

EMISI GAS BUANG MESIN BENSIN GX200 BERBAHAN BAKAR PERTAMAX

Teguh Supriyadi¹, Arifin², Agus Suprihadi³

Email : teguh.supriyadi26@gmail.com

D3 Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama Tegal, Jl. Dewi Sartika No. 71 Kota Tegal

Abstrak

Pemakaian kendaraan bermotor mengalami peningkatan yang sangat signifikan, hal ini dapat dilihat dengan semakin banyaknya kendaraan bermotor yang beroperasi di jalan sehingga sering menimbulkan emisi gas dengan jumlah yang besar, Emisi gas buang adalah sisa hasil dari suatu proses pembakaran bahan bakar didalam minyak yang tidak sempurna. Emisi gas buang merupakan sisa hasil pembakaran mesin. Di sisi lain penggunaan kendaraan bermotor juga menimbulkan dampak yang sangat buruk terhadap lingkungan, terutama gas buang dari hasil pembakaran bahan bakar yang tidak terurai atau tidak terbakar dengan sempurna, sehingga hasil pembakaran bahan bakar minyak (BBM) pada sepeda motor mampu menurunkan kualitas udara dan menyebabkan terjadinya pemanasan global '*global warming*', banyaknya bahan bakar yang digunakan dalam kendaraan salah satunya pertamax, pertamax adalah motor gasoline tanpa timbal dengan kandungan aditif lengkap generasi mutakhir yang akan memberikan Intake Valve Port Fuel Injector dan ruang bakar dari karbon deposit yang mempunyai RON 92 (Research Octane Number) dan dianjurkan juga untuk kendaraan berbahan bakar bensin dengan perbandingan kompresi tinggi melalui knalpot, knalpot adalah salah satu saluran gas buang yang punya fungsi mengalirkan gas buang dari ruang bakar mesin dan meredam suara yang keluar dari ruang bakar mesin. Pengujian dilakukan pada motor 196 cc . %. Kadar CO yang besar diakibatkan kandungan bensin terlalu banyak (campuran kaya) sehingga pembakaran tidak sempurna. Kadar HC yang besar diakibatkan kandungan bahan bakar terlalu kecil (campuran miskin) sehingga pembakaran tidak sempurna. Pada kadar CO₂ semakin tinggi nilainya, pada setiap putaran maka akan semakin baik dimana ideal pada CO₂ adalah 12-15% dengan pembakaran sempurna.

Kata Kunci : *Bahan bakar, Emisi gas buang, Pertamina.*

Abstract

The use of motorized vehicles has increased very significantly, this can be seen by the increasing number of motorized vehicles operating on the road so that it often causes large amounts of gas emissions. Exhaust emissions are the result of engine combustion. On the other hand, the use of motorized vehicles also has a very bad impact on the environment, especially exhaust gases from the combustion of fuel that does not decompose or does not burn completely, so that the results of burning fuel oil (BBM) on motorcycles can reduce air quality and cause the occurrence of global warming '*global warming*', the amount of fuel used in vehicles one of which is Pertamina, Pertamina is unleaded motor gasoline with complete additives of the latest generation which will provide Intake Valve Port Fuel Injectors and combustion chambers from carbon deposits which have RON 92 (Research Octane Number) and it is also recommended for gasoline-fueled vehicles with a high compression ratio through the exhaust, the exhaust is one of the exhaust gas channels that has the function of draining exhaust gases from the engine combustion chamber and dampening the sound that comes out of the engine combustion chamber. The test was carried out on a 196 cc motorcycle. %. High CO levels are caused by too much gasoline content (rich mixture) so that combustion is not complete. The high HC content is caused by the fuel content being too small (poor mixture) so that combustion is not complete. At CO₂ levels the higher the value, in each round the better, where the ideal CO₂ is 12-15% with complete combustion.

Keywords: *Fuel, Exhaust emissions, Pertamina.*

1. PENDAHULUAN

Pemakaian kendaraan bermotor mengalami peningkatan yang sangat signifikan, hal ini dapat dilihat dengan semakin banyaknya kendaraan bermotor yang beroperasi di jalan sehingga sering menimbulkan kemacetan lalu lintas di kota-kota besar serta menimbulkan polusi udara. Pembakaran

