

Studi Eksperimen Penggunaan Diesel Particulat Filter Terhadap Temperatur Oli Mesin, Air Radiator, Dan *Exhaust Manifold* Mesin Diesel

Moch. Aziz Kurniawan¹, Helmi Wibowo², Aat Eska Fahmadi³,
Nasrul Amin⁴, Muhammad Farras⁵

^{1,2,3,4,5} Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal
e-mail: aziz@pktj.ac.id

Received 21-12-2025; Reviewed 28-12-2025; Accepted 30-12-2025
Journal Homepage: <http://ktj.pktj.ac.id/index.php/ktj>
DOI: 10.46447/ktj.v12i2.771

Abstract

Diesel-powered vehicles contribute significantly to particulate matter (PM) emissions that harm human health and the environment. This study examines the effect of a galvalume honeycomb diesel particulate filter (DPF) on exhaust emissions and engine temperature in a Mitsubishi L300. The widespread use of diesel-powered vehicles has resulted in increased exhaust emissions, particularly particulate matter (PM), which poses significant risks to human health and the environment. This study investigates the effect of installing a galvalume honeycomb Diesel Particulate Filter (DPF) on exhaust emissions and engine operating temperatures in a Mitsubishi L300. The DPF was fabricated from galvalume material with a square honeycomb configuration and glasswool loadings of 50, 100, and 150 g. Experimental tests were conducted by comparing baseline conditions (without DPF) and conditions after DPF installation. The installation of a diesel particulate filter (DPF) reduced exhaust emissions by up to 37.1% for the DPF 150 configuration, while causing a relative increase in radiator coolant, engine oil, and Exhaust Manifold temperatures. The highest temperature rise occurred in the Exhaust Manifold, reaching 8.02% at idle and increasing to 15.09% at 2000 rpm, due to increased exhaust flow resistance and higher combustion heat at elevated engine speeds.

Keywords: Diesel Particulate Filter, Engine Oil, Radiator Water Temperature, Exhaust Manifold Temperature

Abstrak

Penggunaan kendaraan dengan menggunakan mesin diesel semakin meningkat dan berdampak langsung terhadap peningkatan emisi gas buang khususnya partikulat matter (PM) yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemasangan Diesel Particulate Filter (DPF) jenis honeycomb berbahan galvalum terhadap emisi gas buang dan temperatur mesin pada kendaraan Mitsubishi L300. DPF dirancang menggunakan material galvalum dengan konfigurasi honeycomb persegi dan variasi glasswool berupa 50, 100, dan 150 gram. Pengujian dilakukan secara eksperimen dengan membandingkan kondisi tanpa DPF dan setelah pemasangan DPF, meliputi pengujian emisi gas buang, temperatur oli mesin, temperatur air radiator, dan temperatur Exhaust Manifold. Pemasangan diesel partikulat filter (DPF) dapat mereduksi emisi gas buang hingga 37,1% pada variasi DPF 150. Pemasangan DPF juga relatif meningkatkan temperatur air radiator, oli mesin, dan Exhaust Manifold pada mesin diesel. Peningkatan temperatur terbesar pada temperatur Exhaust Manifold hingga 8,02 % dibandingkan tanpa menggunakan DPF saat

kondisi idle. Peningkatan temperatur tersebut disebabkan oleh struktur honeycomb dan glasswool yang dapat menciptakan hambatan pada aliran gas buang. Ketika putaran mesin menjadi 2000 rpm terjadi peningkatan temperatur Exhaust Manifold hingga 15,09 % dibandingkan saat putaran idle. Peningkatan tersebut dikarenakan putaran mesin lebih cepat sehingga panas pembakaran juga meningkat.

Kata kunci: Diesel Particulate Filter, Oli Mesin, Temperatur Air Radiator, Temperatur Exhaust Manifold

PENDAHULUAN

Pertumbuhan kendaraan bermotor khususnya mesin diesel memiliki banyak manfaat untuk mobilitas dan ekonomi masyarakat. Namun, dampak positif yang didapatkan dari penggunaan kendaraan bermotor tersebut sayangnya masih belum sebanding dengan dampak negatif yang harus diterima. Salah satu dampak negatif yang wajib diwaspadai adalah meningkatnya kadar polusi udara yang keluar dari ujung knalpot. Dimana, pencemaran udara dari sektor transportasi mencapai 60-70%. (Gunawan et al., 2020).

Emisi gas buang pada kendaraan mesin diesel memiliki senyawa berbahaya seperti emisi partikulat PM, CO, HC, NO_x, dan SO_x. PM atau Partikulat Mater merupakan emisi gas buang mesin diesel yang umum diketahui dimana ukurannya mulai dari 100 mikron hingga 0,01 mikron dan senyawa yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Apabila emisi gas buang sampai terhirup oleh manusia maka akan berpotensi menimbulkan berbagai macam penyakit berbahaya bagi kesehatan. Apabila terpapar dalam jangka pendek manusia akan mengalami mata perih, gangguan pernapasan, tenggorokan gatal, hingga pusing.

