

SKRIPSI
PERBANDINGAN PENGGUNAAN DIESEL PARTIKULAT
FILTER TERHADAP TEMPERATUR, EMISI GAS BUANG
DAN PERFORMA MESIN DIESEL (STUDI KASUS
mitsubishi L300)

Ditujukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Teknik



Disusun oleh :

NASRUL AMIN

21023081

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

PERBANDINGAN PENGGUNAAN DIESEL PARTIKULAT FILTER TERHADAP TEMPERATUR, EMISI GAS BUANG DAN PERFORMA MESIN DIESEL (STUDI KASUS MITSUBISHI L300)

*COMPARISON OF DIESEL PARTICULATE FILTER USE ON TEMPERATUR,
EXHAUST GAS EMISSIONS AND DIESEL ENGINE PERFORMANCE*

(MITSUBISHI L300 STUDY)

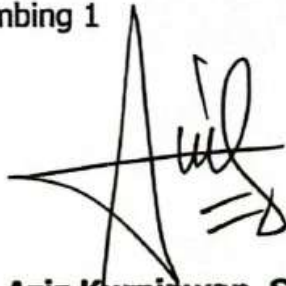
Disusun oleh :

NASRUL AMIN

21023081

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T

NIP. 19921009 201902 1 002

Tanggal 30 Juli 2025

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN PENGGUNAAN DIESEL PARTIKULAT FILTER TERHADAP TEMPERATUR, EMISI GAS BUANG DAN PERFORMA MESIN DIESEL (STUDI KASUS MITSUBISHI L300)

*COMPARISON OF DIESEL PARTICULATE FILTER USE ON TEMPERATUR,
EXHAUST GAS EMISSIONS AND DIESEL ENGINE PERFORMANCE*

(MITSUBISHI L300 STUDY)

Disusun oleh :

NASRUL AMIN

21023081

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal...31 JULI 2025

Ketua Sidang

Rifano, M.T

NIP. 19850415 201902 1 003

Tanda Tangan

Penguji 1

Ir. Dwi Wahyu Hidayat, M.T

NIP. 19840229 201902 1 001

Tanda Tangan

Penguji 2

Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T

NIP. 19921009 201902 1 002

Tanda Tangan

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma 4 Teknologi Rekayasa Otomotif

Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T.

NIP. 19830704 200912 1 004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nasrul Amin

Notar : 21023081

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **"PERBANDINGAN PENGGUNAAN DIESEL PARTIKULAT FILTER TERHADAP TEMPERATUR, EMISI GAS BUANG DAN PERFORMA MESIN DIESEL (STUDI KASUS MITSUBISHI L300)"** adalah hasil karya saya sendiri. Ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah orang lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik disuatu Lembaga Pendidikan dan juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang atau Lembaga lain, kecuali secara tertulis disitasi dalam penyusunan tugas akhir tersebut dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa skripsi tersebut bebas dari unsur-unsur *plagiarisme* dan apabila dalam penyusunan skripsi tersebut dikemudian hari terbukti melakukan *plagiarisme* dari hasil karya lain atau dengan sengaja mengajukan karya yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 31 Juli 2025

Yang menyatakan,



Nasrul Amin

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, hidayah, dan pertolongan-Nya sehingga Penulis dapat menjalankan kegiatan keseharian dengan lancar. Penulis juga Mengirimkan salam dan doa kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai teladan dan penuntun bagi umat manusia. Dalam kesempatan ini, Penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.Si.T, M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq M.T selaku ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd.,M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir.
4. Keluarga Penulis yang telah mendoakan, dukungan dan motivasi yang Penulis terima sepanjang perjalanan.
5. Almarhumah Umi, Sumiati Binti Miskun yang telah menjadi motivasi dalam pengerjaan tugas akhir.
6. Terima kasih kepada Faizya Nur Oktafiani selalu menemani dalam penulisan.
7. Rekan – rekan Taruna/I Angkatan 32, serta semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir.

