

Analisis Penggunaan Knalpot *Racing Slip-On* Dan Knalpot *Racing Full System* Terhadap Performa Mesin Pada Motor 150 CC

Trio Nur Wibowo¹, Nugrah Rekto Prabowo², Dwi Purwanto³

^{1,3}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

²Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknik Wiworotomo Purwokerto

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

[10.30595/pspfs.v6i.872](https://doi.org/10.30595/pspfs.v6i.872)

Submitted:

August 05, 2023

Accepted:

September 29, 2023

Published:

October 13, 2023

Keywords:

Exhaust, Performance,
Exhaust Emission

ABSTRACT

One way to improve the performance of an engine without dismantling the original engine is to modify the exhaust pipe, which is commonly called the exhaust. Here we use 4 types of exhaust, namely factory standard exhaust, slip-on exhaust (standard header-modified muffler), slip-on (modified header-standard muffler), and full system exhaust that we take from the market. This study aims to test the performance of the motor which consists of torque, power, and exhaust emissions (CO and HC levels) from the four types of exhausts, using a dynamometer to determine torque and power, an emission gas analyzer to determine the level of exhaust emissions (CO and HC). Our experimental results show the data, the results are still below the standards set by the Indonesian government. The greatest torque of 15.02 N.m at 7500 rpm and the greatest power of 18.36 hp is achieved by a full-system modified exhaust compared to the standard exhaust with the highest torque of 14.62 N.m at 7000 rpm and the highest power of 16.67 hp at 9500 rpm. The best exhaust emission levels are achieved by standard exhaust with the largest CO content of 0.62% at 10000 rpm and the largest HC content of 107 ppm at 10000 rpm compared to full system exhaust with the largest CO content of 1.79% at 10000 rpm and 201 ppm HC levels at 10000 rpm, in other words the standard exhaust is still more environmentally friendly than the full system exhaust.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Corresponding Author:

Trio Nur Wibowo

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. KH. Ahmad Dahlan, Dusun III, Dukuhwaluh, Kec. Kembaran, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53182.

Email: trionw@ump.ac.id

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan alat transportasi seperti kendaraan bermotor semakin meningkat yang didominasi oleh sepeda motor sebanyak 87% [1]. Berbanding lurus dengan hal tersebut, penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar (bensin dan solar) juga semakin meningkat [2]. Minyak bumi merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui dimana sebagian besar digunakan sebagai bahan bakar pada kendaraan untuk menghasilkan energi [3]. Untuk menjalankan sebuah kendaraan bermotor diperlukan energi sebagai penggerak dari komponen-komponen mesin nantinya [4].

Energi tersebut dihasilkan dari proses pembakaran yang terjadi pada ruang bakar [5]. Ada tiga komponen utama yang diperlukan dalam proses pembakaran yaitu udara, bahan bakar, dan panas [6]. Dari ketiga komponen utama pembakaran tersebut akan menghasilkan sisa pembakaran yaitu gas buang [7]. Gas sisa pembakaran membawa energi panas dari sisa pembakaran pada kendaraan [8]. Untuk keperluan performa racing, banyak teknisi mengganti knalpot standar pabrik dengan knalpot modifikasi guna meningkatkan performa mesin [9]. Kendaraan

yang didapat dalam keadaan standar, dirasa kurang oleh pemakainya. Mulai bentuk sampai kinerja mesin yang dinilai tidak memenuhi keinginan pemakai. Produsen membuat kendaraan dengan spesifikasi standar karena spesifikasi itulah yang sesuai bentuk digunakan sehari-hari, yaitu adanya keseimbangan antara prestasi dengan ketahanan mesin serta intensitas suara yang nyaman [10]. Tetapi yang diinginkan oleh masyarakat pengguna adalah meningkatkan daya mesin dengan tetap mengandalkan mesin standar, tanpa membongkar mesin yang orisinil. Salah satu cara untuk meningkatkan performa dari suatu mesin tanpa memodifikasi mesin yang orisinil yaitu dengan memodifikasi pada pipa saluran buang yang biasa disebut dengan knalpot [11]. Cara tersebut begitu populer dan menjadi tren disemua kalangan mekanik balap untuk mengaplikasikan knalpot modifikasi pada motor balap dan juga bagi kawula muda penggemar kecepatan yang menginginkan kendaraannya lebih kencang dan bertenaga [12].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh penggunaan berbagai jenis knalpot terhadap performa mesin sehingga dapat dijadikan referensi bagi para pengguna dan produsen knalpot.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat beberapa Variabel yang dijadikan parameter penelitian. Pertama variabel bebas yaitu penggunaan dua knalpot modifikasi dan knalpot standar pada motor 4 Tak 1 silinder 150CC. Kedua variabel terikat yang menunjukkan performa mesin yang dianalisis yaitu torsi, daya, dan emisi gas buang. Ketiga variabel control yang memiliki berbagai aspek atau unsur didalamnya, yang berfungsi untuk mengendalikan agar variabel terikat yang muncul benar-benar karena variabel bebas tertentu. Sebagai variabel control dalam penelitian ini adalah Media yang digunakan untuk pengujian adalah sepeda motor 4 Langkah 150CC, ECU, dan Bahan bakar Pertamina turbo.