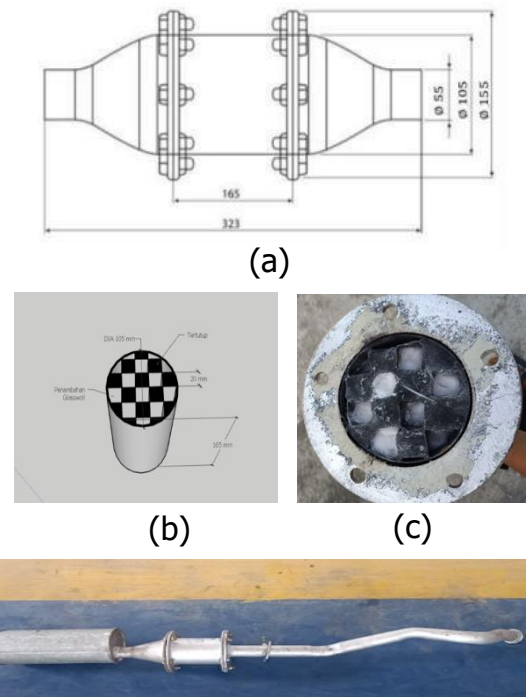
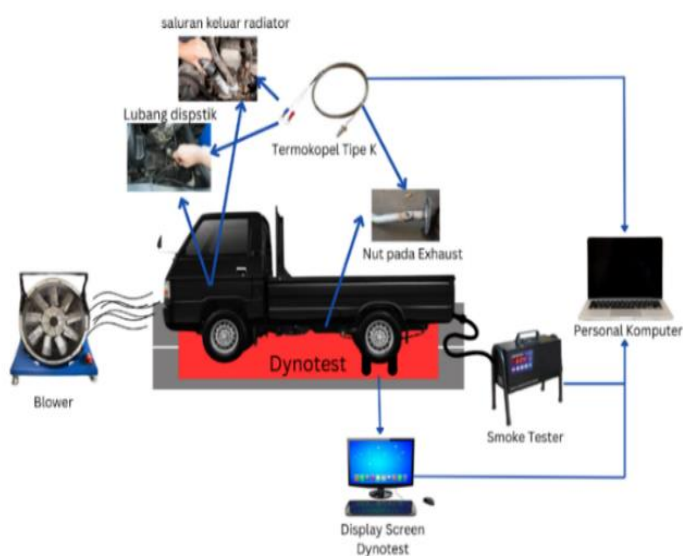
Namun, apabila terpapar dalam jangka panjang akan berpotensi menimbulkan penyakit berbahaya seperti gangguan jantung, kanker, paru-paru, hingga mengalami gangguan fungsi ginjal (Ariyanto et al, 2020). Emisi partikulat matter pada gas buang kendaraan mesin diesel dapat direduksi dengan menggunakan teknologi diesel particulat filter (DPF) (Susila, 2020). Penerapan DPF pada kendaraan bermotor diesel mampu menurunkan kadar opasitas kendaraan sebesar 45,9% dengan dengan desain half honeycomb berbahan plat galvalume dan glasswool (Kurniawan et al, 2021).

Selama ini penggunaan diesel partikulat filter digunakan untuk reduksi emisi gas buang, akan tetapi tidak diperhatikan pada temperatur kendaraan yang dapat menyebabkan overheating (Nisa&Warju, 2019). *Overheating* adalah terjadinya panas yang berlebihan diatas temperatur kerja mesin (Marjuki&Epriyandi, 2021). Kenaikan temperatur dengan penggunaan DPF juga dapat mempengaruhi kualitas oli mesin pada mesin diesel (Hurtova, I et al, 2019). Manajemen Temperatur mesin dan gas buang secara cermat sangat diperlukan sesuai dengan kondisi kerja mesin diesel yang menggunakan DPF (Guo, S. et al, 2023) dan (Kurien, C. et al, 2020).

Beberapa variasi model DPF disimulasikan terhadap temperatur mesin diesel (Legala, A. et al, 2023). Pada kondisi diesel dual fuel berbahan methanol juga dilakukan strategy penurunan temperatur dengan adanya teknologi DPF (Y. Sichen, et al, 2024). Pada penelitian ini dilakukan eksperimen penggunaan DPF terhadap emisi gas buang, temperatur oli, temperature *Exhaust Manifold* dan temperatur air radiator pada mesin diesel.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan dengan cara eksperimen dengan skema pengambilan data pada gambar 1. Mesin diesel yang digunakan adalah mesin diesel kendaraan niaga Mitsubishi L300 type 4D56 dengan bahan bakar biosolar. Eksperimen yang dilakukan adalah menguji emisi gas buang, temperatur air radiator, oli mesin dan *Exhaust Manifold* dengan knalpot tanpa pemasangan DPF dan knalpot dengan pemasangan DPF dengan variasi filter 50 gram, 100 gram, 150 gram. Pengujian dilakukan pada putaran mesin idle dan 2000 rpm.



Gambar 1. Skema Pengambilan Data

Gambar 2. Ukuran dan Bentuk Filter DPF (a); Rancangan filter DPF (b); Casing dan Filter DPF yang digunakan (c); Pemasangan DPF pada sistem pembuangan kendaraan mesin diesel (d).

Teknologi DPF ini menggunakan bahan plat galvalum dengan model honeycomb (sarang lebah). Di dalam diesel partikulat filter dipasang glasswool sebagai bahan aktif untuk mengurangi opasitas gas buang kendaraan niaga Mitsubishi L300. DPF ditempatkan setelah *Exhaust Manifold* sebelum saluran gas buang yang terhubung dengan muffler. DPF yang digunakan memiliki desain dan ukuran pada gambar 2. Panjang pipa DPF 165 mm, diameter dalam pipa DPF 105 mm, diameter dalam kerucut 55 mm. DPF dibuat seperti papan catur dengan ujung yang diblok secara berselang seling, dengan ukuran mesh 20mm, pada filter dilakukan penambahan variasi glasswool sebanyak 0 gram, 50 gram, 100 gram, dan 150 gram. Wadah filter diesel partikulat filter dapat dibongkar pasang sehingga dapat dilakukan pergantian filter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

