



ANALISIS PENGARUH KNALPOT STANDAR DAN KNALPOT *FREE FLOW* TERHADAP DAYA MESIN PADA MOTOR BAKAR 4 LANGKAH 196 CC

Farhan Fuady¹, Mohamad Sjahmanto², Ersam Mahendrawan³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail : ffuady7@gmail.com¹, dosen01538@unpam.ac.id², dosen01329@unpam.ac.id³

Masuk : 13 Februari 2022

Direvisi : 18 Maret 2022

Disetujui : 29 Maret 2022

Abstract: *Muffler it self is one part of a vehicle or tool that is installed with the aim of being a drain access channel. Each combustion engine contained in the vehicle produces residual combustion products that need to be removed. The exhaust consists of 2, namely standard exhaust and free flow exhaust or what is often called free flow exhaust, in this study we will discuss the two exhausts using a 196 CC motorcycle as the material used in this study, this study will discuss Power, Torque, AFR, Temperature, and Exhaust Gas Flow Rate, besides this research was carried out by 4 variations, namely, fuel, carburetor, engine oil, and exhaust, the variations were pertalite, pertamax turbo, standard carburetor, pe 28 carburetor, engine oil 10w-40, oil 15w-50 engine, standard exhaust and freeflow exhaust. In the pertalite variation, standard carburetor, standard exhaust, 10W-40 oil the largest speed is 102 KPH, the largest torque is 12.3 NM, the largest power is 10.82 HP, the largest engine speed is 10515, the largest AFR is 19.71, In the pertalite variation, standard carburetor, exhaust, 10W-40 oil the largest speed 102 KPH, The largest torque 12.8 NM, The largest power 11.23, the largest engine speed 10309 RPM, the largest AFR 13.64, On pertalite variation, standard carburetor, free flow exhaust, 15W oil -50 biggest speed 102, biggest torque 12.3 NM, biggest power 11.09 HP, biggest engine speed 10515 RPM, biggest AFR 13.5.*

Keywords: *Muffler, Free Flow Muffler, Standard Muffler, Power*

Abstrak: Knalpot sendiri adalah salah satu bagian dari kendaraan atau alat yang dipasang dengan tujuan sebagai saluran akses pembuangan. Setiap mesin pembakaran yang terdapat dalam kendaraan mengeluarkan sisa hasil pembakaran yang perlu dikeluarkan. Knalpot terdiri dari 2 yaitu knalpot standar dan knalpot *free flow* ataupun yang sering disebut knalpot *racing*. Pada penelitian ini akan membahas tentang kedua knalpot tersebut dengan menggunakan sepeda motor 196 CC sebagai bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini, penelitian ini akan membahas Daya, Torsi, AFR, Suhu, dan Kecepatan Aliran Gas Buang. Selain itu penelitian ini dilakukan oleh 4 variasi yaitu, bahan bakar, karburator, oli mesin, dan knalpot, variasinya adalah pertalite, pertamax turbo, karburator standar, karburator pe 28, oli mesin 10w-40, oli mesin 15w-50, knalpot standar, dan knalpot free flow. Pada variasi pertalite, karburator standar, knalpot standar, oli 10W-40 kecepatan terbesar 102 KPH, torsi terbesar 12,3 NM, daya terbesar 10,82 HP, putaran mesin terbesar 10515, AFR terbesar 19,71, Pada variasi pertalite, karburator standar, knalpot free flow, oli 10W-40 kecepatan terbesar 102 KPH, Torsi terbesar 12,8 NM, Daya terbesar 11,23, putaran mesin terbesar 10309 RPM, AFR terbesar 13,64, Pada variasi pertalite, karburator standar, knalpot free flow, oli 15W-50 kecepatan terbesar 102, Torsi terbesar 12,3 NM, Daya terbesar 11,09 HP, putaran mesin terbesar 10515 RPM, AFR terbesar 13,5.

