



Megapro Motorcycle Exhaust Gas Test Results

Wahyu Alif Ramadhan*, Bahtiar Wilantara, Sulistia Aji Budi Utomo, Mohamad Saifudin, Benowo
Randy Arsyad, Lukman Novaludin, M Fatkhur Rokhmanin
Diploma Mesin Otomotif, Politeknik Dharma Patria, Indonesia, 54311



: wahyualif@gmail.com



: <https://doi.org/10.37339/jasatec.v1i1.612>

Diterima : 27/06/2021 | Direvisi : 14/07/2021 | Disetujui : 14/07/2021

Diterbitkan oleh Politeknik Dharma Patria Kebumen

Abstrak :

Penelitian tersebut menyajikan mengenai pengujian mesin sepeda motor 4 tak terhadap pengaruh tenaga, torsi dan emisi gas buang. Proses meningkatkan performa mesin yaitu memperluas langkah piston dan meningkatkan volume udara di intake dan saluran bahan bakar ke ruang pembakaran mesin. Proses dilakukan dengan overstroke yang meningkatkan volume step dengan cara menambah panjang piston sehingga terjadi kompresi rasio meningkat, dan oversize ruang bakar dengan ukuran yang lebih besar menjadi 200 cc. Pengujian dilakukan di Bengkel Teknik Mesin Otomotif Politeknik Dharma Patria Kebumen. Pengujian tersebut dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Tujuan penelitian untuk meningkatkan performa mesin dilihat dari data tenaga, torsi dan emisi gas buang yang didapat dari pengujian menggunakan gas analyzer. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian secara langsung pada mesin gas analyzer dengan tiga kondisi yaitu pada rpm 1000, rpm 2000 dan rpm 3000. Hasil pengujian dengan modifikasi mesin gas analyzer menunjukkan HC 41 ppm dan kadar CO sebesar 4,3 % , angka tersebut menunjukkan kadar gas buang menjadi lebih baik.

Kata Kunci : Sepeda Motor, Emisi Gas Buang, Hidrocarbon, Carbon monoksida

Abstract :

This study presents the testing of a 4 stroke motorcycle engine on the effect of power, torque and exhaust emissions. The process of improving engine performance is to expand the piston stroke and increase the volume of air in the intake and fuel lines to the engine combustion chamber. The process is carried out by overstroke which increases the step volume by increasing the length of the piston so that the compression ratio increases, and oversizes the combustion chamber with a larger size to 200 cc. The test was carried out at the Automotive Mechanical Engineering Workshop at the Dharma Patria Polytechnic, Kebumen. The test was repeated 3 times to get maximum results. The research objective is to improve engine performance seen from data on power, torque and exhaust emissions obtained from testing using a gas analyzer. In this study, direct testing was carried out on a gas analyzer engine with three conditions, namely at rpm 1000, rpm 2000 and rpm 3000. The test results with a modified gas analyzer engine show 41 ppm HC and 4.3% CO levels, these numbers indicate better exhaust gas levels.

Keywords : Motorcycle, exhaust emissions, hydrocarbon, carbon monoxide

1. PENDAHULUAN

Pencemaran udara menjadi pemicu meningkatnya gas di atmosfer bumi yang telah menjadi topik esensial di berbagai belahan benua, seperti di Indonesia ini. Dengan peningkatan kuantitas populasi masyarakat, peningkatan kegiatan perdagangan, dan moda pengiriman yang bertambah sehingga menyebabkan pencemaran udara [1].

Sepeda motor adalah kendaraan yang banyak digunakan oleh masyarakat untuk melakukan aktivitas. Hal tersebut disebabkan nilai barang yang relatif murah dan bisa dipakai dalam segala kontur. Dengan penambahan kuantitas kendaraan bermotor saat ini menimbulkan masalah yang sangat krusial, yaitu pencemaran dan semakin menipisnya jumlah energy terbarukan.

Jumlah pertambahan moda transportasi semakin tinggi, tetapi menjadi manfaat untuk mendukung peningkatan perdagangan, namun hal tersebut mengakibatkan dampak lingkungan. Imbasnya seperti penumpukan kendaraan, suara berisik serta udara kotor. Sekarang gas pembakaran menjadi pemicu dampak terjadinya global warming di kota [2].