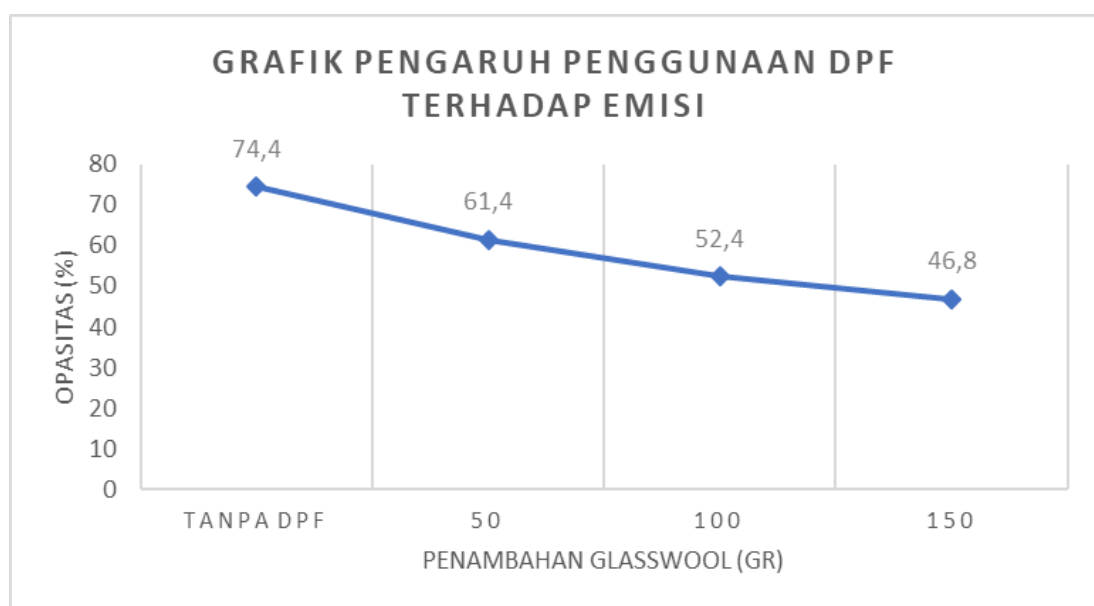
1. Pengujian Emisi Gas Buang Mesin diesel

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa pemasangan diesel partikulat filter desain honeycomb atau sarang lebah dapat menurunkan emisi gas buang. Pemasangan DPF dengan penambahan glasswool sebanyak 50 gram dapat menurunkan emisi gas buang opasitas sebesar 17,5%. Pemasangan DPF dengan penambahan glasswool sebanyak 100 gram dapat menurunkan emisi gas buang opasitas sebesar 29,6%. Pemasangan DPF dengan penambahan glasswool sebanyak 150 gram dapat menurunkan emisi gas buang opasitas sebesar 37%.

Tabel 1. Hasil Uji Emisi Gas Buang

Kondisi Knalpot	Penambahan glasswool (gr)	Pengujian ke-1 (%)	Pengujian ke-2 (%)	Pengujian ke-3 (%)	Pengujian ke-4 (%)	Rata Rata (%)
Tanpa DPF	0	74,9	70,6	78,1	74,3	74,4
Menggunakan DPF	50	62,4	61,4	60,6	61,0	61,4
	100	51,7	53,9	50,9	52,9	52,4
	150	46,1	49,9	46,2	45,7	46,8

Penambahan filter paling optimal adalah penambahan glasswool sebanyak 150 gram yaitu dapat mereduksi emisi gas buang sebesar 37%. Hal ini terjadi karena terdapat filter berbentuk honeycomb yang berukuran 20 mm dan penambahan glasswool yang menutupi lubang yang akan dilalui emisi gas buang sehingga emisi gas buang dapat terjebak lebih banyak sehingga opasitas yang dihasilkan dapat semakin berkurang. Semakin banyak penambahan glasswool yang digunakan pada DPF maka jelaga gas buang yang keluar dari ruang bakar menuju ke udara bebas akan semakin terhambat atau terjebak pada DPF sehingga reduksi opasitas yang dihasilkan semakin signifikan.



Gambar 3. Grafik hasil uji emisi gas buang

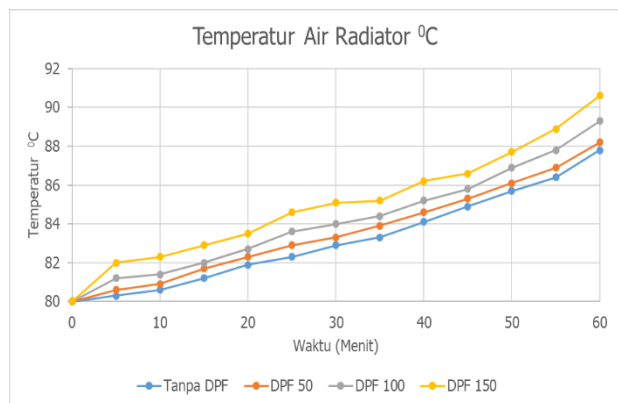
2. Pengujian Temperatur Air Radiator

a. Pengujian Temperatur Air Radiator Saat Kondisi Putaran Idle

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa pemasangan DPF relatif meningkatkan temperatur air radiator pada saat kondisi idle. Pada saat menit ke 60 Temperatur air radiator tanpa pemasangan DPF diperoleh 87.8 °C . Pada pemasangan DPF penambahan glasswool 50 gr diperoleh temperatur air radiator terbesar 88.2 °C. Penambahan glasswool 100 gr diperoleh temperatur air radiator terbesar 89.3 °C. Penambahan glasswool 150 gr diperoleh temperature air radiator terbesar 90.6 °C.