Penulis sadar bahwa tugas akhir ini masih memiliki kelemahan tertentu. Oleh karena itu, dengan rendah hati, Penulis menerima segala saran dan kritik membangun dari semua pihak demi perbaikan tugas akhir ini. Terima kasih atas perhatian dan kesempatan yang diberikan kepada Penulis. Semoga hasil penelitian ini dapat memberi manfaat dan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang yang Penulis teliti.

Tegal, 31 Juli 2025



Nasrul Amin

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xiii
<i>ABSTRACT</i>.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	3
I.3 Rumusan Masalah	3
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Tujuan Penelitian.....	4
I.6 Manfaat Penelitian	4
I.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Mesin Diesel.....	6
II.1.1 Langkah Hisap.....	7
II.1.2 Langkah Kompresi	7
II.1.3 Langkah Usaha.....	7
II.1.4 Langkah Buang	8
II.2 Emisi Gas Buang	8
II.3 Sistem Pembuangan	9
II.3.1 <i>Exhaust</i> manifold.....	10

II.3.2 Diesel Particulate Filter.....	10
II.3.3 Muffler.....	11
II.4 Knalpot.....	11
II.5 Performa Mesin	12
II.6 Sistem Pendingin	14
II.7 Diesel Partikulat Filter	14
II.7.1 Glasswool	15
II.7.2 Honeycomb.....	15
II.7.3 Wiremesh	16
II.7.4 Cordierte	16
II.8 Penelitian Relevan	17
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	20
III.1.1 Lokasi penelitian	20
III.1.2 Waktu Penelitian	21
III.2 Jenis Penelitian.....	21
III.3 Variabel Penelitian	22
III.3.1 Variabel Bebas	22
III.3.2 Variabel Terikat.....	22
III.3.3 Variabel Kontrol	22
III.4 Prosedur Penelitian.....	23
III.4.1 Perancangan Alat	23
III.4.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	23
III.4.3 Skema Pelaksanaan Penelitian	28
III.4.4 Pengujian	29
III.5 Diagram Alir Penelitian.....	36
III.6 Metode Pengumpulan Data.....	38
III.6.1 Data Primer	38
III.6.2 Data Sekunder	38
III.7 Metode Pengolahan Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
IV.1 Hasil.....	39