Hal ini dapat terlihat dari emisi yang mencemarkan polusi udara di lingkungan. Contoh peristiwa pemicu dari peningkatan perdagangan di Jakarta yang dominan, oleh sebab itu, sudah menjadi gaya hidup sebagai konsekuensi dari peningkatan jumlah income dan daya beli [3].

Pengaruh pencemaran udara masih belum dapat diteliti sepenuhnya karena bersifat kumulatif. Mesin menghasilkan gas dari pembakaran atau senyawa gas unsur besar sehingga dapat masuk melalui indra penciuman [4].

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 MOTOR BAKAR

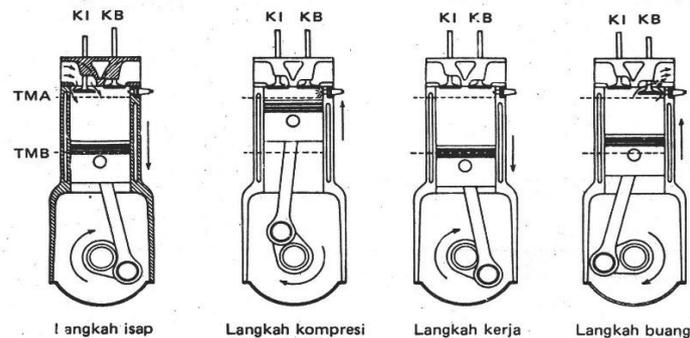
Motor bensin merupakan jenis motor pembakaran dalam atau dapat disebut internal combustion yang saat ini mudah di jumpai dalam moda transportasi [5]. Salah satu bahan acuan dalam penelitian tersebut yaitu pada sepeda motor Honda Megapro 200 cc. Banyak dari pengguna kendaraan bermotor yang belum mengetahui mengenai jumlah asumsi bahan bakar kendaraan miliknya.

Dengan itu maka, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian mengenai jumlah konsumsi bahan bakar kendaraan Honda GL Pro 200 cc[6].

Prinsip kerja mesin 4 langkah terdapat 4 jenis sebagai berikut : langkah masukan, langkah pemadatan, langkah usaha serta langkah buang [2].

- a. Langkah masukan berawal dari piston beranjak dari TMA melaju ke TMB sehingga membuat tekanan yang sangat rendah pada ruang bakar dengan itu maka udara dan bahan bakar akan turun untuk memenuhi ruang bakar dengan melewati saluran masuk (katup), namun di lain waktu katup pembuangan kondisi menutup.
- b. Langkah pemadatan berawal dari piston dari posisi bagian bawah (TMB) melaju ke posisi silinder bagian atas (TMA) dan memadatkan kombinasi udara dan bahan bakar di ruang bakar. Loncatan percikan api melalui pemantik saat piston pada posisi beberapa derajat sebelum berada di TMA sehingga percikan api tersebut membakar kombinasi antara oksigen dan bahan bakar untuk menghasilkan padatan dan temperature naik di dalam ruang pembakaran.
- c. Langkah Kerja dimulai saat piston beranjak dari posisi atas silinder (TMA) melaju ke posisi silinder bawah (TMB). Langkah tersebut di akibatkan dari adanya gas sisa pembakaran yang dikompresi membuat volume silinder bertambah.
- d. Langkah buang bermula saat piston yang berada di posisi bawah silinder (TMB) bergerak melaju ke posisi atas silinder (TMA) mendorong gas sisa hasil pembakaran menuju saluran buang pada posisi terbuka dan saluran intake pada kondisi menutup. Saluran buang tertutup dan saluran masuk membuka saat piston bergerak untuk melakukan langkah masukan tahap selanjutnya.