Tabel 2. Hasil Uji Temperatur Air Radiator Pada Putaran Idle

Interval Waktu (Menit)	Temperatur Air Radiator(°C)			
	Tanpa DPF	DPF 50	DPF 100	DPF 150
0	80	80	80	80
5	80.3	80.6	81.2	82
10	80.6	80.9	81.4	82.3
15	81.2	81.7	82	82.9
20	81.9	82.3	82.7	83.5
25	82.3	82.9	83.6	84.6
30	82.9	83.3	84	85.1
35	83.3	83.9	84.4	85.2
40	84.1	84.6	85.2	86.2
45	84.9	85.3	85.8	86.6
50	85.7	86.1	86.9	87.7
55	86.4	86.9	87.8	88.9
60	87.8	88.2	89.3	90.6



Gambar 4. Grafik Hasil Uji Temperatur Air Radiator Pada Putaran Idle

Pada gambar 4 merupakan hasil pengujian temperatur Air Radiator kondisi idle tanpa menggunakan DPF dan sesudah menggunakan DPF. Pada grafik tersebut dapat diamati bahwa penggunaan DPF 50, 100, dan 150 relatif dapat meningkatkan nilai temperatur air radiator. Peningkatan temperatur terbesar pada penggunaan DPF 150 menunjukkan kenaikan temperatur sebesar 3,19 % pada menit ke 60 dibandingkan tanpa menggunakan DPF.

Peningkatan temperatur tersebut disebabkan oleh struktur honeycomb dan glasswool yang dapat menciptakan hambatan pada aliran gas buang, sehingga panas gas buang yang terperangkap lebih lama di dalam sistem pembuangan meningkat dan temperatur oli mesin relatif terjadi peningkatan sebelum akhirnya terbuang langsung melalui saluran gas buang tersebut.

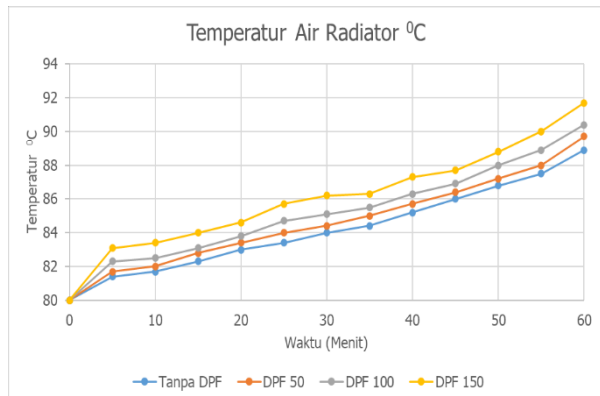
b. Pengujian Temperatur Air Radiator Saat Kondisi Putaran 2000 rpm

Pada tabel 3 merupakan hasil pengujian temperatur Air Radiator pada kondisi RPM 2000 tanpa beban. Pada tabel diatas menunjukkan bahwa pemasangan DPF relatif meningkatkan temperatur air radiator pada saat kondisi RPM 2000. Pada saat menit ke 60 Temperatur air radiator tanpa pemasangan DPF diperoleh 88.9 °C .

Pada pemasangan DPF penambahan glasswool 50 gr diperoleh temperatur air radiator terbesar 89.7 °C. Penambahan glasswool 100 gr diperoleh temperatur air radiator terbesar 90.4 °C. Penambahan glasswool 150 gr diperoleh temperatur air radiator terbesar 91.7 °C. Penambahan variasi putaran mesin 2000 rpm meningkatkan temperatur air radiator dibandingkan pada saat idle.

Tabel 3. Hasil Uji Temperatur Air Radiator
Pada Putaran 2000 rpm

Interval Waktu (Menit)	Temperatur Air Radiator(°C)			
	Tanpa DPF	DPF 50	DPF 100	DPF 150
0	80	80	80	80
5	81.4	81.7	82.3	83.1
10	81.7	82	82.5	83.4
15	82.3	82.8	83.1	84
20	83	83.4	83.8	84.6
25	83.4	84	84.7	85.7
30	84	84.4	85.1	86.2
35	84.4	85	85.5	86.3
40	85.2	85.7	86.3	87.3
45	86	86.4	86.9	87.7
50	86.8	87.2	88	88.8
55	87.5	88	88.9	90
60	88.9	89.7	90.4	92.3



Gambar 5. Grafik Hasil Uji Temperatur Air Radiator Pada Putaran 2000 rpm

Pada gambar 5 grafik merupakan hasil pengujian temperatur Air Radiator pada RPM 2000 tanpa menggunakan DPF dan sesudah menggunakan DPF. Pada grafik tersebut dapat diamati bahwa penggunaan DPF 50, 100, dan 150 relatif dapat meningkatkan nilai temperatur air radiator. Peningkatan temperatur terbesar pada penggunaan DPF 150 menunjukkan kenaikan temperatur sebesar 3,82 % pada menit ke 60 dibandingkan tanpa menggunakan DPF.

Hal tersebut disebabkan oleh struktur honeycomb dan glasswool yang dapat menciptakan hambatan pada aliran gas buang menyebabkan panas yang terperangkap lebih lama di dalam sistem pembuangan sebelum akhirnya terbang langsung melalui saluran gas buang tersebut sehingga menjadikan peningkatan pada temperatur air radiator. Penambahan putaran mesin 2000 RPM juga meningkatkan temperatur mesin diesel. Peningkatan putaran mesin 2000 RPM terbesar adalah sebesar 1,88 % dibandingkan pada saat kondisi idle dengan penggunaan DPF 150. Hal tersebut dikarenakan putaran mesin lebih cepat sehingga panas pembakaran juga meningkat.