Kata kunci: Knalpot, Knalpot *Racing*, Knalpot Standar, Daya

PENDAHULUAN

Pembuatan knalpot di Indonesia sangatlah pesat, perihal ini diisyaratkan dengan terus menjadi banyaknya industri knalpot diberbagai wilayah, khususnya di Probolinggo yang telah diketahui dunia hendak produk knalpotnya. Perihal ini disebabkan meningkatnya peminat knalpot sepeda motor tidak hanya di dunia balap, namun pula di golongan anak muda untuk memodifikasi kendaraannya agar terlihat bagus, mulai dengan sepeda motor ber cc rendah hingga sepeda motor ber cc besar. Usaha knalpot ini sangat menjanjikan

disebabkan terus menjadi meningkatnya pemakaian sepeda motor di Indonesia, meski sesungguhnya pemakaian knalpot *racing* pemakaian knalpot spesialnya knalpot *Free Flow* ataupun knalpot *Racing* telah dilarang dalam undang-undang, tetapi tidak menurunkan peminat untuk para peminat knalpot. Perihal ini diisyaratkan terus menjadi banyaknya inovasi-inovasi produk knalpot yang dipasarkan di pasaran, tidak hanya di Indonesia, tetapi hingga luar negeri [1]. Kemajuan teknologi di bidang otomotif antara lain merupakan munculnya inovasi-inovasi baru dibidang otomotif. Selaku contoh berkembangnya desain knalpot buat kendaraan bermotor, knalpot antara lain merupakan knalpot standar ataupun knalpot dengan suara halus serta knalpot dengan suara keras biasa orang menyebutnya dengan sebutan knalpot *Racing* atau knalpot *Free Flow* [2].

Pada umumnya, knalpot *Free Flow* ataupun biasa disebut knalpot *Racing* banyak digunakan untuk ajang balapan motor, disebabkan knalpot *Racing* tidak terdapat hambatan dalam sistem pembuangan gas sisa pembakaran sehingga performa serta tenaga yang dihasilkan lebih besar dibanding dengan knalpot standarnya. Namun saat ini tidak hanya pembalap yang memakai knalpot *Racing*, pengendara motor biasa juga banyak yang menggunakan knalpot *Racing*, tidak hanya buat tingkatkan performa/tenaga mesin pula selaku tren modifikasi motor dikala ini, namun dari segi suara serta bahan bakar pastinya terdapat pengaruhnya yang sangat signifikan [3].

Pada dasarnya tiap manusia mempunyai watak yang tidak mudah puas dengan yang didapatnya terkhususkan di bidang otomotif. Kendaraan-kendaraan yang didapat standar dirasa kurang puas oleh pemiliknya. Mulai dari wujud sampai kinerja mesin yang dinilai kurang penuh kemauan. Sementara itu produsen sudah menghasilkan kendaraan dengan spesifikasi standar sebab spesifikasi seperti itu yang dinilai cocok buat dipergunakan untuk tiap hari, yaitu terdapatnya penyeimbang antara prestasi mesin dengan energi tahan mesin itu sendiri. Namun bermacam modifikasi dicoba warga buat tingkatkan performa motor bakar bensin.

Modifikasi digunakan dengan berbagai metode, antara lain merupakan mengurangi berat *flywheel*, mengganti langkah *crankshaft* lebih panjang (*stroke up*), memperbesar diameter piston, mengganti sistem pengapian, memperbesar klep masuk serta klep buang, mengubah *intake manifold* dengan produk *after market* yang lebih pendek serta halus, mengubah knalpot (*exhaust*), serta masih banyak lagi metode yang lain. Mengubah knalpot ialah salah satu metode memodifikasi yang sangat mudah dicoba, tidak butuh mengubah mesin yang orisinil. Sebab yang diinginkan oleh penghobby otomotif merupakan meningkatkan performa mesin dengan tetap mengandalkan mesin standar, tanpa mengubah mesin yang orisinil. Pengguna motor 4 langkah kerap mengubah knalpot standart dengan knalpot *Racing*. Dengan bermacam-macam tipe knalpot *Racing* yang ditawarkan di pasaran, pengguna dapat memilah knalpot yang cocok kebutuhan serta harga yang pas. Dalam riset ini dikaji unjuk kerja knalpot *Racing* pada motor 4 langkah 196 cc dalam kondisi standar [4].

Dari hasil penelitian ini semoga dapat bermanfaat untuk masyarakat, dengan demikian dapat menambah insprasi betapa pentingnya pengaruh daya dengan menggunakan knalpot standar dan *Free Flow* pada motor bakar 4 langkah 196 cc.