Siklus kerja motor 4 tak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Siklus Kerja Motor 4 Tak

2.2 EMISI GAS BUANG

Emisi Gas pembakaran merupakan gas hasil pembakaran didalam ruang bakar kemudian di salurkan menuju saluran keluar pada mesin, sedangkan untuk reaksi pembakaran merupakan reaksi antara oksigen (O^2) dengan senyawa hidrokarbon di ruang silinder untuk membuat tekanan. Pembakaran homogen, maka gas hasil pembakaran yaitu gas hasil pembakaran yang mengandung CO^2 . Batas normal dari emisi

gas hasil pembakaran kendaraan diatur dalam peraturan pemerintah menteri lingkungan hidup Nomor 5 tahun 2006 , mengenai batas normal emisi gas hasil pembakaran kendaraan.

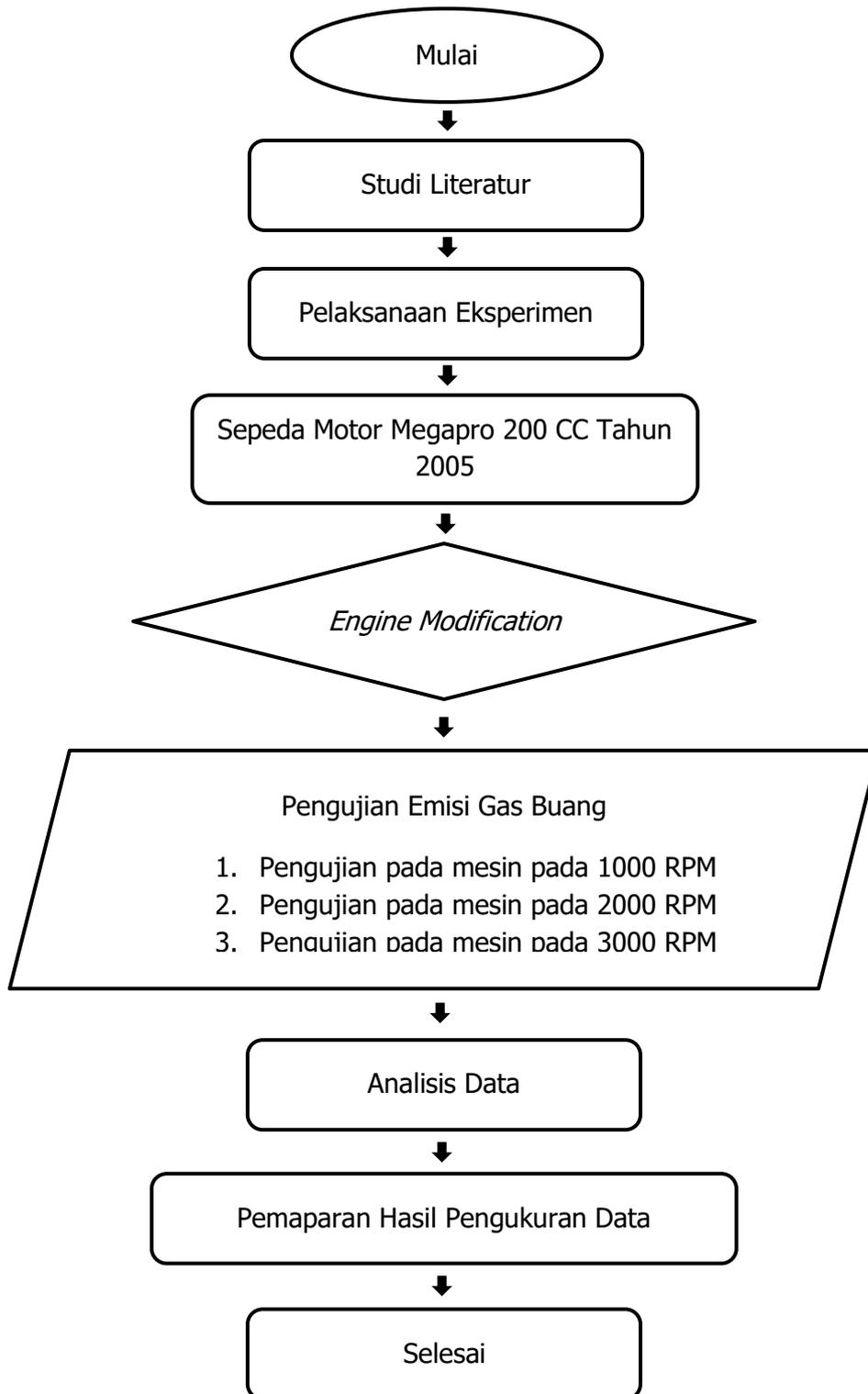
3. METODE

Dalam melakukan pengujian tersebut menggunakan bahan sepeda motor Honda Megapro di Lab Otomotif Politeknik Dharma Patria Kebumen. Metode yang kami gunakan yaitu pengambilan data langsung pada kendaraan tersebut [1]. Berikut ini spesifikasi mesin sepeda motor karburator dengan 1.silinder 200 CC yang digunakan dalam melakukan penelitian dapat dilihat pada Tabel

Tabel 1. Data Sepeda Motor Megapro

Data Sepeda Motor	Spesifikasi
Tipe Mesin	4 Tak
Diameter x Langkah	65,5 x 49,5 mm
Kapasitas Silinder	200 CC
Jumlah Silinder	1
Perbandingan Kompresi	9 : 1
Sistem Starter	Kick dan Stater
Power Max	17 PS / 8500 rpm
Torsi Max	1,6 kgf.m / 7000 rpm
Volume Oli	1000ml
Kopling	Basah
Transmisi	6 Percepatan

Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Prosedur Penelitian

Bagian-bagian dari motor megapro yang diubah adalah sebagai berikut.

a. Piston