3. Pengujian Temperatur Oli Mesin

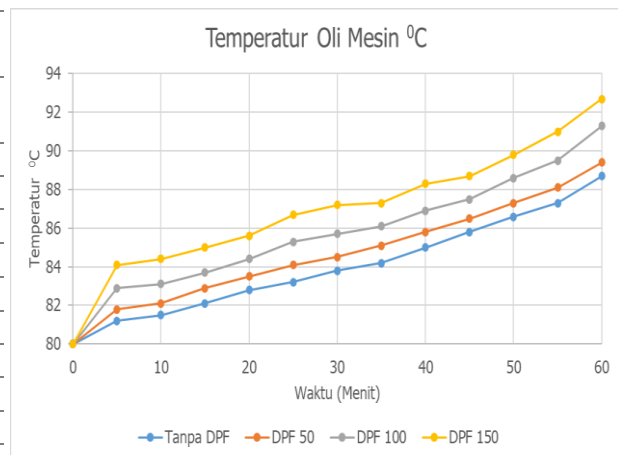
a. Pengujian Temperatur Oli Mesin Saat Kondisi Putaran Idle

Pada tabel 4 merupakan data hasil pengujian temperatur Oli Mesin pada kondisi mesin idle. Pada tabel diatas menunjukkan bahwa pemasangan DPF relatif

meningkatkan temperatur Oli Mesin pada saat kondisi idle. Pada saat menit ke 60 Temperatur Oli Mesin tanpa pemasangan DPF diperoleh 88.7 °C . Pada pemasangan DPF penambahan glasswool 50 gr diperoleh temperatur Oli Mesin terbesar 89.4 °C. Penambahan glasswool 100 gr diperoleh temperatur Oli Mesin terbesar 91.3 °C. Penambahan glasswool 150 gr diperoleh temperature Oli Mesin terbesar 92.7 °C.

Tabel 4. Hasil Uji Temperatur Oli Mesin Pada Putaran Idle

Interval Waktu (Menit)	Temperatur Oli Mesin (°C)			
	Tanpa DPF	DPF 50	DPF 100	DPF 150
0	80	80	80	80
5	81.2	81.8	82.9	84.1
10	81.5	82.1	83.1	84.4
15	82.1	82.9	83.7	85
20	82.8	83.5	84.4	85.6
25	83.2	84.1	85.3	86.7
30	83.8	84.5	85.7	87.2
35	84.2	85.1	86.1	87.3
40	85	85.8	86.9	88.3
45	85.8	86.5	87.5	88.7
50	86.6	87.3	88.6	89.8
55	87.3	88.1	89.5	91
60	88.7	89.4	91.3	92.7



Gambar 6. Grafik Hasil Uji Temperatur Oli Mesin Pada Putaran Idle Dengan Penggunaan DPF

Pada gambar 6 merupakan grafik hasil pengujian temperatur Oli Mesin kondisi idle tanpa menggunakan DPF dan sesudah menggunakan DPF. Pada grafik tersebut dapat diamati bahwa penggunaan DPF 50, 100, dan 150 relatif dapat meningkatkan nilai temperatur Oli Mesin. Peningkatan temperatur terbesar pada penggunaan DPF 150 menunjukkan kenaikan temperatur sebesar 4,51 % pada menit ke 60 dibandingkan tanpa menggunakan DPF.

Peningkatan temperatur tersebut disebabkan oleh struktur honeycomb dan glasswool yang dapat menciptakan hambatan pada aliran gas buang menyebabkan panas gas buang terperangkap lebih lama di dalam sistem pembuangan sebelum akhirnya terbang langsung melalui saluran gas buang tersebut sehingga temperatur oli mesin relatif terjadi peningkatan (Anand Kumar Pandey & Nikhil Bajpai, 2024; Di Battista et al., 2021; Du et al., 2022)

b. Pengujian Temperatur Oli Mesin Saat Kondisi Putaran 2000 rpm

Pada tabel 5 merupakan hasil pengujian temperatur Oli Mesin pada kondisi RPM 2000 tanpa beban. Pada tabel diatas menunjukkan bahwa pemasangan DPF relatif meningkatkan temperatur Oli Mesin pada saat kondisi RPM 2000. Pada saat menit ke 60 Temperatur Oli Mesin tanpa pemasangan DPF diperoleh 91.8 °C .

Pada pemasangan DPF penambahan glasswool 50 gr diperoleh temperatur Oli Mesin terbesar 93.5 °C. Penambahan glasswool 100 gr diperoleh temperatur Oli Mesin terbesar 95.1 °C. Penambahan glasswool 150 gr diperoleh

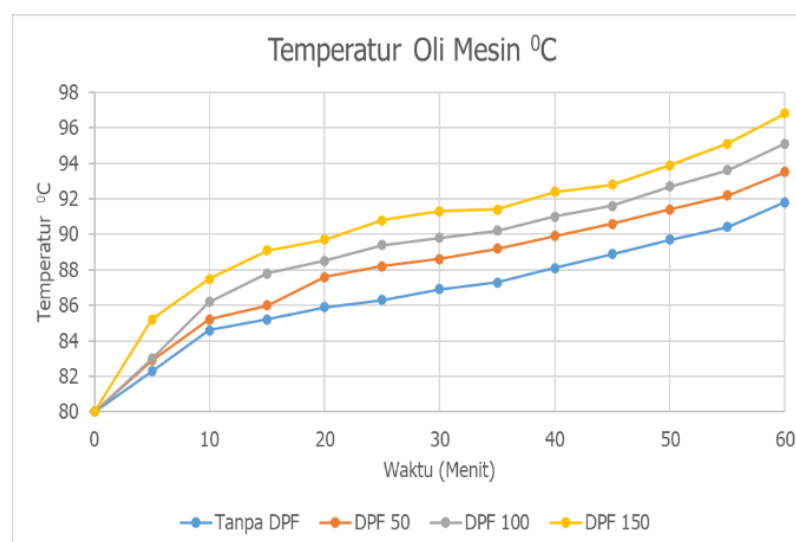
temperature Oli Mesin terbesar 96.8 °C.

