

ANALISA PENGGUNAAN FILTER UDARA TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA ENGINE DIESEL COMMON RAIL

Wajilan¹, Harsman Tandilittin², Staf pengajar Jurusan Teknik Mesin
Isnor Agus, Pranata Laboratorium Pendidikan
Samsul Hadi, Mahasiswa Prodi. Perawatan dan Perbaikan Mesin
Politeknik Negeri Samarinda

ABSTRAK

Banyaknya jenis pada Filter Udara yang dapat digunakan untuk kendaraan tekandang menimbulkan pertanyaan di masyarakat, jenis filter mana yang lebih efisien untuk digunakan, dan sering kali terdapat beberapa pendapat yang mengatakan jenis filter udara tertentu dapat membuat tarikan mesin lebih ringan, bertenaga, dan sedikit irit bahan bakar tanpa perlu dilakukan penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menguji kedua jenis filter Udara, dengan membandingkan konsumsi bahan bakar dan temperature engine yang dihasilkan dari hasil penggunaan filter udara racing dan filter udara standar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar perbandingan konsumsi bahan bakar dan temperature engine saat menggunakan Filter udara Racing dan standar pada Engine Commonrail Ford Ranger 2200 CC XLS 2012. Pada Pengujian ini menunjukkan bahwa tidak terlalu jauh perbedaan temperature engine dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan dari kedua filter tersebut pada putaran engine 1000,1500,2000 RPM.

Kata kunci : *Filter Udara, Temperature, bahan bakar.*

PENDAHULUAN

Peningkatan performa dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, mulai dari penggantian parts standar dengan parts-parts racing atau dengan melakukan modifikasi pada engine. Dalam memodifikasi di butuhkan ketelitian agar mendapatkan performa yang terbaik pada kendaraan. Dan tentu saja tidak semua orang berani untuk memodifikasi bagian dalam engine, dikarenakan mahalnya biaya dan resiko yang akan terjadi setelah engine di modifikasi.

Dengan wawasan permesinan diungkapkan mengenai siklus kerja motor bakar, dimana campuran bahan bakar dan udara selalu dibutuhkan untuk melakukan pembakaran. Dapat dikatakan bahwa kerja motor bakar ditentukan salah satunya oleh laju aliran udara yang masuk ke dalam ruang bakar.

Kinerja pada kendaraan dapat optimal jika udara dapat masuk menuju ruang bakar dengan kerapatan yang lebih besar sehingga meningkatkan performa mesin. Salah satu upaya untuk meningkatkan performa mesin adalah dengan, mengubah saluran air intake. Pada saluran air intake diciptakan filter udara racing, ada banyak sekali filter udara racing yang beredar dipasaran mulai dari yang berbahan kertas, busa, hingga stainless steel, Dengan harapan dapat menghisap udara dalam jumlah yang besar untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna sehingga tenaga yang di dapat menjadi lebih besar dan bahan bakar menjadi lebih efisien/irit.

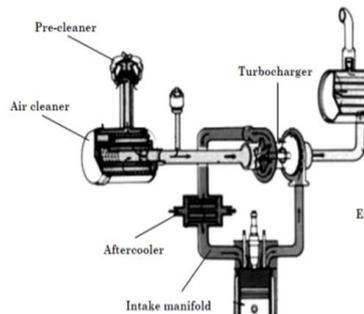
TINJAUAN PUSTAKA

Intake & Exhaust system

Sistem saluran pemasukan udara dan pembuangan gas (intake & exhaust

system) merupakan salah satu sistem pada diesel engine yang bekerja untuk menyalurkan udara segar/bersih ke dalam ruang bakar engine dan mengeluarkan gas hasil pembakaran ke udara bebas.

Sistem ini memiliki beberapa komponen utama, seperti: pre cleaner, air cleaner, intake manifold, exhaust manifold, muffler. Selain itu juga terdapat komponen-komponen penunjang, seperti: turbo charge, after cooler, dust indicator, dan lain-lain.