Piston merupakan penutup geser yang terdapat di dalam ruang silinder mesin pembakaran dalam. Ukuran piston pada penelitian kali ini pada Tabel 2.

Tabel 2. Ukuran Diameter Piston

Sebelum (mm)	Sesudah (mm)
63,5	65,5

b. Chamshaft

Camshaft (noken as) merupakan komponen pada mesin empat tak yang berfungsi untuk mengatur dan menggerakkan pembukaan maupun penutupan katup atau klep (valve) dengan melakukan gerakan dorong menggunakan tonjolan (lift). Modifikasi Chamshaft pada penelitian kali ini pada Tabel 3.

Tabel 3. Modifikasi Chamshaft

Sebelum	Sesudah
Chamshaft Honda GL pro	Chamshaft Honda Tiger

c. Katup

Ukuran katup In dan Ex dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Ukuran katup In dan Ex

Sebelum (mm)	Sesudah (mm)
In 34	In 30
Ex 28,5	Ex 26,5

d. Karburator

Untuk karburator yaitu menggunakan keihin tipe PWK 32 yang mana mempunyai ukuran venture dengan diameter 32 mm, main jet 250 dan pilot jet 45. Ukuran karburator dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Ukuran Karburator

Karburator	Ukuran (mm)
PWK 32	Ø30
	Main jet 250
	Pilot Jet 45

f. Blok Silinder

Untuk pemilihan dari blok silinder yaitu menggunakan blok tipe OS 100. Blok tersebut telah didesain untuk memuat piston dengan diameter 65,5 mm.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Gas Analyzer

Untuk alat pengetesan yang kami gunakan dalam metode kali ini yaitu gas analyzer tipe SUKYOUING SY-GA 401Z. Gambar gas analyzer dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gas Analyzer

b. Alat Ukur (jangka sorong, Micrometer)

Bentuk fisik dari jangka sorong dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Jangka Sorong

Bentuk fisik dari micrometer skrup dapat dilihat pada Gambar 5.