Pada gambar 7 merupakan hasil pengujian temperatur Oli Mesin pada RPM 2000 tanpa menggunakan DPF dan sesudah menggunakan DPF. Pada grafik tersebut dapat diamati bahwa penggunaan DPF 50, 100, dan 150 relatif dapat meningkatkan nilai temperatur Oli Mesin.

Peningkatan temperatur terbesar pada penggunaan DPF 150 menunjukkan kenaikan temperatur sebesar 5,45 % pada menit ke 60 dibandingkan tanpa menggunakan DPF. Hal tersebut disebabkan oleh struktur *honeycomb* dan *glasswool* yang dapat menciptakan hambatan pada aliran gas buang menyebabkan panas yang terperangkap lebih lama di dalam sistem pembuangan sebelum akhirnya terbuang langsung melalui saluran gas buang tersebut sehingga terjadi relatif peningkatan temperatur oli mesin.

Tabel 5. Hasil Uji Temperatur Oli Mesin Taran 2000 rpm

Interval Waktu (Menit)	Temperatur Oli Mesin (°C)			
	Tanpa DPF	DPF 50	DPF 100	DPF 150
0	80	80	80	80
5	82.3	82.9	83	85.2
10	84.6	85.2	86.2	87.5
15	85.2	86	87.8	89.1
20	85.9	87.6	88.5	89.7
25	86.3	88.2	89.4	90.8
30	86.9	88.6	89.8	91.3
35	87.3	89.2	90.2	91.4
40	88.1	89.9	91	92.4
45	88.9	90.6	91.6	92.8
50	89.7	91.4	92.7	93.9
55	90.4	92.2	93.6	95.1
60	91.8	93.5	95.1	96.8



Gambar 7. Grafik Hasil Uji Temperatur Oli Mesin Pada Putaran 2000 rpm

Penambahan putaran mesin 2000 RPM juga meningkatkan temperatur mesin diesel. Peningkatan putaran mesin 2000 RPM terbesar adalah sebesar 4,43 % dibandingkan pada saat kondisi idle dengan penggunaan DPF 150. Hal tersebut dikarenakan putaran mesin lebih cepat sehingga panas pembakaran juga meningkat.

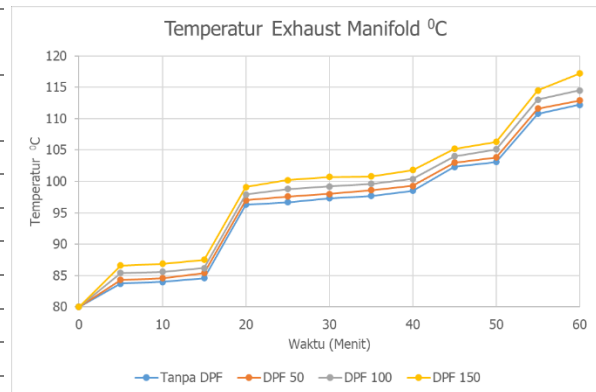
4. Pengujian Temperatur *Exhaust Manifold*

a. Pengujian Temperatur *Exhaust Manifold* saat kondisi putaran idle

Pada tabel 6 merupakan hasil pengujian temperatur *Exhaust Manifold* pada kondisi mesin idle.

Tabel 6. Hasil Uji Temperatur *Exhaust Manifold*

Interval Waktu (Menit)	Temperatur <i>Exhaust Manifold</i> (°C)			
	Tanpa DPF	DPF 50	DPF 100	DPF 150
0	80	80	80	80
5	83.7	84.3	85.4	86.6
10	84	84.6	85.6	86.9
15	84.6	85.4	86.2	87.5
20	96.3	97	97.9	99.1
25	96.7	97.6	98.8	100.2
30	97.3	98	99.2	100.7
35	97.7	98.6	99.6	100.8
40	98.5	99.3	100.4	101.8
45	102.3	103	104	105.2
50	103.1	103.8	105.1	106.3
55	110.8	111.6	113	114.5
60	112.2	115.9	117.5	121.2



Gambar 8. Grafik Hasil Uji Temperatur *Exhaust Manifold* Pada Putaran Idle

Hasil temperatur menunjukkan relatif peningkatan temperatur pada pemasangan DPF terhadap temperatur *Exhaust Manifold*. Pada tabel diatas menunjukkan bahwa sebelum pemasangan DPF diperoleh temperatur *Exhaust Manifold* terbesar 112.2 °C. Pada saat setelah pemasangan DPF penambahan glasswool sebesar 50 gr diperoleh temperatur *Exhaust Manifold* terbesar 115.9 °C. Penambahan glasswool sebesar 100 gr diperoleh temperatur *Exhaust Manifold* terbesar 117.5 °C. Penambahan glasswool sebesar 150 gr diperoleh temperatur *Exhaust Manifold* terbesar 121.2 °C.

Pada gambar 8 merupakan hasil pengujian temperatur *Exhaust Manifold* kondisi idle tanpa menggunakan DPF dan sesudah menggunakan DPF. Pada grafik tersebut dapat diamati bahwa penggunaan DPF 50, 100, dan 150 relatif dapat meningkatkan nilai temperatur *Exhaust Manifold*. Peningkatan temperatur terbesar pada penggunaan DPF 150 menunjukkan kenaikan temperatur sebesar 8,02 % pada menit ke 60 dibandingkan tanpa menggunakan DPF.