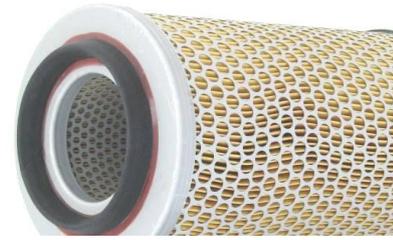
Gambar 1. Diagram *Air Intake System*
Cara Kerja Intake & Exhaust System

Pada saat piston bergerak ke bawah guna melakukan langkah hisap (intake stroke), udara masuk kedalam ruang bakar dengan terlebih dahulu disaring oleh pre cleaner dan air cleaner. Untuk menambah jumlah udara yang masuk ke ruang bakar, maka pada sistem pemasukan udara dan pembuangan gas dilengkapi dengan turbocharger dan aftercooler.

Turbocharger berfungsi untuk memompa udara, sedangkan aftercooler berfungsi untuk mendinginkan udara agar kerapatannya bertambah. Setelah terjadi pembakaran di dalam ruang bakar, maka akan timbul gas hasil pembakaran. Gas hasil pembakaran tersebut dikeluarkan ke udara bebas melalui saluran pembuangan gas intake manifold) dan muffler.

Filter Udara

Filter adalah spare parts yang penting, berfungsi sebagai penyaring kotoran, debu, dan partikel lainnya yang masuk dalam aliran sistem. Sistem yang ada adalah sistem pelumasan, sistem pembakaran (pada engine), sistem hidrolis.



Gambar 2. *Filter Udara*

Fungsi Filter Udara

Fungsi utama filter udara adalah menyaring udara yang akan masuk ke ruang bakar (digunakan untuk proses pembakaran). Udara mengandung banyak partikel, jika tidak dibersihkan akan mengakibatkan kerusakan yang serius pada komponen engine, seperti pada rotor turbo charge (untuk tipe engine yang menggunakan turbo charge) ataupun pada piston.

Diesel engine sangat bergantung sekali dengan suplai udara bersih, karena campuran udara dan bahan bakar langsung dicampur di ruang pembakaran tidak seperti gasoline engine yang udara dan bahan bakar dicampur di karburator. Karenanya diperlukan filter udara yang selalu bersih untuk menunjang beroperasinya kerja mesin secara optimal.

Dust Indicator

Dust indikator berfungsi untuk mengetahui kondisi air cleaner, apakah tersumbat atau tidak, Dust Indicator ini dipasangkan pada tempat yang mudah terlihat dari luar dan jika menunjuk tanda merah berarti air cleaner tersumbat.

Turbocharge

Turbocharge pada diesel engine digunakan untuk memenuhi kebutuhan engine akan udara yang masuk ke ruang bakar, turbocharge ini akan mengirimkan udara yang lebih banyak untuk mendekati pembakaran yang ideal.

Turbocharger mempunyai dua impeller yaitu turbin dan blower. Turbin impeller diputar oleh gas buang dengan kecepatan yang sangat tinggi. Pada ujung poros turbin ini dipasangkan blower impeller sehingga putaran blower impeller sama dengan putaran turbin impeller. Putaran blower akan menghisap udara dari

luar dengan kecepatan putar berkisar antara 50.000-150.000 rpm. Untuk menahan putaran tinggi tersebut poros turbin di support oleh journal bearing dan thrust bearing. Pada rumah turbin dilengkapi dengan saluran oli untuk pelumasan. Bearing Seal ring dipasang untuk menghindari kebocoran oli ke sisi hisap maupun sisi turbin.

Muffler

Muffler merupakan saluran untuk melepas gas buang hasil pembakaran, muffler juga berfungsi sebagai peredam suara, menghilangkan percikan api dan menurunkan temperatur gas buang.

