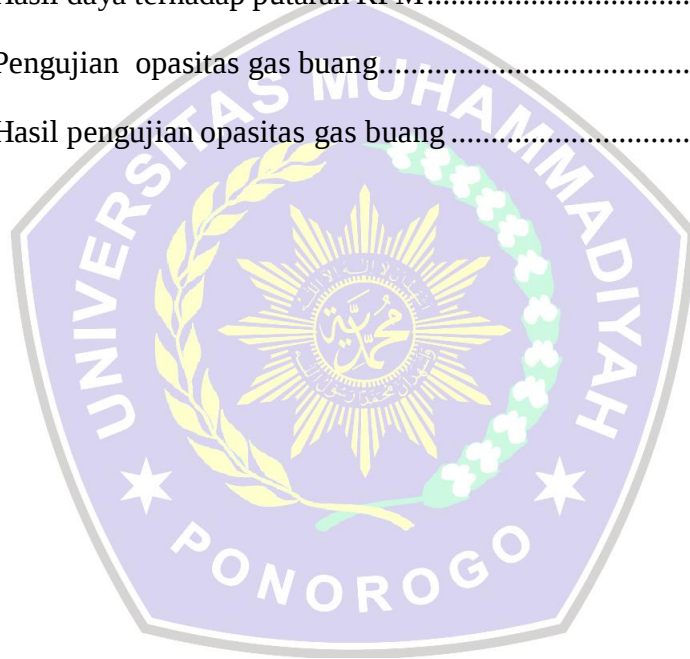
DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
BERITA ACARA UJIAN.....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
MOTTO.....	xiii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	xiv
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL.....	xx
ABSTRAK.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.1 Rumusan Masalah.....	2
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Definisi Biodiesel.....	6
2.3 Definisi Dexlite	9
2.4 Definisi Mesin Diesel.....	9
2.5 Prinsip Kerja Mesin Diesel	10
2.5.1 Langkah Hisap.....	10
2.5.2 Langkah Kompresi	11
2.5.3 Langkah Usaha.....	12

2.8	Opasitas Gas Buang	13
2.9	Parameter Performa Mesin	14
2.9.1	Torsi.....	14
2.9.2	Daya.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....		16
3.1	Jenis Penelitian.....	16
3.2.	Alat dan Bahan	16
3.2.1	Bahan.....	16
3.2.2	Alat.....	16
3.3	Variable Penelitian	17
3.4.	Metode Pengujian.....	19
3.4.1	Metode Pencampuran Bahan Bakar	19
3.4.2	Metode Pengujian Performa.....	20
3.5	Diagram Alir	21
3.6	Tempat Penelitian.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Hasil Pengujian Performa Pada Mesin <i>Diesel Direct Injection</i>	23
4.1.1	Data hasil Pengujian Torsi	23
4.1.2	Data Hasil Pengujian Daya.....	25
4.2	Hasil Pengujian Opasitas Gas Buang	26
4.3	Hasil Pengujian Maksimum	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		30
5.1	Kesimpulan	30
5.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA		31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Langkah Hisap.....	11
Gambar 2. 2 Langkah Kompresi	11
Gambar 2. 3 Langkah Usaha.....	12
Gambar 2. 4 Langkah Buang	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	21
Gambar 4. 1 Hasil torsi terhadap putaran RPM.....	24
Gambar 4. 2 Hasil daya terhadap putaran RPM.....	25
Gambar 4. 3 Pengujian opasitas gas buang.....	26
Gambar 4. 4 Hasil pengujian opasitas gas buang.....	27



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sumber Bahan Baku Biodiesel	7
Tabel 2. 2 Keputusan Jendral Biodiesel Dan Gas Bumi Nomor 146.k/10/DJM.T/2016	7
Tabel 3. 1 Spesifikasi Kendaraan.....	17
Tabel 3. 2 Varisasi Pencampuran Bahan Bakar	17
Tabel 3. 3 variasi Bahan Bakar terhadap Torsi	18
Tabel 3. 4 Variasi bahan bakar terhadap Daya.....	18
Tabel 3. 5 Variasi Konsentrasi Bahan Bakar Terhadap Opasitas Gas Buang.....	19
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Torsi (Nm)	23
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Daya (Hp)	25
Tabel 4. 3 Data Pengujian Opasitas Gas Buang (%)	27
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Maksimum.....	28

PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR BIODIESEL TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG PADA MESIN DIESEL DIRECT INJECTION

Trio Egi Pratama

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : trioegipratama@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor meningkat pula penggunaan bahan bakar fosil. Hal ini berbanding terbalik dengan ketersediaan bahan bakar fosil yang semakin menipis maka tujuan dari penelitian ini menciptakan terobosan bahan bakar nabati / terbarukan sebagai pengganti bahan bakar fosil dan mengetahui performa bahan bakar pada kendaraan. Salah satu alternatifnya adalah dengan menggunakan campuran biodiesel, pada bahan bakar biodiesel diperoleh dari B100 minyak sawit dilakukan pencampuran biodiesel minyak sawit dengan dexlite pertamina dengan perbandingan 700ml : 300ml menggunakan *magnetic stirrer* dengan rpm tertentu. Setelah itu dilakukan pengujian performa dan opasitas gas buang dengan metode eksperimen *dynotest* dan *smoke meter* menggunakan engine diesel *direct injection*. Dengan variasi bahan bakar : BioSolar Pertamina, B30, B40, B50, B60 minyak sawit. Hasil pengujian performa dilakukan pada putaran 2000 rpm sampai 6000 rpm dengan interval 1000 rpm. kendaraan uji yang digunakan mesin *Diesel Direct Injection* pada putaran 2000 rpm menghasilkan torsi terbaik menggunakan bahan bakar B40 yang menghasilkan torsi 101,6 Nm. Daya tertinggi diperoleh pada putaran 2000 rpm menggunakan bahan bakar B40 yang menghasilkan daya 53,1Hp. Pengujian Opasitas Gas buang dengan bahan bakar B40 pada kondisi putaran rendah menunjukkan nilai pengujian 2,1%. Kesimpulan pada penelitian ini hasil terbaik variasi bahan bakar terjadi pada B40 yang menunjukkan nilai torsi dan daya tertinggi yaitu 101,6 Nm dan 53,1 hp serta opasitas yang rendah pada putaran rendah dengan nilai 2.1%.

Kata Kunci : Biodiesel, Performa, Emisi Gas Buang, Mesin Diesel Direct Injection