Pengujian performa mesin menggunakan dynotest dan CO analyser dan dilakukan dengan sangat teliti dan mengacu pada tahapan prosedur yang benar. Tahap pertama yaitu persiapan, yang bertujuan untuk mengecek kondisi mesin yang di uji, alat uji, dan lingkungan tempat pengujian. Tahap kedua yaitu pelaksanaan pengujian, yang terdiri dari beberapa stage seperti ditampilkan pada tabel.1.

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Pengujian

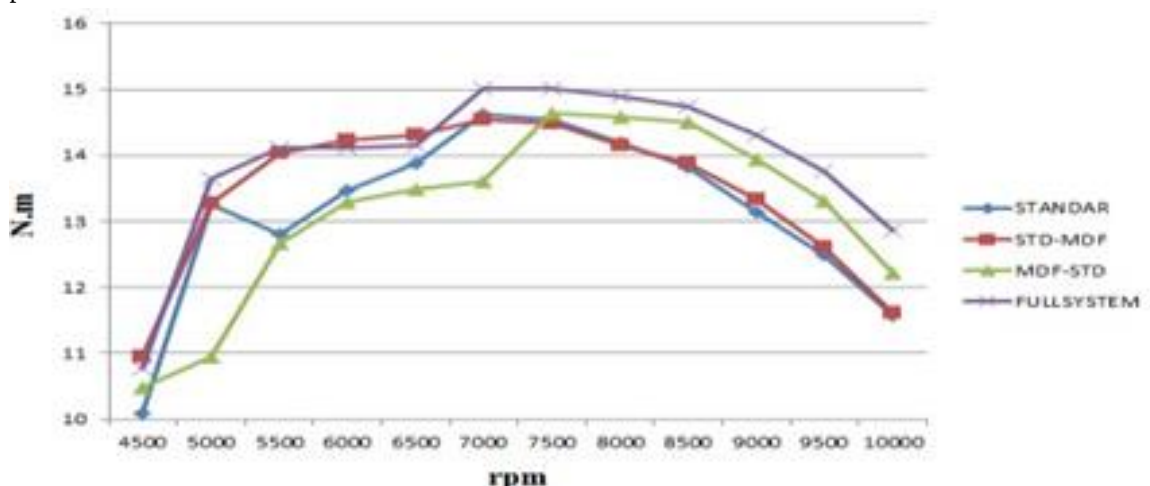
No	Tahapan	Jenis knalpot
1	Stage 1	standard pabrik
2	Stage 2	<i>Slip-On</i> (Header standar – Muffler modifikasi)
3	Stage 3	<i>slip-on</i> (header modifikasi, muffler standard)
4	Stage 4	<i>full system</i> (header modifikasi-muffler modifikasi)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian didapatkan data sebagai berikut:

a. Torsi dan daya

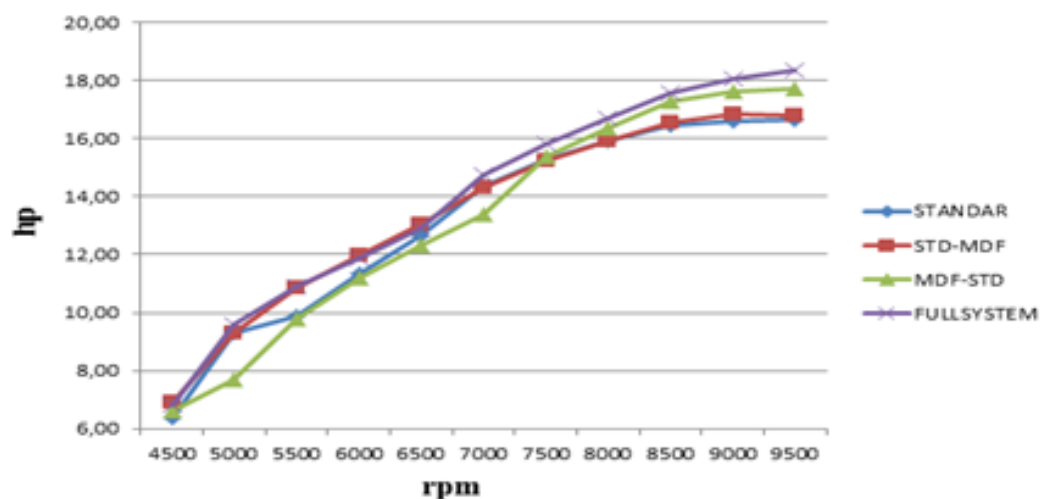
Besarnya daya motor merupakan fungsi dari torsi yang terukur oleh dynamo meter dan kecepatan putaran poros motor.