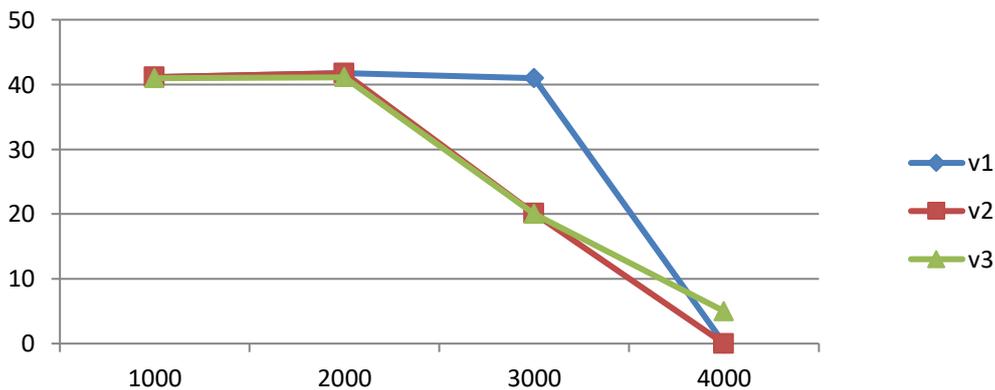


Gambar 5. Mikrometer Skrup

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Grafik gas Buang HC

Pada Pembahasan di bawah ini Memperlihatkan bahwa telah terjadi Proses pengubahan Senyawa Gas Hidrokarbon pada kecepatan 1000-3000, yang mana senyawa Gas Karbon memiliki beberapa perbedaan pada kecepatan lainnya. Selanjutnya pada Variasi 29,23/21,34 dan 29,54/21,23 mm telah menghasilkan Senyawa Karbon lebih sedikit pada kecepatan rendah itu disebabkan oleh pembakaran bahan bakar jauh lebih baik dari pada Chamsaft lainnya. Pada Variasi 31,32/25 dan 31,85/25 mm lebih banyak menghasilkan senyawa karbon karbon pada kecepatan rendah itu sebabkan oleh bahan bakar belum terbakar sempurna dan juga telah terjadi penguapan. Grafik gas buang HC dapat dilihat pada Gambar 6.

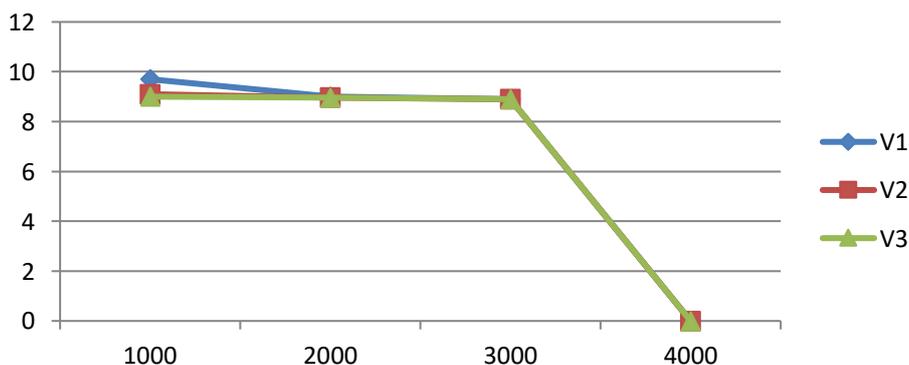


Gambar 6. Grafik Gass Buang HC

Chamsaft yang paling efektif untuk senyawa karbon yaitu variasi 29,23/21,34 dan 29,54/21,23 mm itu disebabkan karena mengandung senyawa karbon lebih sedikit dari pada variasi chamsaft yang lain.

4.2 Analisa Grafik Gas Buang CO

Hasil Analisa gas buang CO dapat dilihat pada Gambar 7.

