

The Effect of the Addition of Copper DB Killer on Yamaha Vixion 150cc Motorcycle on Exhaust Emissions

Pengaruh Penambahan Db Killer Tembaga Pada Knalpot Racing Motor Yamaha Vixion 150cc Terhadap Emisi Gas Buang

Herdianto Tri Wibowo, Ali Akbar
{hrdyantoalkhoir88@gmail.com, aliakbar@umsida.ac.id}

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstract. The addition of racing exhaust to a vehicle will greatly affect the quality of exhaust emissions. Racing exhausts that use the FreeFlow system which throws the remaining combustion gases out immediately without any deflection and catalyst in the racing exhaust. The addition of DB Killer uses nest-shaped copper material, besides reducing noise it also reduces excessive emissions and the material is easy to obtain, inexpensive, and has a simple manufacturing process. The advantage of DB Killer is that using a nest model copper plate catalyst material significantly reduces emissions compared to not using DB Killer. The DB Killer is installed at the end of a racing exhaust silencer and tested at different RPMs of 3500, 4500 and 5500. Tested using a gas analyzer to obtain CO, HC and CO₂ values for racing exhaust emissions without DB Killer and using a copper DB Killer. Obtaining the results of reducing exhaust emissions is much better and produces less noise. The result is a lower exhaust emission value because there is a DB Killer made of copper at the end of the exhaust silencer which can withstand emissions in the DB Killer which has a hollow design.

Keywords: Exhaust Gas Emissions; DB Killer; Racing Exhausts

Abstrak. Penambahan knalpot racing pada suatu kendaraan akan sangat mempengaruhi kualitas emisi gas buang. Knalpot racing yang menggunakan sistem FreeFlow yang membuang gas sisa pembakaran langsung keluar bebas tanpa adanya pembelokan dan katalis pada knalpot racing. Penambahan DB Killer menggunakan bahan tembaga berbentuk sarang selain mengurangi kebisingan juga mengurangi emisi berlebihan dan bahan mudah diperoleh, murah, dan memiliki proses pembuatan yang sederhana. Keuntungan dari DB Killer menggunakan bahan katalis pelat tembaga model sarang secara signifikan mengurangi emisi dibandingkan tanpa menggunakan DB Killer. DB Killer dipasang di ujung silencer knalpot racing dan diuji pada RPM berbeda 3500, 4500, dan 5500. Diuji menggunakan gas analiser untuk memperoleh nilai CO, HC, dan CO₂ pada emisi knalpot racing tanpa DB Killer dan menggunakan DB Killer berbahan tembaga. Memperoleh hasil penurunan emisi gas buang jauh lebih baik dan menghasilkan lebih sedikit kebisingan. Hasil lebih rendah nilai emisi gas buang dikarenakan ada DB Killer berbahan tembaga pada ujung silencer knalpot yang dapat menahan emisi di DB Killer yang mempunyai desain berongga.

Kata Kunci: Emisi Gas Buang; DB Killer; Knalpot Racing;

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era sekarang sangat berkembang menuju arah yang lebih baik, dari teknologi informasi terutama di ikuti dengan teknologi transportasi. Perkembangan yang terjadi dapat membantu kegiatan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan transportasi khususnya pada bidang otomotif atau disebut juga dengan motor bakar maupun electrical vehicle semakin pesat perkembangannya. Setiap tahun laju produksi kendaraan bermotor semakin meningkat, dari tahun 2018 total kendaraan bermotor sebanyak 126.508.776 kendaraan. Data tersebut diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS) yang berasal dari pendaftaran registrasi nomor kendaraan bermotor. Jika dihitung pertahunnya kendaraan bermotor terus meningkat 10-15% dari tahun 2015-2018. Di tahun 2019-2020 jumlah kendaraan tidak meningkat banyak dikarenakan terjadinya pandemic diseluruh dunia.