Gambar 1. Grafik hubungan antara torsi dengan putaran

Gambar 1. merupakan data hasil penelitian yang menunjukan hubungan antara putaran dengan torsi baik knalpot standar, knalpot *slip-on* (Header standar -muffler modifikasi), *slip-on* (header modifikasi-muffler

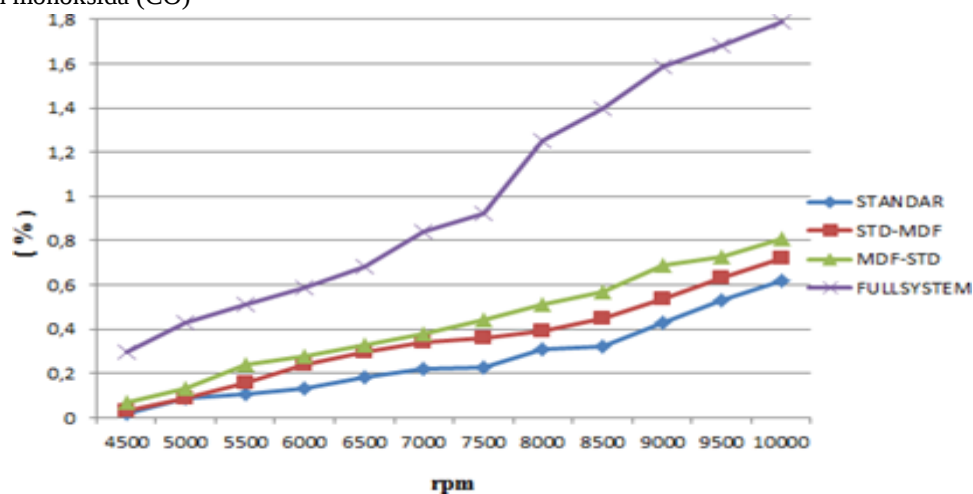
standar) dan *full system*. Gambar 1. menunjukkan bahwa torsi masing masing *stage* (pasca penggantian knalpot) puncak tertinggi torsi berada di rpm 7000 sampai 7500. Seperti yang dilihat Dari data pengujian torsi maksimum yang di peroleh stage 1 torsi tertinggi 14,62N.m/7000rpm , stage 2 knalpot *slip-on* (header standar-muffler modifikasi) torsi tertinggi 14,55N.m/7000rpm , stage 3 knalpot *slip-on* (header modifikasi-muffler standar) torsi tertinggi 14,63N.m/7500rpm dan stage 4 knalpot *fullsystem* torsi tertinggi 15,02N.m/7000rpm. Terjadi peningkatan torsi 2,26% pada stage 2 terhadap knalpot standar , pada stage 3 terjadi penurunan torsi sebesar -0,13% terhadap knalpot standar an pada stage 4 terjadi kenaikan torsi yang cukup terlihat sebesar 6,04% terhadap knalpot standar.



Gambar 2. Grafik hubungan antara daya dengan putaran.

Gambar 2. menunjukkan hubungan antara putaran dengan daya baik knalpot standar, knalpot *slip-on* (Header standar -muffler modifikasi), *slip-on* (header modifikasi-muffler standar) dan *full system*. Penggunaan knalpot racing sedikit perubahan meningkat. Daya tertinggi dari masing-masing stage 1 daya tertinggi 16,67 Hp/9500rpm, stage 2 knalpot *slip-on* (header standar-muffler modifikasi) daya tertinggi 16,85 Hp/9000rpm, stage 3 knalpot *slip-on* (header modifikasi-muffler standar) daya tertinggi 17,75Hp/9500rpm dan stage 4 knalpot *fullsystem* daya tertinggi 18,36HP/9500rpm. Terjadi kenaikan daya setiap stagenya pada stage 2 terjadi peningkatan daya sebesar 1,81% terhadap knalpot standar, pada stage 3 terjadi peningkatan daya 0,84% terhadap knalpot standar dan pada stage 4 terjadi kenaikan daya sebesar 6,37% terhadap knalpot standar.