METODOLOGI

Prinsip pembakaran pada motor bakar merupakan membakar bahan bakar untuk mendapatkan tenaga thermal. Tenaga ini berikutnya digunakan untuk melaksanakan gerakan mekanik. Prinsip kerja motor bakar, secara simpel bisa dipaparkan berikut ini, kombinasi hawa serta bahan bakar dari karburator diisap masuk ke dalam silinder, setelah itu dimampatkan oleh gerak naik torak, terbakar untuk mendapatkan tenaga panas, dengan terbakarnya gas-gas untuk mempertinggi temperatur serta tekanan. disaat torak bergerak turun naik di dalam silinder serta menerima tekanan besar akibat pembakaran, maka sesuatu tenaga kerja pada torak memungkinkan torak terdorong ke dasar silinder [5].

Apabila batang torak serta poros engkol dilengkapi guna merubah gerakan turun naik jadi gerakan putar, torak akan menggerakkan batang torak serta yang mana ini akan memutar poros engkol. Serta pula dibutuhkan guna membuang gas-gas sisa pembakaran serta penyediaan kombinasi bahan bakar pada saat-saat yang pas guna melindungi supaya torak bisa bergerak secara periodik serta melaksanakan kerja tetap. Siklus kerja di dalam silinder diawali dari pendapatan kombinasi udara serta bensin ke dalam silinder, hingga pada saat kompresi, pembakaran serta pengeluaran gas-gas sisa pembakaran dari dalam silinder inilah yang disebut dengan “siklus mesin”.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penelusuran pustaka penelitian yang meliputi tentang analisis knalpot Standar dan knalpot *Free Flow* pada mesin motor bakar 4 langkah menggunakan, *Dynamometer*, *Thermo gun*, dan *Anemometer*.
2. Pengumpulan alat dan bahan yang diperlukan pada penelitian ini.
3. Melakukan pengambilan data menggunakan sepeda motor Honda Tiger, knalpot Standar dan knalpot *Free Flow* dengan alat *Dynamometer*, *Thermo gun*, dan *Anemometer*.
4. Pembahasan analisis.

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pengujian adalah :

- a) *Vernier Caliper*
Alat ini berfungsi untuk mengukur diameter knalpot dengan jangkauan 0-150 mm.
- b) *Stopwatch*
Alat ini berfungsi untuk menentukan waktu yang dibutuhkan pada pengukuran suhu knalpot standar dan knalpot *Racing*.
- c) Kunci pas 11 mm dan 14 mm
Dalam perbengkelan, kunci (*Wrenc* atau *Spanner*) adalah alat yang terbuat dari baja yang dikeraskan dan dilapisi krom (Cr) atau Nikel, agar tidak mudah aus dimana berfungsi untuk mengencangkan dan mengendurkan baut yang terdapat pada bagian knalpot menghubungkan antara pipa knalpot dengan mesin dan *Bracket* knalpot menghubungkan pada dudukan *Footstep* yang mana kunci ini berbentuk hexagonal atau segi enam, yang berukuran 11 mm dan 14 mm.
- d) *Dynamometer*
Dynamometer adalah suatu mesin yang digunakan untuk mengukur torsi (*Torque*) dan kecepatan putar (rpm) dari tenaga yang diproduksi oleh suatu mesin, motor atau penggerak berputar lain. *Dynamometer* dapat juga digunakan untuk menentukan tenaga dan torsi yang diperlukan untuk mengoprasikan suatu mesin. Dalam hal ini, maka diperlukan *Dynamometer*.
- e) *Thermo Gun*
Thermo Gun Adalah alat ukur suhu, penganbilan data panas ini menggunakan satuan temperatur derajat celcius (°C).
- f) *Anemometer*
Anemometer pada penelitian ini berfungsi sebagai alat pendeteksi kecepatan gas buang pada knalpot sepeda motor.

Langkah Penelitian

Persiapan Sebelum Pengujian (Pra Pengujian)

Persiapan pengujian ini dilakukan sebelum diadakan pengambilan data tentang besarnya daya, torsi, afr, suhu knalpot, dan kecepatan aliran gas buang knalpot pada sepeda motor 196 CC.