Kendaraan yang menggunakan bahan bakar minyak bumi dengan sistem karbulator semakin sedikit dan tahun ke tahun akan tergantikan, dari kendaraan mesin konvensional atau dengan karbulator banyak yang beralih ke sistem Electronic Fuel Injecton (EFI). Masyarakat Indonesia pada umumnya banyak yang menggunakan sepeda motor sebagai alat transportasi utama, lebih dari 70% dari total kendaraan yang terdaftar pertahunnya di isi dengan sepeda motor. Motor yang digunakan berpengerak motor bakar menggunakan bahan bakar minyak, hasil dari pembakaran bahan bakar yang keluar dari setiap kendaraan menjadi polusi yang mengganggu lingkungan dan manusia yang hidup disekitar jalan raya yang dilewati kendaraan bermotor. Menurut Astra, (2010:131) Bahan bakar fosil yang terbakar menghasilkan polutan yang dapat menyebabkan asap, hujan asam, pemanasan global dan perubahan iklim.

Konsentrasi tertentu yang terdapat dalam gas jika banyak terhirup oleh manusia akan sangat membahayakan bagi organ tubuh manusia begitu juga dengan kesehatannya dan mungkin bisa menyebabkan kematian. Asap atau emisi yang keluar dan terus terkena manusia dan terhirup dapat menyebabkan iritasi pada mata, alergi kulit dan gangguan pada

sistem pernafasan manusia. Gas yang keluar dari kendaraan-kendaraan yang diperbolehkan melewati jalan raya harus melalui standar kesehatan emisi gas buang.

DB killer sendiri adalah komponen kecil yang bisa ditambahkan di moncong knalpot dan berfungsi untuk kurangi kebisingan. Jika ada yang bertanya seberapa ampuh DB killer dalam membuat senyap suara knalpot, produsen knalpot angkat bicara. Menurut Jessy Liga Siswanto owner Kawahara Racing, penerapan DB killer ini efektif untuk kurangi kebisingan knalpot racing. Selain mengurangi kebisingan DB Killer yang terbuat dari logam juga dapat mengurangi emisi gas buang. Terbentuknya gas buang CO, HC, dan O₂:

CO (Karbon Monoksida)

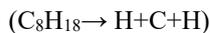
Ketika karbon dalam bahan bakar terbakar sepenuhnya, Reaksi yang menghasilkan CO₂ adalah: $(C + O_2 \rightarrow CO_2)$. Pembakaran tidak sempurna karena kekurangan oksigen di udara saat karbon dalam bahan bakar terbakar dalam proses berikut : $(C + 1/2 O_2 \rightarrow CO)$

HC (Hidro Karbon)

Emisi HC terbentuk menjadi dua bagian, sebagai berikut

Bahan bakar yang tidak terbakar akan menjadi gas mentah.

Bahan bakar terbelah karena reaksi termal untuk membentuk gugus HC. Lainnya keluar di knalpot:



Sebab utama timbul HC sebagai berikut :

Disekitar dinding ruang bakar temperatur lebih rendah, dimana temperatur ini tidak bisa melakukan pembakaran dengan sempurna.

Missing (Missfire)

Ada Overlapping pada katub sehingga kedua katub akan terbuka bersamaan merupakan gas pembilas/pembersih.

O₂ (Oksigen)