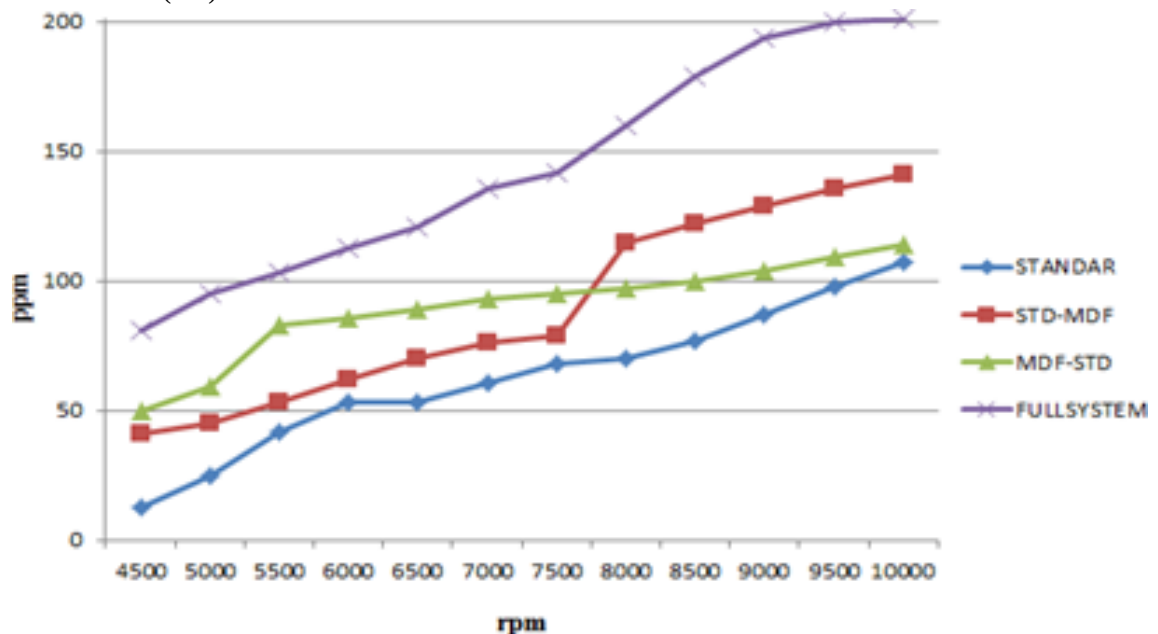
b. Karbon monoksida (CO)



Gambar 3. Grafik hubungan antara CO dengan putaran.

Gambar 3. menunjukan hubungan antara putaran dengan CO baik knalpot standar, knalpot slip-on (Header standar -muffler modifikasi), slip-on (header modifikasi-muffler standar) dan full system. Untuk memudahkan dalam menganalisa data maka dibuat grafik hubungan antara putaran dengan CO. Sebagaimana pada gambar 4.3 Dari gambar 4.3. Pada setiap stage kenaikan kadar CO selalu terjadi kenaikan ketika rpm terus menaik. Kadar CO terbaik distage 1 pada rpm 4500 dengan kadar CO 0,02%. Stage 2 kadar CO terbesar 0,72%/10000rpm, stage 3 kadar CO terbesar 0,81%/10000rpm dan kadar CO terbesar pada stage 4 1,79% /10000rpm. Terjadi peningkatan kadar CO setiap stagenya pada stage 2 terjadi peningkatan sebesar 33,23% terhadap knalpot standar, pada stage 3 terjadi peningkatan 60,38% terhadap knalpot standar dan kenaikan kadar CO tertinggi pada stage 4 yaitu 275,55% terhadap knalpot standar.

c. Hidro karbon (HC)



Gambar 4. Grafik hubungan antara HC dengan putaran.