METODE PENELITIAN

Teknik Pengambilan Data

Langkah-langkah yang digunakan untuk prosedur pengambilan dan pengumpulan data adalah sebagai berikut:

Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu rangkaian langkah-langkah yang dilakukan secara terencana dan sistematis guna mendapatkan jawaban terhadap permasalahan tersebut. Selain itu metodologi penelitian akan menjadi kerangka dasar berfikir logis bagi pengembangan tugas akhir ini kearah penarikan kesimpulan.

Metode Penelitian Operasional

Metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode deskriptif, yaitu studi yang mengadakan perbaikan terhadap suatu keadaan terdahulu. Penelitian dilakukan terhadap suatu permasalahan yang ada dengan tujuan untuk hasil yang lebih baik. Penelitian dilakukan dalam rangka untuk mencari dan mengumpulkan data-data guna mendapatkan suatu gambaran fakta yang jelas tentang tinjauan “Perbedaan Pengaruh antara penggunaan filter udara racing dan filter udara standar terhadap Konsumsi Bahan bakar dan suhu Engine Diesel Common Rail Ford Ranger 2.2L 2012”.

Objek Penelitian

Objek dari penelitian adalah “Perbedaan Pengaruh antara penggunaan filter udara racing dan filter udara standar terhadap Konsumsi Bahan bakar dan suhu Engine Diesel Common Rail Ford Ranger 2.2L 2012”.

Pada penelitian ini masalah yang diteliti adalah laju konsumsi bahan bakar di Engine diesel common rail dengan putaran 1000, 1500, dan 2000 rpm dan akan diuji dalam 3 kali percobaan dengan variasi waktu 5, 10, dan 15menit pada tiap rpm untuk mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar dan suhu engine dengan penggunaan kedua filter udara tersebut.

Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini bertempat di laboratorium Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Samarinda.

Diagram Alir



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan, dengan menggunakan filter udara standar dan filter udara racing terhadap konsumsi bahan bakar dan suhu engine pada ford ranger 22.L tahun 2012, dengan data-data sebagai berikut :

Untuk menghitung rata-rata waktu konsumsi bahan bakar pada setiap putaran mesin (rpm) adalah sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata } (\Delta Vf) = \frac{Vf1+Vf2+Vf3}{3}$$

Keterangan:

ΔVf = Rata- Rata volume konsumsi bb (ml)

Vf = volume konsumsi (ml)

Contoh: 1000 rpm dalam 5 menit

$$(\Delta Vf) = \frac{90+90+80}{3}$$

$$(\Delta Vf) = 86,6 \text{ (ml)}$$

Penggunaan Filter Udata Standar

Tabel 1. Hasil Konsumsi Bahan Bakar Dalam Satuan (ml) Menggunakan Filter Udara Standar

Rpm	Waktu (detik)	Volume konsumsi bb (mL)			ΔVf
		Vf 1	Vf 2	Vf 3	
1000	300	90	90	80	86,6
	600	140	140	140	140
	900	190	200	180	190
1500	300	150	120	90	120
	600	260	220	200	226,6
	900	360	330	300	330
2000	300	180	200	180	186,6
	600	310	360	330	333,3
	900	480	510	500	496,6

Penggunaan Filter Udara Racing

Tabel 2. Hasil Konsumsi Bahan Bakar Dalam satuan (ml) Menggunakan Filter Udara Racing

Rpm	Waktu (detik)	Volume konsumsi bb (mL)			ΔVf
		Vf 1	Vf 2	Vf 3	
1000	300	80	40	80	66,6
	600	140	120	140	133,3
	900	180	180	180	180
1500	300	110	100	100	103,3
	600	200	200	200	200
	900	290	300	300	296,6
2000	300	170	200	180	183,3
	600	300	340	320	320
	900	440	480	480	466,6