Pembakaran tidak sempurna di mesin meninggalkan oksigen udara. Oksigen yang tersisa ini akan berkurang saat terbakar lebih sempurna. Dampak terhadap lingkungan, tidak semua senyawa ditemukan dalam knalpot mobil-mobil diketahui mempengaruhi lingkungan non-manusia. Beberapa senyawa yang dihasilkan dari pembakaran sempurna seperti CO₂ ini beracun dan telah mendapatkan banyak perhatian orang akhir-akhir ini. Sebenarnya senyawa CO₂ ini adalah komponen yang ada secara alami di udara. Oleh karena itu, CO₂ bukanlah urutan pencemaran udara. Perhatian ekstra karena penggunaan bahan bakar yang berlebihan Efek CO₂ disebut efek rumah kaca ketika CO₂ hadir di atmosfer. Itu dapat menyerap energi panas dan memblokir lewatnya energi panas dari. Atmosfer ke permukaan yang lebih tinggi. Dalam situasi ini, suhu rata-rata akan naik. Tanahnya datar dan permukaan air lautan bisa naik akibat mencairnya gunung es yang akhirnya berubah siklus alam. Dampak pencemaran SO₂ terhadap lingkungan. Pada tumbuhan, daun merupakan bagian yang paling sensitif terhadap polusi SO₂ dengan bintik atau noda putih atau coklat kemerahan pada permukaan daun, dalam beberapa kasus merusak tanaman, disebabkan oleh SO₂ dan SO₃ di udara membentuk asam sulfat dan asam sulfat

II. METODE

Gas analyzer berfungsi untuk mengukur nilai emisi gas buang Sepeda Motor Vixion 150cc, Kunci Pas Ring Untuk membuka dan mengunci baut pada knalpot, Stopwatch Sebagai alat untuk menghitung waktu pada saat pengujian dan Probe Sebagai alat untuk di masukkan kedalam knalpot untuk menghubungkan knalpot ke gas analyzer. Bahan bakar Pertamina sebagai bahan bakar motor Yamaha Vixion 150c yang akan di uji. Knalpot Standart, Knalpot Racing, dan racing dengan DB Killer.

A. Desain DB killer

Perencanaan penambahan DB Killer sesuai dengan lebar diameter pada leher knalpot yang akan terhubung dengan silencer knalpot, model DB Killer seperti pada gambar ini:



Gambar 1. Desain DB Killer

B. Pembuatan DB killer

Pembuatan DB Killer ini menggunakan Plat tembaga dengan tujuan untuk meminimalisir emisi gas buang seperti kinerja Catalytic Converter pada knalpot standart keluaran terbaru.



Gambar 2. Plat Tembaga

Metode pengujian emisi gas buang pada motor yamaha vixion 150cc menggunakan 3 varian knalpot racing. Setiap varian knalpot di uji pada putaran mesin yang berbeda untuk memperoleh nilai emisi gas buang yang bervariasi.

Prosedur untuk memulai pengujian seperti ini :

- Menyiapkan semua peralatan dan bahan yang akan di uji
- Pasangkan kabel power pada gas analyzer
- Pasangkan selang probe ke probe
- Pasangkan selang probe ke emisi gas analyzer
- Tekan tombol on untuk menyalakan gas analyzer
- Tunggu hingga beberapa menit hingga status alat *ready*
- Hidupkan mesin sepeda motor
- Setelah itu Pasangkan probe ke knalpot
- Tekan tombol meas untuk memulai
- Setelah itu knalpot diuji dengan rpm 3500,4500 dan 5500.
- Tunggu hingga 2 menit
- Tekan 3 kali untuk *hold* print hasil pengetasan
- Sesudah selesai lepaskan probe dari knalpot
- Matikan mesin sepeda motor

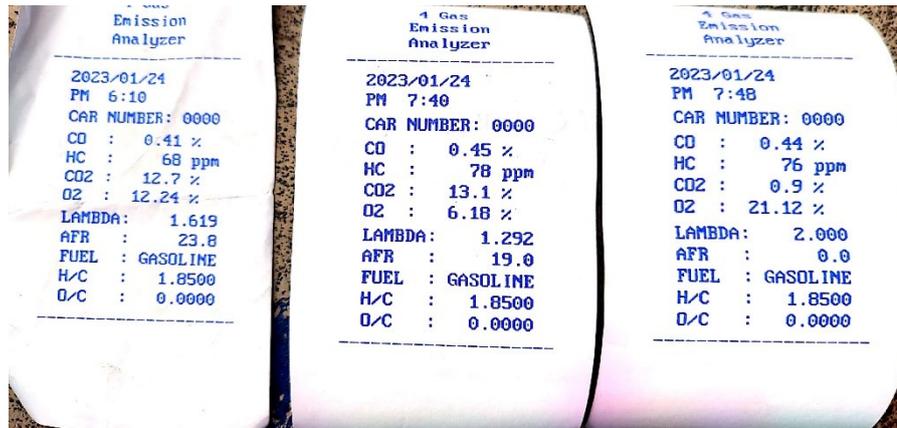
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengambilan data knalpot racing tanpa DB Killer di RPM yang berbeda