Peningkatan temperatur tersebut disebabkan oleh struktur *honeycomb* dan *glasswool* yang dapat menciptakan hambatan pada aliran gas buang menyebabkan panas gas buang terperangkap lebih lama di dalam sistem pembuangan sebelum akhirnya terbuang langsung melalui saluran gas buang

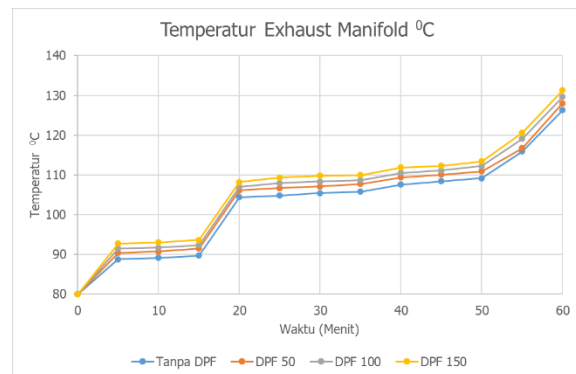
tersebut sehingga temperatur *Exhaust Manifold* juga relatif terjadi peningkatan.

b. Pengujian Temperatur oli mesin saat kondisi putaran 2000 rpm

Pada tabel 7 merupakan hasil pengujian temperatur *Exhaust Manifold* pada RPM 2000. Hasil temperatur menunjukkan relatif peningkatan temperatur pada pemasangan DPF terhadap temperatur *Exhaust Manifold*. Pada tabel diatas menunjukkan bahwa sebelum pemasangan DPF diperoleh temperatur *Exhaust Manifold* terbesar 127 °C. Pada saat setelah pemasangan DPF penambahan glasswool sebesar 50 gr diperoleh temperatur *Exhaust Manifold* terbesar 128°C. Penambahan glasswool sebesar 100 gr diperoleh temperatur *Exhaust Manifold* terbesar 131.6 °C.

Tabel 7. Hasil Uji Temperatur
Exhaust Manifold

Interval Waktu (Menit)	Temperatur <i>Exhaust Manifold</i> (°C)			
	Tanpa DPF	DPF 50	DPF 100	DPF 150
0	80	80	80	80
5	88.8	90.4	91.5	92.7
10	89.1	90.7	91.7	93
15	89.7	91.5	92.3	93.6
20	104.4	106.1	107	108.2
25	104.8	106.7	107.9	109.3
30	105.4	107.1	108.3	109.8
35	105.8	107.7	108.7	109.9
40	107.6	109.4	110.5	111.9
45	108.4	110.1	111.1	112.3
50	109.2	110.9	112.2	113.4
55	115.9	116.7	119.1	120.6
60	126.3	127	131.6	139.5



Gambar 9. Grafik Hasil Uji Temperatur *Exhaust Manifold* Pada Putaran 2000 rpm

Penambahan glasswool sebesar 150 gr diperoleh temperatur *Exhaust Manifold* terbesar 139.5 °C. Pada gambar 9 merupakan hasil pengujian temperatur *Exhaust Manifold* pada RPM 2000 tanpa menggunakan DPF dan sesudah menggunakan DPF. Pada grafik tersebut dapat diamati bahwa penggunaan DPF 50, 100, dan 150 relatif dapat meningkatkan nilai temperatur Oli Mesin. Peningkatan temperatur terbesar pada penggunaan DPF 150 menunjukkan kenaikan temperatur sebesar 8,71 % pada menit ke 60 dibandingkan tanpa menggunakan DPF. Hal tersebut disebabkan oleh struktur *honeycomb* dan *glasswool* yang dapat menciptakan hambatan pada aliran gas buang, sehingga panas yang terperangkap lebih lama di dalam sistem pembuangan sebelum akhirnya terbuang langsung melalui saluran gas buang tersebut.

Penambahan putaran mesin 2000 RPM juga meningkatkan temperatur mesin diesel. Peningkatan putaran mesin 2000 RPM terbesar adalah sebesar 15,09 % dibandingkan pada saat kondisi idle dengan penggunaan DPF 150. Hal tersebut dikarenakan putaran mesin lebih cepat sehingga panas pembakaran juga meningkat. Pemasangan dan penggunaan diesel partikulat filter pada

kendaraan niaga Mitsubishi L300 type 4D56 berpengaruh terhadap emisi gas buang dan temperatur mesin dikarenakan terdapat hambatan pada gas buang yang akan keluar disaat mesin melakukan langkah buang, dan variasi penambahan glasswool relatif dapat meningkatkan temperatur mesin.

Hal tersebut disebabkan oleh struktur *honeycomb* dan *glasswool* yang dapat menciptakan hambatan pada aliran gas buang, sehingga panas yang terperangkap lebih lama di dalam sistem pembuangan sebelum akhirnya terbangun langsung melalui saluran gas buang tersebut sehingga dapat meningkatkan temperatur air radiator, oli mesin, dan *Exhaust Manifold* (Reurings et al., 2020). Peningkatan Temperatur terbesar terjadi pada *Exhaust Manifold*, baik pada rpm idle maupun peningkatan putaran mesin sebesar rpm 2000.

SIMPULAN

Pemasangan Teknologi DPF dapat mereduksi emisi gas buang pada mesin diesel. Penurunan emisi gas buang terbesar adalah variasi DPF 150 dapat mereduksi opasitas sebesar 37,1%. Penurunan emisi gas buang dikarenakan filter berupa glasswool berbentuk honeycomb menjadikan asap gas buang berupa opasitas mesin diesel semakin banyak yang terjebak. Pemasangan Teknologi DPF relatif meningkatkan temperatur air radiator, oli mesin, dan *Exhaust Manifold* pada mesin diesel. Peningkatan temperatur terbesar saat kondisi idle menit ke 60 adalah penggunaan DPF 150 dengan peningkatan temperatur air radiator sebesar 3.18 %, peningkatan temperatur oli mesin sebesar 4,51 %, dan peningkatan temperatur *Exhaust Manifold* sebesar 8,02 % dibandingkan tanpa menggunakan DPF.