Gambar 4. menunjukan hubungan antara putaran dengan HC baik knalpot standar, knalpot slip-on (Header standar -muffler modifikasi), slip-on (header modifikasi-muffler standar) dan full system. Pada setiap stage kenaikan kadar HC selalu terjadi kenaikan ketika rpm terus menaik. Kadar HC tertinggi pada stage 1 yaitu 107 ppm/10000rpm, stage 2 kadar HC tertinggi 141 ppm/10000rpm, stage 3 sebesar 114ppm/10000rpm dan stage 4 sebesar 201 ppm/10000rpm. Terjadi kenaikan kadar HC pada stage 2 sebesar 41,78% terhadap knalpot standar, pada stage 3 terjadi kenaikan kadar HC sebesar 643,10% terhadap knalpot standar dan pada stage 4 terjadi kenaikan kadar HC sebesar 128,78% terhadap knalpot standar.

4. SIMPULAN

Berdasarkan pada hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Dari hasil penelitian penggunaan knalpot slip-on (header standar-muffler modifikasi), knalpot slip-on (header modifikasi-muffler standar) dan knalpot fullsystem memberikan pengaruh perbedaan torsi dan daya motor terhadap penggunaan knalpot standar. Prestasi torsi terbaik pada penggunaan knalpot full system terhadap knalpot standar sebesar 6,04% torsi maksimum yang dicapai 15,02 N.m pada putaran 7500 rpm dan kenaikan rata-rata daya 6,37% terhadap knalpot standar dengan daya maksimum yang dicapai 18,36 hp pada putaran 9500 rpm. Ini dikarenakan knalpot modifikasi fullsystem tidak memiliki sekat-sekat pada tabungnya (chamber) berbeda dengan knalpot standar yang memiliki sekat pada tabungnya, dimas arya radityo (2004).
- Dari hasil penelitian penggunaan knalpot slip-on (header standar-muffler modifikasi), knalpot slip-on (header modifikasi-muffler standar) dan knalpot fullsystem memberikan pengaruh perbedaan CO dan HC motor terhadap penggunaan knalpot standar. Penggunaan knalpot standar masih pada posisi terbaik dalam

kadar CO dan HC terhadap knalpot Racing . Penggunaan knalpot modifikasi slip-on dan fullsystem masih dibawah standar yang diizinkan pemerintah Indonesia

DAFTAR PUSTAKA

- <https://otomotif.kompas.com/read/2023/02/10/070200315/jumlah-kendaraan-di-indonesia-147-juta-unit-87-persen-motor> (diakses: 20 Juli 2023)
- Syarifudin, (2016). Pengaruh Penggunaan Knalpot Standart Dengan Racing Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Mio Gt Soul Tahun 2012. Skripsi. Politeknik Harapan Bersama Jalan Mataram No.9 Kota Tegal.
- Rinaldo Tony (2003), “Buku Pintar Otomotif”, Penerbit Pustaka Delapratasa : Jakarta
- Arismunandar, Wiranto (2005), Penggerak Motor Bakar Torak, Penerbit ITB : Bandung
- Sengkey, S. L., Jansen, F., and Wallah, S. E. (2011). Tingkat pencemaran udara CO akibat lalu lintas dengan model prediksi polusi udara skala mikro. Jurnal Ilmiah Media Engineering, Vol 1, No 2.
- Syaief, A. N., et all. (2015). Pengaruh Exhaust Manifold Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Suzuki Smash Tahun 2007. ELEMEN: Jurnal Teknik Mesin, 1(1), 18-21.
- Sonata, Andi. (2011). Pengaruh Diameter Pipa Saluran Gas Buang Tipe Straigh Throw Muffler terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah. Jurnal Rotor, Vol 4 No 1
- B.P. Wibowo, Nely A.M., and Kosjoko (2020), Pengaruh Penggunaan Variasi Knalpot Racing Terhadap Performa Mesin Motor Injeksi 115 CC. Jurnal Smart Teknologi, Vol 2, No 1
- Ahmad saefudin et all (2023), Pengaruh Modifikasi Knalpot Terhadap Performa dan Suhu Mesin Pada Sepeda Motor Satria F150, Jurnal Teknologi Terapan, vol 7, No 1. DOI : 10.33379/gtech.v7i1.1928
- Putra, W., Maksum, H., & Fernandez, D. (2015). Pengaruh Penggunaan Knalpot Standar dan Racing terhadap Tekanan Balik, Suhu dan Bunyi pada Sepeda Motor 4 Tak. Automotive Engineering Education Journals, Vol 4, No 2.
- Sanata, A. (2011). Pengaruh Diameter Pipa Saluran Gas Buang Tipe Straight Throw Muffler Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah. Jurnal Rotor, 4(1), 32-39.
- Sefnath, (2017). Kajian Simulasi Pengaruh Tekanan Balik Gas Buang Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor Empat Langkah 135cc. Jurnal Ilmiah TEKNOBIZ Vol. 7 No. 3