- Pada RPM 3500 knalpot racing tanpa DB Killer Tembaga

4 Gas Emission Analyzer	4 Gas Emission Analyzer	4 Gas Emission Analyzer
2023/01/24 PM 6:01 CAR NUMBER: 0000 CO : 0.46 % HC : 116 ppm CO2 : 13.6 % O2 : 12.68 % LAMBDA: 1.594 AFR : 23.4 FUEL : GASOLINE H/C : 1.8500 O/C : 0.0000	2023/01/24 PM 7:09 CAR NUMBER: 0000 CO : 0.55 % HC : 247 ppm CO2 : 13.2 % O2 : 14.18 % LAMBDA: 1.669 AFR : 24.5 FUEL : GASOLINE H/C : 1.8500 O/C : 0.0000	2023/01/24 PM 7:16 CAR NUMBER: 0000 CO : 0.55 % HC : 129 ppm CO2 : 13.3 % O2 : 12.26 % LAMBDA: 1.579 AFR : 23.2 FUEL : GASOLINE H/C : 1.8500 O/C : 0.0000

- Pada RPM 4500 knalpot racing tanpa DB Killer Tembaga



- Pada RPM 5500 knalpot racing tanpa DB Killer Tembaga

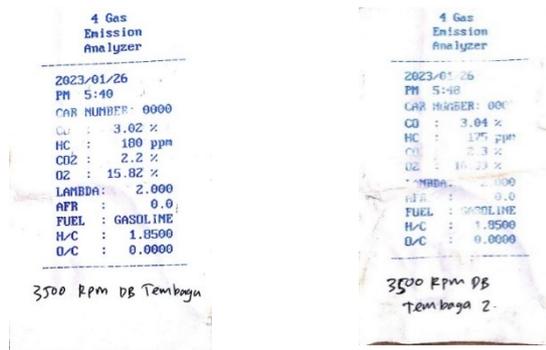


Tabel 1. Pengujian Emisi Gas Buang Knalpot Racing Tanpa DB Killer Tembaga Pada Setiap RPM

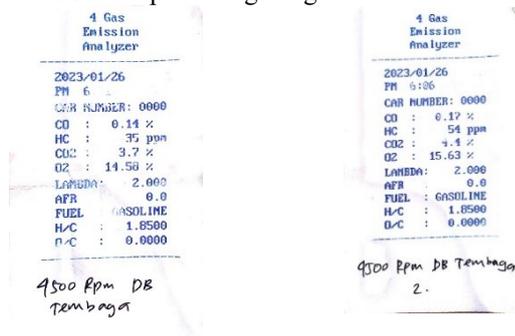
No	RPM	Uji Pertama				Uji Kedua				Uji Ketiga			
		CO	HC	CO2	O2	CO	HC	CO2	O2	CO	HC	CO2	O2
1	3500	8.91 %	1156ppm	7.3 %	15.2 %	8.91 %	1237ppm	7.2 %	18.2 %	8.92 %	1560ppm	7.4 %	19.3 %
2	4500	0.46 %	116ppm	13.6 %	12.68 %	0.55 %	247ppm	13.2 %	14.1 %	0.55 %	129ppm	13.3 %	12.26 %
3	5500	0.41 %	68ppm	12.7 %	12.24 %	0.45 %	78ppm	13.1 %	16.18 %	0.44 %	76ppm	10.9 %	21.12 %