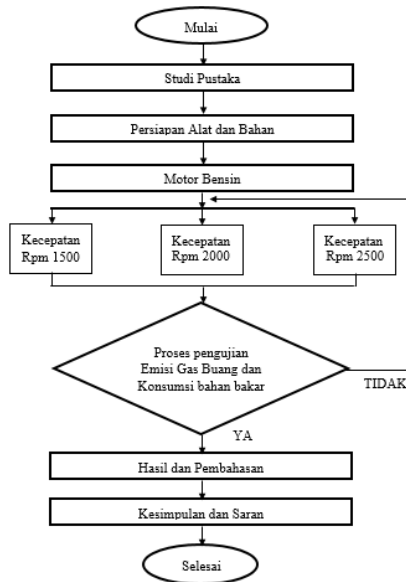
dikatakan normal apabila pembakaran bahan bakar yang ada didalam silinder terbakar sempurna dengan kecepatan yang relatif konstan. Pembakaran tidak normal dapat terjadi didalam sebuah mesin, penyebabnya antara lain *detonasi*, *pre-ignition* dan *dieseling*. Pembakaran sempurna salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah jenis bahan bakar. Bahan pencemar yang terutama

terdapat di dalam gas buang kendaraan bermotor adalah karbon dioksida (CO₂), berbagai senyawa hidrokarbon (HC), berbagai senyawa nitrogen (NO_x) dan sulfur (Sox), dan partikulat debu termasuk timbel (Pb).

Bahan bakar tertentu hidrokarbon dan timbel organic, di lepaskan ke udara karena adanya penguapan dari sistem bahan bakar. Perkembangan otomotif sebagai alat transportasi di darat, sangat memudahkan manusia dalam melaksanakan suatu pekerjaan. Tetapi di sisi lain penggunaan kendaraan bermotor juga menimbulkan dampak yang sangat buruk terhadap lingkungan, terutama gas buang dari hasil pembakaran bahan bakar yang tidak terurai atau tidak terbakar dengan sempurna, sehingga hasil pembakaran bahan bakar minyak (BBM) pada sepeda motor mampu menurunkan kualitas udara dan menyebabkan terjadinya pemanasan global 'global warming' (Anonim 1, 2002).

2. METODE PENELITIAN

a. Diagram Alur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

b. Alat dan Bahan

1. Alat

Pada saat melakukan pengujian ini kami membutuhkan alat untuk membantu proses pekerjaan ini diantaranya adalah :

1. Motor Penggerak GX 160
2. Gas Analyzer.
3. Obeng Plus (+)
4. Tachometer
5. Stopwatch
6. Kunci Ring Pas 12
7. Bahan Bakar

2. Bahan

Pada saat melakukan pengujian ini, Kami membutuhkan bahan yang akan digunakan yaitu Bahan bakar Pertamina.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

1.Emisi CO

Tabel 1. Hasil Pengujian Emisi CO

NO	RPM	Tahap Pengujian	CO (%)
1	1500	P1	2,75
		P2	2,42
		P3	2,93
Rata-rata			2,7
2	2000	P1	2,44
		P2	2,53
		P3	2,45
Rata-rata			2,47
3	2500	P1	2,79
		P2	2,13
		P3	2,24
Rata-rata			2,38

Detail perhitungan rata-rata CO pada tabel 4.1 diatas :

$$\begin{aligned}
 &1. \quad \text{Pada Rpm 1500} \\
 &= \frac{P1 + P2 + P3}{3} \\
 &= \frac{2,75\% + 2,42\% + 2,93\%}{3} \\
 &= 2,7\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &2. \quad \text{Pada Rpm 2000} \\
 &= \frac{P1 + P2 + P3}{3} \\
 &= \frac{2,44\% + 2,53\% + 2,45\%}{3} \\
 &= 2,47\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &3. \quad \text{Pada Rpm 2500} \\
 &= \frac{P1 + P2 + P3}{3} \\
 &= \frac{2,79\% + 2,13\% + 2,24\%}{3} \\
 &= 2,38\%
 \end{aligned}$$

2. Emisi HC

Tabel 2. Hasil Pengujian Emisi HC

NO	RPM	Tahap Pengujian	HC (ppm)
1	1500	P1	132
		P2	147
		P3	139
Rata-rata			140
2	2000	P1	158
		P2	178
		P3	201
Rata-rata			179
3	2500	P1	162
		P2	196
		P3	165
Rata-rata			175

Detail perhitungan rata-rata HC pada tabel 4.2 diatas :

$$\begin{aligned}
 &1. \quad \text{Pada Rpm 1500} \\
 &= \frac{P1 + P2 + P3}{3} \\
 &= \frac{132\% + 147\% + 139\%}{3} \\
 &= 140\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &2. \quad \text{Pada Rpm 2000} \\
 &= \frac{P1 + P2 + P3}{3} \\
 &= \frac{158\% + 178\% + 201\%}{3} \\
 &= 179\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &3. \quad \text{Pada Rpm 2500} \\
 &= \frac{P1 + P2 + P3}{3} \\
 &= \frac{162\% + 196\% + 165\%}{3} \\
 &= 175\%
 \end{aligned}$$