Tabel 3. Suhu Engine Saat Menggunakan Filter Udara Standar Dalam Celcius

Rpm	Waktu	suhu (°C)			Rata-rata Suhu (°C)
		Test 1	Test 2	Test 3	
1000	300	65	61,1	62,5	62,86
	600	73	77	74,9	74,96
	900	80	80,5	83,2	81,23
1500	300	65,5	65,4	67,3	66,06
	600	74,8	73,5	75,9	74,73
	900	83,9	84,7	83,7	84,1
2000	300	72,6	69,5	62,1	68,06
	600	88	93,5	74,8	85,43
	900	95,9	93,6	84,3	91,26

Tabel 4. Suhu Engine Saat Menggunakan Filter Udara Racing Dalam Celcius

Rpm	Waktu (detik)	suhu (°C)			Rata- rata suhu (°C)
		Test 1	Test 2	Test 3	
1000	30	57,4	60	55	57,46
	600	74	68	63,1	68
	900	78,4	75	69	74,13
1500	300	60,4	58	61	59,8
	600	70,4	68	71	69,8
	900	79,4	78	78	78,46
2000	300	63,3	69	77	69,76
	600	76,3	80	83	79,76
	900	86,6	89,5	92,1	89,4

Pembahasan Konsumsi Bahan Bakar

Dari hasil tabel – tabel pengujian diatas dapat disimpulkan perbandingan jumlah konsumsi bahan bakar yang penggunaan Filter Udara Standar dan Filter udara Racing dengan putaran mesin 1000, 1500, dan 2000 rpm dengan rata-rata sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Data Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar(ml)

RPM	waktu	Rata-rata (ΔVf)	
		Filter standar	Filter racing
1000	5 menit	86,6	66,6
	10 menit	140	133,3
	15 menit	190	180
1500	5 menit	120	103,3
	10 menit	226,6	200
	15 menit	330	296,6
2000	5 menit	186,6	183,3
	10 menit	333,3	320
	15 menit	496,6	466,6

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan filter udara racing mampu mengurangi jumlah konsumsi bahan bakar di banding penggunaan filter udara standar walaupun tidak terlalu signifikan, hal ini dapat terjadi karna pada dasarnya mesin diesel menggunakan kompresi tinggi dan fungsi dari filter udara racing berjenis open filter sendiri adalah untuk memungkinkan udara dari luar masuk sebanyak banyaknya ke mesin (Prasetyo Adhi, 2020). Karna udara dari luar yang tersedot masuk tanpa penghalang box filter sehingga memungkinkan penggunaan filter udara racing untuk memiliki area penyaringan yang luas sehingga mampu memenuhi kebutuhan asupan udara yang di butuhkan oleh engine untuk menghasilkan efisiensi yang tinggi dan berefek pada pembakaran yang menjadi lebih sempurna sehingga menjadikannya lebih hemat bahan bakar. Sedangkan pada filter udara standar umumnya udara yang akan masuk ke ruang bakar harus berputar dulu melalui box filter dan kemudian disaring oleh filter sebelum masuk keruang bakar

Pembahasan Suhu Engine

Dari table-tabel pengujian diatas dapat disimpulkan perbandingan Suhu Engine saat menggunakan filter udara standar dan filter udara racing dengan putaran mesin(RPM) 1000, 1500, dan 2000 dengan variasi waktu 5, 10, dan 15 menit pada setiap rpm dengan rata rata sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Data Rata-Rata suhu engine (°C)

RPM	waktu	Suhu °C	
		Filter standar	Filter racing
1000	5 menit	62,86	57,56
	10 menit	74,96	68
	15 menit	81,23	74,13
1500	5 menit	66,06	59,8
	10 menit	74,73	69,8
	15 menit	84,1	78,46

2000	5 menit	68,06	69,76
	10 menit	85,43	79,76
	15 menit	91,26	89,4

Disimpulkan bahwa baik pada rpm rendah, sedang atau tinggi penggunaan filter udara racing memiliki suhu yang relatif sedikit lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan filter udara standar.