b. Pengambilan data knalpot racing dengan DB Killer di RPM yang berbeda

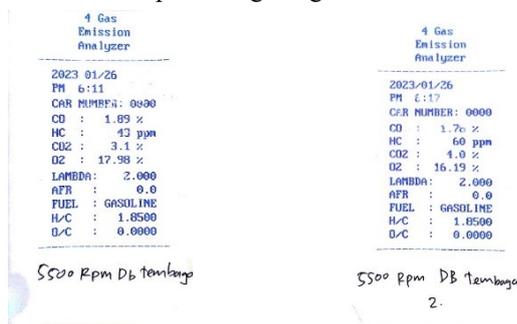
- Pada RPM 3500 knalpot racing dengan DB Killer Tembaga



- Pada RPM 4500 knalpot racing dengan DB Killer Tembaga



- Pada RPM 5500 knalpot racing dengan DB Killer Tembaga



Tabel 2. Hasil pengujian emisi gas buang knalpot racing dengan DB Killer tembaga pada setiap RPM yang ditentukan menghasilkan nilai signifikan daripada tidak menggunakan DB Killer sama sekali.

NO	RPM	Uji Pertama				Uji Kedua			
		CO	HC	CO2	O2	CO	HC	CO2	O2
1	3500	3.02%	180ppm	2.2%	15.82%	3.04%	175ppm	2.3%	16.02%
2	4500	0.14%	35ppm	3.7%	14.58%	0.17%	54ppm	4.4%	15.63%
3	5500	1.89%	43ppm	3.1%	17.98%	1.78%	60ppm	4.0%	16.19%

- Perbandingan dengan knalpot standar Yamaha Vixion 150cc pada RPM 3500,4500, dan 5500.

4 Gas Emission Analyzer	4 Gas Emission Analyzer	4 Gas Emission Analyzer
2023/01/26 PM 6:35 CAR NUMBER: 0000 CO : 4.91 % HC : 292 ppm CO2 : 3.8 % O2 : 15.24 % LAMBDA: 1.880 AFR : 27.6 FUEL : GASOLINE H/C : 1.8500 O/C : 0.0000	2023/01/26 PM 6:51 CAR NUMBER: 0000 CO : 0.70 % HC : 150 ppm CO2 : 6.3 % O2 : 13.47 % LAMBDA: 2.000 AFR : 0.0 FUEL : GASOLINE H/C : 1.8500 O/C : 0.0000	2023/01/26 PM 6:57 CAR NUMBER: 0000 CO : 0.49 % HC : 65 ppm CO2 : 8.6 % O2 : 18.40 % LAMBDA: 2.000 AFR : 0.0 FUEL : GASOLINE H/C : 1.8500 O/C : 0.0000 5500 Rpm OR1
3500 Rpm OR1	4500 Rpm OR1	

Tabel 3. Hasil pengujian emisi gas buang knalpot standar Yamaha Vixion 150cc pada setiap RPM yang ditentukan

NO	RPM	CO	HC	CO2	O2
1	3500	4.91%	292ppm	3.8%	15.24%
2	4500	0.70%	150ppm	6.3%	13.47%
3	5500	0.49%	65ppm	8.6%	18,40%