IV.1.1 Bahan Yang Digunakan:	39
IV.1.2 Pengujian Temperatur Oli Mesin.....	40
IV.1.3 Pengujian Temperatur Air Radiator.....	41
IV.1.4 Pengujian Temperatur <i>Exhaust</i>	42
IV.1.5 Pengujian Emisi Gas Buang.....	42
IV.1.6 Pengujian Performa Mesin	43
IV.2 Pembahasan	44
IV.2.1 Temperatur Oli Mesin	44
IV.2.2 Temperatur Air Radiator	47
IV.2.3 Temperatur <i>Exhaust</i>	49
IV.2.4 Emisi Gas Buang	51
IV.2.5 Performa Mesin	53
BAB V PENUTUP	56
V.1 Kesimpulan	56
V.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Tabel Ambang Batas.....	9
Tabel II. 2	Penelitian Relevan	17
Tabel III. 1	Waktu Penelitian	21
Tabel III. 2	Spesifikasi Kendaraan Mitsubishi L300.....	24
Tabel III. 3	Spesifikasi Diesel Partikulat Filter Audi A3 Cab. 2,0 TDI	27
Tabel III. 4	Hasil Pengambilan Data Temperatur Oli Mesin	30
Tabel III. 5	Hasil Pengambilan Data Temperatur Air Radiator	31
Tabel III. 6	Hasil Pengambilan Data Temperatur <i>Exhaust</i>	32
Tabel III. 7	Hasil Pengambilan Data Emisi Gas Buang	34
Tabel III. 8	Hasil Pengambilan Data Performa Mesin.....	35
Tabel IV. 1	Pengujian Temperatur Oli Mesin	40
Tabel IV. 2	Pengujian Temperatur Air Radiador	41
Tabel IV. 3	Pengujian Temperatur <i>Exhaust</i>	42
Tabel IV. 4	Hasil Pengujian Emisi Gas Buang	42
Tabel IV. 5	Hasil Pengujian Performa Mesin.....	43
Tabel IV. 6	Hasil Uji Daya Maksimal	44
Tabel IV. 7	Hasil Uji Torsi Maksimal	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Siklus kerja mesin diesel 4 langkah.....	7
Gambar II. 2	Rangkaian Sistem Pembuangan.....	10
Gambar II. 3	<i>Exhaust Manifold</i>	10
Gambar II. 4	Diesel Partikulat Filter.....	11
Gambar II. 5	<i>Muffler</i>	11
Gambar II. 6	Diesel Partikulat Filter.....	15
Gambar II. 7	Diesel Partikulat Filter kendaraan Audi A3 Cab. 2,0 TDI.....	17
Gambar III. 1	Kampus 1 PKTJ Tegal.....	20
Gambar III. 2	Mitsubishi L300.....	24
Gambar III. 3	<i>Smoke Tester</i>	24
Gambar III. 4	Termokopel Tipe K.....	25
Gambar III. 5	<i>Dynotest</i>	25
Gambar III. 6	Alat Pelindung Diri	26
Gambar III. 7	<i>Tool Kit</i>	26
Gambar III. 8	Diesel Partikulat Filter Jenis <i>Honeycomb</i>	27
Gambar III. 9	Diesel Partikulat Filter Audi A3 Cab. 2,0 TDI	27
Gambar III. 10	Stopwatch	28
Gambar III. 11	Skema Pengujian	28
Gambar III. 12	Diagram Alir Penelitian	36
Gambar IV. 1	Diesel Partikulat Filter <i>Honeycomb</i> Galvalum	39
Gambar IV. 2	<i>Glasswool</i>	39
Gambar IV. 3	Diesel Partikulat Filter Audi A3 Cab. 2,0 TDI	40
Gambar IV. 4	Hasil Uji Temperatur Oli Mesin	45
Gambar IV. 5	Hasil Uji Temperatur Air Radiator	47

Gambar IV. 6	Hasil Uji Temperatur <i>Exhaust</i>	49
Gambar IV. 7	Hasil Uji Emisi Gas Buang	51
Gambar IV. 8	Grafik Pengaruh DPF Terhadap Torsi	53
Gambar IV. 9	Grafik Pengaruh DPF Terhadap Daya	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pengujian Temperatur Air Radiator	61
Lampiran 2.	Pengujian Temperatur Oli Mesin	61
Lampiran 3.	Pengujian Temperatur <i>Exhaust</i>	61
Lampiran 4.	Diesel Partikulat Filter Audi A3 Cab. 2,0 TDI.....	61
Lampiran 5.	Alat Pengambilan Data Temperatur	62
Lampiran 6.	Surat Permohonan Pengambilan Data	62
Lampiran 7.	Mitsubishi L300 Mesin Diesel	62
Lampiran 8.	Perancangan Alat Uji Temperatur.....	62
Lampiran 9.	Tanpa Diesel Partikulat Filter	63
Lampiran 10.	Diesel Partikulat Filter <i>Honeycomb</i>	63
Lampiran 11.	Pengujian Emisi Gas Buang	63
Lampiran 12.	Berat <i>Glasswool</i>	63
Lampiran 13.	Hasil Pengujian Emisi Gas Buang	64
Lampiran 14.	Hasil Pengujian Emisi Gas Buang	64
Lampiran 15.	Hasil Pengujian Emisi Gas Buang	64
Lampiran 16.	Pengujian <i>Dynotest</i>	64
Lampiran 17.	Surat Permohonan Peminjaman Alat	64
Lampiran 18.	Surat Permohonan Peminjaman Alat	64
Lampiran 19.	Hasil Pengujian <i>Dynotest</i> DPF Audi.....	65
Lampiran 20.	Hasil Pengujian <i>Dynotest</i> DPF Audi.....	65
Lampiran 21.	Hasil Pengujian <i>Dynotest</i> DPF Audi.....	65
Lampiran 22.	Hasil Pengujian <i>Dynotest</i> DPF <i>Honeycomb</i>	65
Lampiran 23.	Hasil Pengujian <i>Dynotest</i> DPF <i>Honeycomb</i>	66
Lampiran 24.	Hasil Pengujian <i>Dynotest</i> DPF <i>Honeycomb</i>	66