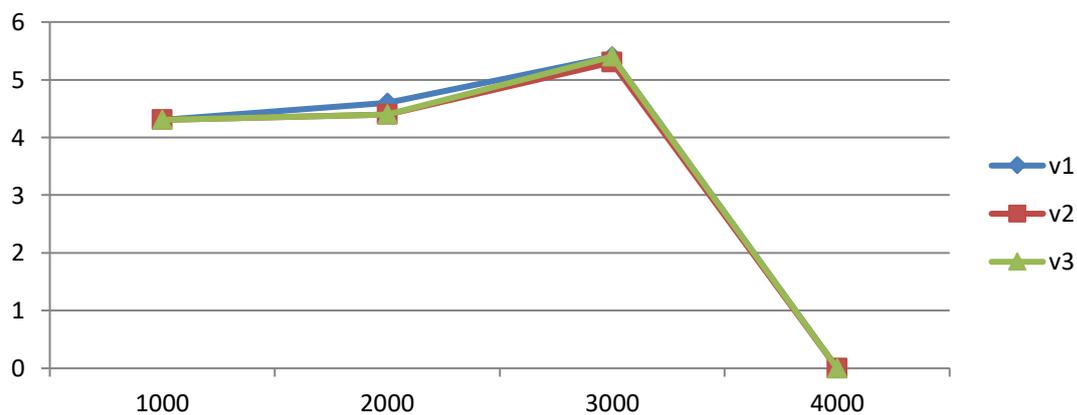


Gambar 7. Grafik Gas Buang CO

Berdasarkan Gambar 7 memperlihatkan bahwa perubahan Gas karbon monoksida pada kecepatan 1000-2000, yang mana gas karbon monoksida menimbulkan banyak perbedaan pada kecepatan lainnya. Pada Variasi Chamsaft pada 29,23/21,34 dan 29,54/21,23 mm sedikit menghasilkan gas karbon monoksida terutama pada kecepatan 1000 itu disebabkan oleh pencampuran bahan bakar serta udara yang baik dan juga pembakaran yang sempurna. Oleh karena itu chamsaft yang paling efektif untuk gas karbon monoksida adalah variasi 29,23/21,34 dan 29,54/21,23 mm itu disebabkan karena lebih sedikit mengandung gas karbon monoksida dari pada lainnya.

4.3 Analisa Grafik Gas Buang O²

Hasil Analisa gas buang oksigen dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Gas Buang O²

Pada pembahasan diatas lebih menunjukkan sesuatu yang signifikan yaitu gas karbon monoksida pada kecepatan 1000-2000,yang mana gas karbon monokasida memiliki banyak perbedaan pada kecepatan lainnya.Itu disebabkan karena terjadi sebuah proses tercampurnya bahan bakar serta udara yang mendekati nilai yang sempurna.Oleh sebab itu chamsaft yang paling efektif untuk gas oksigen adalah variasi 29,23/21,34 dan 29,54/23 mm disebabkan karena memiliki kadar oksigen lebih besar, jadi bisa memiliki arti bahwa campuran bahan bakar dan udara menjauhi campuran kaya atau bisa disebut boros.

4.4 Pengujian Emisi gas Buang

Pengertian dari Emisi gas buang merupakan hasil dari sebuah proses pembakaran bahan bakar pada kendaraan yang timbul oleh suatu saluran pembuangan mesin dan pengertian dari suatu proses pembakaran itu sendiri yaitu suatu aktivitas kimia dengan oksigen didalam udara serta hidrokarbon di dalam bahan bakar yang mana

semua itu bertujuan untuk menghasilkan tenaga. Hasil pengujian dari proses emisi gas buang pada kendaraan yang diujicoba disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

Percobaan rpm	CO	CO ²	HC	O ²	λ
1000	9,7%	5,4%	41,75 ppm	17,86%	1,3
2000	9,05%	4,6%	41,75 ppm	18,05%	1,3
3000	8,97%	4,3 %	41,10 ppm	19,57	1,3

Berdasarkan Tabel 6, Pada rpm 1000 sepeda motor menghasilkan gas buang CO = 9,7% , CO² = 5,4% , HC = 41,75 ppm, O² = 17,86% , λ = 1,3. Pada rpm 2000 sepeda motor menghasilkan gas buang CO = 9,05% , CO² = 4,6% , HC = 41,75 ppm, O² = 18,05% , λ = 1,3. Pada rpm 3000 sepeda motor menghasilkan gas buang CO = 8,97% , CO² = 4,3% , HC = 41,10 ppm, O² = 19,57% , λ = 1,3

Hasil Emisi gas karbon monoksida itu terjadi karena aktivitas pembakaran tidak sempurna. Meningkatnya emisi gas karbon monoksida karena telah tercampurnya udara serta bahan bakar yang tidak baik ,Proses masuknya bahan bakar menggunakan karburator dan rasio kompresinya pun masih sangat rendah apalagi dengan tidak adanya katalis pada sistem pembuangan.