1. Persiapan pada benda uji meliputi:
 - a) Memeriksa sepeda motor 196 CC secara keseluruhan agar pengambilan data dapat berjalan dengan baik.
 - b) Memeriksa fisik Knalpot Standar dan Knalpot *Racing* agar tidak terjadi kebocoran, karena akan mempengaruhi data yang akan diambil.
 - c) Melakukan *Service* pada sepeda motor 196 CC, meliputi pembersihan karburator, pembersihan busi, dan pergantian atau penyetingan komponen jika memang diperlukan agar pengambilan data dapat berjalan dengan semestinya.
 - d) Memastikan kembali secara detail sepeda motor 196 CC dalam keadaan baik secara total agar siap dilakukan pengujian.
2. Persiapan pada alat uji meliputi:
 - a) Menyiapkan alat pengukur Daya, Torsi, dan AFR yaitu *Dynamometer* dan mengecek alat tersebut

dalam kondisi baik dan siap digunakan.

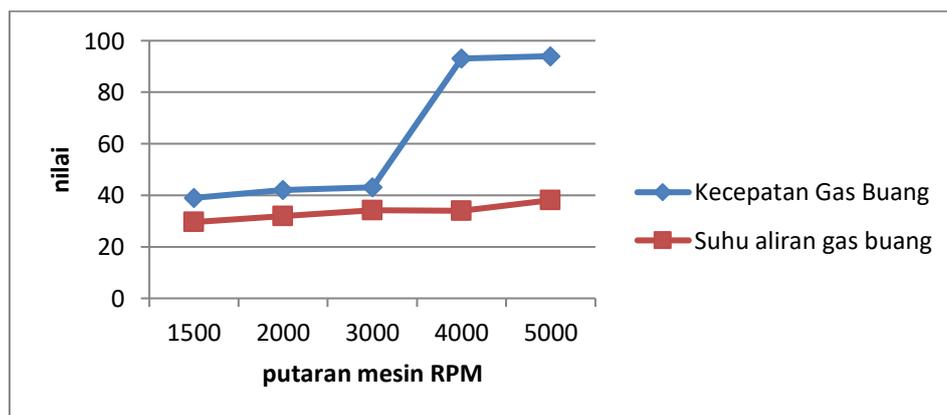
- b) Menyiapkan *Thermo Gun* untuk mengukur suhu dan melakukan pengecekan alat tersebut berfungsi dengan baik.
- c) Menyiapkan *Anemometer* untuk mengukur kecepatan aliran gas buang pada knalpot *standar* dan knalpot *racing*, serta melakukan pemeriksaan alat tersebut agar siap digunakan dalam pengujian.
- d) Menyiapkan Printer untuk mencetak data yang akan dicetak.
- e) Menyiapkan ATK (Alat Tulis Kantor) untuk mencatat data yang perlu dicatat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah dilakukan untuk mendapatkan data mengenai daya, suhu, dan kecepatan gas buang pada knalpot *Free Flow* dan knalpot Standar menggunakan mesin 4 langkah 196 cc. pengambilan data dilakukan 3 kali *runing* untuk mendapatkan hasil Daya dan Torsi. Untuk pengambilan data suhu dilakukan dalam waktu 1 menit setelah putaran mesin mencapai putaran yang telah direncanakan dan pengambilan data panas ini menggunakan satuan temperatur derajat celcius (°C). Sedangkan untuk pengambilan data kecepatan aliran gas buang dilakukan data diambil pada putaran yang direncanakan. Alat pengambilan data menggunakan *Dynamometer*, *Thermo Gun* dengan jangkauan temperatur -50°C~380°C (-58°F-716°F), dan *Anemometer*.