Gambar 1. Saat Menghidupkan Mesin

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian serta pembahasan tentang pengaruh penggunaan filter udara racing dan filter udara standar terhadap konsumsi bahan bakar dan suhu pada engine diesel Ford Ranger 2.2L 2012 Type XLS didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh Pada Konsumsi Bahan Bakar Pada setiap filter udara yang diujikan memiliki nilai konsumsi yang berbeda beda namun perbedaan yang ditunjukkan tidak begitu signifikan, dan penggunaan filter udara racing terbukti sedikit lebih efisien daripada saat menggunakan filter standar. hal ini dapat terjadi karna pada dasarnya mesin diesel menggunakan kompresi tinggi dan fungsi dari filter udara racing berjenis open filter sendiri adalah untuk memungkinkan udara dari luar masuk sebanyak banyaknya ke mesin (Prasetyo Adhi, 2020). Karna udara dari luar yang tersedot masuk tanpa penghalang box filter sehingga

memungkinkan penggunaan filter udara racing untuk memiliki area penyaringan yang luas sehingga mampu memenuhi kebutuhan asupan udara yang di butuhkan oleh engine untuk menghasilkan efisiensi yang tinggi dan berefek pada pembakaran yang menjadi lebih sempurna sehingga menjadikannya lebih hemat bahan bakar. Sedangkan pada filter udara standar umumnya udara yang akan masuk ke ruang bakar harus berputar putar dulu melalui box filter dan kemudian disaring oleh filter sebelum masuk keruang bakar.

2. Pengaruh Pada Suhu Engine Sama halnya seperti konsumsi bahan bakar di atas, pengaruh penggunaan antara filter udara standar dan racingpun memiliki perbedaan yang tidak terlalu signifikan yakni pada rpm 1000 dalam 5 menit selisih suhunya adalah $5,3^{\circ}\text{C}$, dalam 10 menit $6,96^{\circ}\text{C}$, dan dalam 15 menit selisih $7,1^{\circ}\text{C}$, kemudian pada rpm 1500 dalam 5 mnit selisih suhunya adalah $6,26^{\circ}\text{C}$, dalam 10menit $4,93^{\circ}\text{C}$, dan dalam 15menit memiliki selisih $5,64^{\circ}\text{C}$, kemudian yang terakhir pada rpm 2000 dalam 5 menit selisih - $1,7^{\circ}\text{C}$ yang mana kali ini suhu filter standar lebih rendah dari filter udara racing, dan untuk 10 dan 15menit suhu terendah Kembali kepada filter racing yang mana selisihnya yakni pada 10menit $5,67^{\circ}\text{C}$, dan yang terakhir dalam 15 menit selisih $1,86^{\circ}\text{C}$..

DAFTAR PUSTAKA

- Saepuloh, E. (2017). Pengaruh Putaran Mesin (Rpm) Terhadap Laju Konsumsi Bahan Bakar pada Mobil Nisan CWM 330 (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Pontianak).
- Fuhaid, N. (2010). Pengaruh Filter Udara Pada Karburator Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor. PROTON, 2(2).

- Billy. (2012). Filter Udara Mesin Diesel , Lebih Sensitif Dibanding Mesin Bensin,<https://otomotifnet.gridoto.com/read/231054093/filter-udara-mesin-diesel-lebih-sensitif-dibanding-mesin-bensin>, diakses 26 februari 2021.
- Tigor. (2020). Ragam Jenis Filter Udara Motor, Bahan Busa Paling Lawas, <https://www.federaloil.co.id/detail/umum/4181-ragam-jenis-filter-udara-motor-bahan-busa-paling-lawas>, diakses 23 februari 2021.
- Herdi Muhandi. (2018). Jangan Sepelekan Filter Udara jika Tak Mau Boros BBM, Ini Alasannya, <https://www.liputan6.com/otomotif/read/3311168/jangan-sepelekan-filter-udara-jika-tak-mau-boros-bbm-ini-alasannya>, di akses 23 Februari 2021.
- Millian Pieter P1), T. S. (2016). Pengaruh *Velocity Stack Intake* Terhadap Performa Kendaraan. surabaya.