Selanjutnya pada hasil pengujian kadar gas karbon monoksida ,dengan memperbesar Volume silinder mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan volume standar. Dan pada emisi gas karbon monoksida sangat banyak menghasilkan itu disebabkan karena jumlah bahan bakar yang masuk kesilinder menumpuk. Emisi gas karbon monoksida pada sebuah kendaraan disebabkan oleh tercampurnya udara serta bahan bakar yang turut bercampur kedalam ruang bakar. Tetapi ketika putaran mesinnya tinggi, maka kadar gas karbon monoksida akan menurun ketika akan memodifikasi besarnya volume silinder. Ketika putaran mesin lebih ditingkatkan, akan menimbulkan tercampurnya udara serta bahan bakar yang akan menyebabkan bahan bakar menjadi kurus (lean), dan juga akan menimbulkan adanya efek emisi karbon monoksida semakin turun .

Kemudian, pada hasil pengujian emisi HC akan mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan Volume silinder standar. Pada mesin Volume silinder yang diperbesar, emisi HC yang dikeluarkan pun akan meningkat saat putaran mesin semakin

tinggi. Itu disebabkan oleh tingginya putaran mesin yang akan menyebabkan bahan bakar tidak terbakar seutuhnya.

5. KESIMPULAN

Dari sebuah analisis yang sudah dilakukan dalam pengecekan emisi gas buang menggunakan Sepeda Motor Tipe Honda Megapro 200 CC tahun 2005, Maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Sesudah memodifikasi Chamshaft, maka emisi gas buang menimbulkan perubahan, yaitu: untuk HC telah mengalami sedikit penurunan paling sedikit yaitu 1,52% dan paling banyak yaitu 23,89% , untuk gas karbon monoksida sedikit mengalami penurunan minimal yaitu 7,14% dan paling banyak yaitu 66,67% , untuk O₂ itu sendiri telah mengalami kenaikan paling sedikit yaitu 0,47% dan paling banyak yaitu 7,18% , dan untuk CO₂ juga telah mengalami penurunan paling sedikit yaitu 0,63% dan paling banyak yaitu 13,10% 2)
- b. Tentunya perubahan chamsaft sangat berpengaruh pada emisi gas buang, itu semua merupakan hasil dari perubahan durasi pembukaan dan penutupan katup.
- c. Camshaft itu sendiri yang paling baik kadar emisi gas buangnya adalah modifikasi 29,23/21,34 mm dan 29,54/21,23 mm.
- d. Dengan dilakukan modifikasi pada piston yang semula 63,5 mm diubah menjadi 65,5 mm terjadi peningkatan daya dan torsi yang relatif besar.

REFERENSI

- [1] S. Suyitno, "Automotive Experiences," *Automot. Exp.*, vol. 2, no. 2, pp. 41–46, 2019.
- [2] A. N. Syaief, M. Adriana, and A. Hidayat, "Uji Emisi Gas Buang Dengan Perbandingan Jenis Busi Pada Sepeda Motor 108 Cc," *Elem. J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, p. 01, 2019, doi: 10.34128/je.v6i1.82.
- [3] Ismiyati, D. Marlita, and D. Saidah, "Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor," *J. Manaj. Transp. Logistik*, vol. 01, no. 03, pp. 241–248, 2014.
- [4] A. T. Tugawati, "Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor dan Dampaknya Terhadap Kesehatan," *Komisi Penghapusan Bensin Bertimbel*, vol. 1, pp. 1–11, 2008, [Online]. Available: www.kbpp.org/makalah-Ind/emisi.
- [5] R. F. Laki, H. Gunawan, and I. N. Gede, "Analisis Konsumsi Bahan Bakar Motor Bensin Yang Terpasang Pada Sepeda Motor Suzuki Smash 110 CC," *J. Online Poros Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2013, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/poros/article/view/8169>.
- [6] I. Wiratmaja, "Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Udayana. Bali.," *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 1, pp. 16–25, 2010.