Tabel 1. Kecepatan dan Suhu Gas Buang Knalpot *Racing*
(Sumber : Dokumen Pribadi)

No	Putaran Mesin RPM	Kecepatan Gas Buang (m/s)	Suhu Aliran Gas Buang (°C)
1	1500	39	29,6
2	2000	42	31,9
3	3000	43	34,2
4	4000	93	34,0
5	5000	94	38,1



Gambar 1. Grafik Kecepatan dan Suhu Gas Buang Knalpot *Racing*
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Dari data diatas hasil kecepatan angin gas buang terbesar terdapat pada putaran mesin 5000 RPM yaitu 94 m/s, kecepatan angin gas buang terkecil terdapat pada 1500 RPM yaitu 39 m/s, Suhu aliran gas buang terbesar terdapat pada putaran mesin 5000 RPM yaitu 38,1°C, suhu aliran gas buang terkecil terdapat pada putaran mesin 1500 yaitu 29,6°C.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh Daya, Torsi, AFR, Suhu, dan Aliran gas buang di setiap *Runing* dan Variasi. Pada variasi pertalite, karburator standar, knalpot standar, oli 10W-40 kecepatan terbesar 102 KPH, torsi terbesar 12,3 NM, daya terbesar 10,82 HP, putaran mesin terbesar 10515, AFR terbesar 19,71, Pada variasi pertalite, karburator standar, knalpot *Racing*, oli 10W-40 kecepatan terbesar 102

KPH, Torsi terbesar 12,8 NM, Daya terbesar 11,23 HP, putaran mesin terbesar 10309 RPM, AFR terbesar 13,64, Pada variasi pertalite, karburator standar, knalpot *Racing*, oli 15W-50 kecepatan terbesar 102 KPH, Torsi terbesar 12,3 NM, Daya terbesar 11,09 HP, putaran mesin terbesar 10515 RPM, AFR terbesar 13,5. Hasil di setiap *runing* dengan variasi yang sama bisa berbeda dikarenakan perbedaan suhu di mesin sepeda motor 169 CC, panas mesin yang ideal dapat menambah Daya dan Torsi.

Hasil suhu tertinggi knalpot adalah knalpot *Racing* yaitu dengan suhu 304°C pada suhu pipa knalpot, itu bisa terjadi dikarenakan ketebalannya bahan lebih tipis dibanding dengan knalpot standar yaitu 1 mm sedangkan knalpot Standar memiliki ketebalan 7 mm dengan suhu tertinggi 224°C pada suhu pipa knalpot, dan bahan Knalpot *Racing* terbuat dari *stainless steel* yang mana bahan tersebut lebih mudah menerima panas dibandingkan bahan knalpot Standar yaitu Besi.

Hasil Kecepatan Aliran Gas Buang terbesar terdapat pada Knalpot *Racing* dengan Kecepatan Aliran Gas Buang terbesar 94 m/s dikarenakan diameternya lebih besar dan tanpa hambatan dibandingkan dengan knalpot Standar dengan Kecepatan Aliran Gas Buang terbesar 92 m/s yang keduanya terdapat pada putaran mesin 5000 RPM.

Hasil pengujian menggunakan knalpot Standar dan Knalpot *racing* berbeda dikarenakan Knalpot *racing* tidak memiliki hambatan dan diameter pipa knalpot yang lebih besar dari pada Knalpot Standar, akan tetapi jika pipa knalpot terlalu besar juga tidak baik tenaga mesin sepeda motor akan ngempos. Penggunaan knalpot *racing* harus sesuai dengan spesifikasi mesin agar daya dan torsi dapat meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. D. Meriyanto, "Analisis Panas Pada Knalpot Berbasis Sponge Steel," Universitas Negeri Semarang, 2013.
- [2] S. Pasaribu, "Rancang Bangun Knalpot Menghasilkan Dua Suara pada Kendaraan 110 cc," *JTIK (Jurnal Tek. Inform. Kaputama)*, vol. 5, no. 1, pp. 19–28, 2021.
- [3] C. A. Nugroho, "Analisis Profil Industri Knalpot Di Purbalingga, Kabupaten Purbalingga," Universitas Diponegoro, 2011.
- [4] B. P. Wibowo, N. A. Mufarida, and Kosjoko, "Pengaruh Penggunaan Variasi Knalpot Racing Terhadap Performa Mesin Motor Injection 115CC Tahun 2013," *J. Smart Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 35–41, 2020.
- [5] Hermanico, F. Ismet, and T. Sugiarto, "Pengaruh Penggunaan Knalpot Standar Dengan Non Standar Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Sepeda Motor Yamaha Mio," *Automot. Eng. Educ. Journals*, vol. 3, no. 4, pp. 1–9, 2014.