Lampiran 25.	Hasil Pengujian <i>Dynotest</i> Tanpa DPF	66
Lampiran 26.	Hasil Pengujian <i>Dynotest</i> Tanpa DPF	66
Lampiran 27.	Hasil Pengujian <i>Dynotest</i> Tanpa DPF	67
Lampiran 28.	Hasil Uji Temperatur Air Radiator 1&2	67
Lampiran 29.	Hasil Uji Temperatur Air Radiator 3	67
Lampiran 30.	Hasil Uji Temperatur Oli Mesin 1&2	67
Lampiran 31.	Hasil Uji Oli Mesin 3	68
Lampiran 32.	Hasil Uji Temperatur <i>Exhaust</i> 1&2	68
Lampiran 33.	Hasil Uji Temperatur <i>Exhaust</i> 3	68

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan dua jenis diesel partikulat filter, yaitu DPF *honeycomb* berbahan *glasswool* dan DPF dari kendaraan Audi A3 Cab. 2.0 TDI, terhadap temperatur, emisi gas buang, dan performa mesin pada kendaraan Mitsubishi L300 bermesin diesel. Metode yang digunakan adalah eksperimen langsung dengan pengujian suhu oli mesin, air radiator, dan *exhaust*, serta pengukuran emisi dan performa mesin berupa daya dan torsi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan DPF meningkatkan temperatur oli, air radiator, dan *exhaust*, namun masih dalam batas aman. DPF *honeycomb* menghasilkan suhu yang sedikit lebih tinggi dibandingkan DPF Audi A3. Pada pengujian emisi, kedua jenis DPF mampu menurunkan opasitas asap, dengan DPF Audi A3 menunjukkan hasil yang lebih efektif.

Namun, penggunaan DPF juga menyebabkan penurunan daya dan torsi mesin. DPF *honeycomb* menurunkan performa mesin dalam batas yang lebih ringan dibandingkan DPF Audi A3, yang mengalami penurunan daya dan torsi lebih besar.

Dari keseluruhan hasil, dapat disimpulkan bahwa DPF *honeycomb glasswool* lebih optimal dalam menjaga keseimbangan antara penurunan emisi dan performa mesin. Penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan desain DPF yang lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan kendaraan niaga.

Kata kunci: Diesel Partikulat Filter, temperatur, emisi gas buang, performa mesin, Mitsubishi L300

ABSTRACT

This study aims to determine the effects of using two types of Diesel Particulate Filters—a honeycomb-type DPF with glasswool material and a DPF from an Audi A3 Cab. 2.0 TDI—on temperature, exhaust gas emissions, and engine performance of a Mitsubishi L300 diesel vehicle. The research method used was experimental testing, which involved measuring engine oil temperature, radiator water temperature, and exhaust gas temperature, as well as evaluating emission levels and engine performance in terms of power and torque.

The results show that the use of DPF increases the temperature of engine oil, radiator water, and exhaust gases, although still within safe operational limits. honeycomb-type DPF resulted in slightly higher temperatures compared to the The Audi A3 DPF. In emission testing, both types of DPF were effective in reducing smoke opacity, with the honeycomb DPF performing more efficiently.

However, the use of DPF also led to a decrease in engine power and torque. The honeycomb DPF caused a milder drop in performance, whereas the Audi A3 DPF led to a more significant reduction.

Overall, the honeycomb glasswool DPF provides a better balance between reducing emissions and maintaining engine performance. This research can serve as a reference for the future development of more efficient and suitable DPF designs for commercial diesel vehicles.

Keyword: *Diesel Particulate Filter (DPF), temperature, exhaust emissions, engine performance, Mitsubishi L300.*