Hal tersebut disebabkan oleh struktur honeycomb dan glasswool yang dapat menciptakan hambatan pada aliran gas buang, sehingga panas yang terperangkap lebih lama di dalam sistem pembuangan sebelum akhirnya terbangun langsung melalui saluran gas buang tersebut. Pada putaran mesin 2000 rpm tanpa beban terjadi peningkatan temperatur pada air radiator, oli mesin dan *Exhaust Manifold*. Peningkatan temperatur terbesar pada putaran mesin 2000 rpm dibandingkan pada kondisi idle adalah pada penggunaan DPF 150 meningkatkan temperatur air radiator sebesar 1.88 %, peningkatan temperatur oli mesin sebesar 4,42 %, dan peningkatan temperatur *Exhaust Manifold* sebesar 15,09 %. Hal tersebut dikarenakan putaran mesin lebih cepat sehingga panas pembakaran juga meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anand Kumar Pandey, & Nikhil Bajpai. (2024). Designed and Analysed of Three Distinct Composite Material-Based Mano Leaf Spring using ANSYS. *International Journal of Scientific Research in Mechanical and Materials Engineering*, 8(2). <https://doi.org/10.32628/ijsrmme24822>
- Ariyanto, S. R., Warju, W., Soeryanto, S., & Ardiyanta, A. S. (2020). Pengaruh Diesel Particulate Filter Tipe Honeycomb Berbahan Tembaga Terhadap Performa Mesin Diesel Empat Langkah. *Infotekmesin*, 11(2), 113–118. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v11i2.237>

- Gunawan, S., Hasan, H., & Lubis, R. D. W. (2020). Pemanfaatan Adsorben dari Tongkol Jagung sebagai Karbon Aktif untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 3(1), 38–47. <https://doi.org/10.30596/rmme.v3i1.4527>
- Di Battista, D., Fatigati, F., Di Bartolomeo, M., Vittorini, D., & Cipollone, R. (2021). Thermal Management Opportunity on Lubricant Oil to Reduce Fuel Consumption and Emissions of a Light-Duty Diesel Engine. *E3S Web of Conferences*, 312. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202131207023>
- Du, P., Min, X., Li, H., Liu, Z., Wu, X., Liu, Y., Huang, Z., & Fang, M. (2022). Hierarchical Fibrous Honeycomb Ceramics with High Load Capability and Low Light-Off Temperature for the Next-Generation Auto Emissions Standards. *Chemistry - A European Journal*, 28(31). <https://doi.org/10.1002/chem.202104523>
- Guo, S., Zhang, Y., Zhang, X., Man, H., & Liu, H. (2023). Thermal management strategy for active regeneration of diesel particulate filter. *Journal of Engineering and Applied Science*, 1–21. <https://doi.org/10.1186/s44147-023-00264-y>
- Hurtova, I., M. Sejkorova, J. Verner., (2019). A Study of Diesel Particulate Filter Impact on Engine Oil Quality. International Scientific Conference, Transport Means
- Kurien C, Srivastava AK, Gandigudi N, Anand K. (2020). Soot deposition effects and microwave regeneration modelling of diesel particulate filtration system. *J EnergInst*93:463–473
- Kurniawan, M. A., Fahmadi, A. E., Oktopianto, Y., & Shofiah, S. (2021). Teknologi Diesel Particulate Filter Sebagai Upaya Mengurangi Emisi Gas Buang Dan Kebisingan Mesin Diesel Kendaraan Niaga. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8(2), 116–125. <https://doi.org/10.46447/ktj.v8i2.350>
- Legala A., Venkata L., Phillip W., Xianguo L., (2023). "Modeling of diesel particulate filter temperature dynamics during exotherm using neural networks" *Frontiers in thermal engineering* 10.3389/ftther.2023.1265490.
- Marjuki, I., & Epriyandi. (2021). Pencegahan Over Heating Mesin Mobil Hilux Double Cabin. 1(1), 41–46.
- Nisa, I. F., & Warju. (2019). Pengaruh Variasi Bentuk *Exhaust Manifold* Pada Diesel Particulate Trap Berbahan Dasar Kuningan dan Wire Mesh Stainless Steel Terhadap Performa Mesin Diesel 4 Langkah. *Jurnal Teknik Mesin*, 7(3), 65–72.
- Reurings, C., Koussios, S., Bergsma, O. K., Breugem, W. P., Vergote, K., Paeshuyse, L., & Benedictus, R. (2020). The influence of a porous, compliant layer with overlying discrete roughness elements as exhaust pipe wall on friction and heat transfer. *Heat and Mass Transfer/Waerme- Und Stoffuebertragung*, 56(8). <https://doi.org/10.1007/s00231-020-02855-4>
- Shicen Y., Mingding W., Lizhong S. Zhengzhang W. Fenliang H., Yuting M., Yuhan X., (2024). "investigation of the impact of regeneration temperature and methanol substitution rate on the active regeneration of diesel particulate filter in a diesel methanol dual fuel engine" *elsevier the science and technology of fuel and energy*, *Energy*, 131657
- Susila, I. W. (2020). Pengaruh Penggunaan Diesel Particulate Trap Tipe Wire Mesh Berbahan Dasar Stainless-Steel Terhadap Torsi Dan Daya. June.