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari pengujian diatas memperoleh hasil yang berbeda dari setiap knalpot yang di uji. Knalpot racing tanpa menggunakan DB Killer menghasilkan nilai racun yang cukup tinggi, sedangkan knalpot racing dengan tambahan DB Killer tembaga menghasilkan nilai yang hampir sama dengan knalpot original Yamaha Vixion 150cc. Pada setiap pengujian nilai tertinggi dari 3 varian knalpot yang di uji RPM 3500 mengasilkan HC yang tinggi karena disekitar dinding ruang bakar temperatur lebih rendah dari RPM 4500 dan 5500 dimana temperatur ini tidak bisa melakukan pembakaran lebih baik dari RPM yang lebih tinggi karena mesin lebih panas secara menyeluruh. Begitu juga dengan nilai CO di RPM rendah nilainya tinggi. Perbandingan nilai CO pada knalpot racing tanpa DB Killer berbahan bakar pertamax yang tertinggi pada RPM 3500 yaitu 8,91% dan terendah pada RPM 5500 yaitu 0,43%. Sedangkan pada knalpot racing dengan DB Killer nilai tertinggi yaitu 1,83% pada RPM 5500 dan terendah 0,15% pada RPM 4500. Dan penurunan emisi gas buang sebanyak 49,09%. Perbandingan nilai HC pada knalpot racing tanpa DB Killer berbahan bakar pertamax yang tertinggi pada RPM 3500 yaitu 1317ppm dan terendah pada RPM 5500 yaitu 74ppm. Sedangkan pada knalpot racing dengan DB Killer nilai tertinggi yaitu 177,5ppm pada RPM 3500 dan terendah 44,5ppm pada RPM 4500. Dan penurunan emisi gas buang sebanyak 82,4%. Perbandingan nilai CO2 pada knalpot racing tanpa DB Killer berbahan bakar pertamax yang tertinggi pada RPM 4500 yaitu 13,3% dan terendah pada RPM 3500 yaitu 7,3%. Sedangkan pada knalpot racing dengan DB Killer nilai tertinggi yaitu 4,05% pada RPM 4500 dan terendah 2,25% pada RPM 3500. Dan penurunan emisi gas buang sebanyak 69,91%.

REFERENSI

- [1] Daniel Hernández, Vera García, "Influence of catalyst, exhaust systems and ECU configurations motorcycle pollutant emissions". Result engineering., vol.5, 100080, 2020.
- [2] RM. Bagus Irawan, P. Purwanto, "Optimum Design of Manganese-Coated Copper Catalytic Converter to Reduce Carbon Monoxide Emissions on Gasoline Motor". Procedia Environmental sciences., vol. 23,pp.86-92, 2015.
- [3] Andrey Pobedinsky, "Assessment of the influence of air temperature and cargo weight on fuel consumption and emissions of harmful substances with vehicle exhaust gases". Transportation Research procedia., vol.63, 2022.

- [4] Mark A Hoffman, Simona Onori, "A New Semi-Empirical Temperature Model for the Three Way Catalytic Converter". IFAC-PapersOnLine., pp.48-15 (2015) 434-440.
- [5] Martin Pechout, Petr Jindra, "Regulated and unregulated emissions and exhaust flow measurement of four in-use high performance motorcycles". Atmospheric environment : X 14 (2022).
- [6] O.A. Odunlami, O.K. Oderinde, "The effect of air-fuel ratio on tailpipe exhaust emission of motorcycles". Fuel Communications., vol.11, 100040, 2022.
- [7] Klemens Schürholz, Daniel Brückner, "Modeling of the Three-way Catalytic Converter by Recurrent Neural Networks". IFAC PapersOnLine., pp.51-55 (2018) 742-747.
- [8] Narayan Babu, Hsi-Hsien Yang, "VOCs emission characteristics in motorcycle exhaust with different emission control devices". Atmospheric Pollution Research., vol.10,pp.1498-1506, 2019.
- [9] Fiqhi Miftah, "Pengaruh penambahan katalik converter kawat nikel tembaga berbentuk saringan terhadap emisi gas buang motor supra x 125" Pendidikan Teknik otomotif., UNS., Indonesia, 2020.
- [10] Maulana Imam, "Analisis catalytic converter dengan bahan tembaga berbentuk sarang lebah terhadap emisi gas buang pada sepeda motor 125cc" Teknik Mesin., Univ Muhammadiyah Sumatera Utara., Indonesia, 2018.