3. Emisi CO₂

Tabel 3. Hasil Pengujian Emisi CO₂

NO	RPM	Tahap Pengujian	CO ₂ (%)
1	1500	P1	13,4
		P2	12,8
		P3	13,7
Rata-rata			13,3
2	2000	P1	12,7
		P2	13,14
		P3	13,89
Rata-rata			13,24
3	2500	P1	12,43
		P2	12,09
		P3	13,11
Rata-rata			12,54

Detail perhitungan rata-rata CO₂ pada tabel 4.2 diatas :

$$\begin{aligned}
 &1. \quad \text{Pada Rpm 1500} \\
 &= \frac{P1 + P2 + P3}{3} \\
 &= \frac{13,4\% + 12,8\% + 13,7\%}{3} \\
 &= 13,3\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &2. \quad \text{Pada Rpm 2000} \\
 &= \frac{P1 + P2 + P3}{3} \\
 &= \frac{12,7\% + 13,14\% + 13,89\%}{3} \\
 &= 13,24\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &3. \quad \text{Pada Rpm 2500} \\
 &= \frac{P1 + P2 + P3}{3} \\
 &= \frac{12,43\% + 12,09\% + 13,11\%}{3} \\
 &= 12,54\%
 \end{aligned}$$

4. Emisi O₂

Tabel 4. Hasil Pengujian Emisi O₂

NO	RPM	Tahap Pengujian	O ₂ (%)
1	1500	P1	1,6
		P2	1,23
		P3	1,17
Rata-rata			1,34
2	2000	P1	1,48
		P2	1,73
		P3	1,51
Rata-rata			1,58
3	2500	P1	1,32
		P2	1,06
		P3	1,54
Rata-rata			1,3

Detail perhitungan rata-rata O₂ pada tabel 4.4 diatas :

$$\begin{aligned}
 &1. \quad \text{Pada Rpm 1500} \\
 &= \frac{P1 + P2 + P3}{3} \\
 &= \frac{1,6\% + 1,23\% + 1,17\%}{3} \\
 &= 1,34\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &2. \quad \text{Pada Rpm 2000} \\
 &= \frac{P1 + P2 + P3}{3} \\
 &= \frac{1,48\% + 1,73\% + 1,51\%}{3} \\
 &= 1,58\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 3. \quad \text{Pada Rpm 2500} \\
& \quad \frac{P1 + P2 + P3}{3} \\
& \quad = \frac{1,32\% + 1,06\% + 1,54\%}{3} \\
& \quad = 1,3\%
\end{aligned}$$

5. Konsumsi Bahan Bakar

Tabel 5. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

No	RPM	Tahap Pengujian	Waktu Konsumsi Bahan Bakar (dt)	Pertamax (ml/dt)
1	1500	P1	146	0,06
		P2	135	0,07
		P3	140	0,07
		Rata-rata	140	0,07
2	2000	P1	120	0,08
		P2	120	0,08
		P3	121	0,08
		Rata-rata	120	0,08
3	2500	P1	90	0,11
		P2	84	0,11
		P3	86	0,11
		Rata-rata	86	0,11

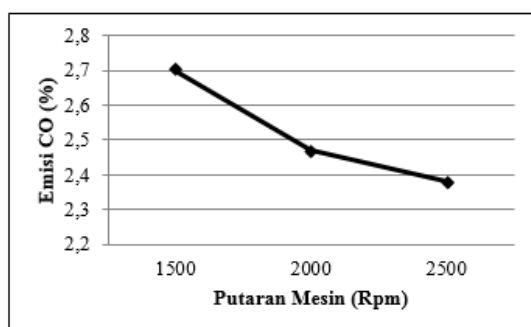
Detail perhitungan rata-rata konsumsi bahan bakar pada tabel 4.5 diatas :

$$\begin{aligned}
1. \quad & \text{Pada Rpm 1500} \\
& \text{Konsumsi BB} = \frac{\text{Volume BB (ml)}}{\text{Waktu BB (dt)}} \\
& \quad = \frac{10\text{ml}}{140\text{dt}} \\
& \quad = 0,07\text{ml/dt}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2. \quad & \text{Pada Rpm 2000} \\
& \text{Konsumsi BB} = \frac{\text{Volume BB (ml)}}{\text{Waktu BB (dt)}} \\
& \quad = \frac{10\text{ml}}{120\text{dt}} \\
& \quad = 0,08\text{ml/dt}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
3. \quad & \text{Pada Rpm 2500} \\
& \text{Konsumsi BB} = \frac{\text{Volume BB (ml)}}{\text{Waktu BB (dt)}} \\
& \quad = \frac{10\text{ml}}{86\text{dt}} \\
& \quad = 0,11\text{ml/dt}
\end{aligned}$$

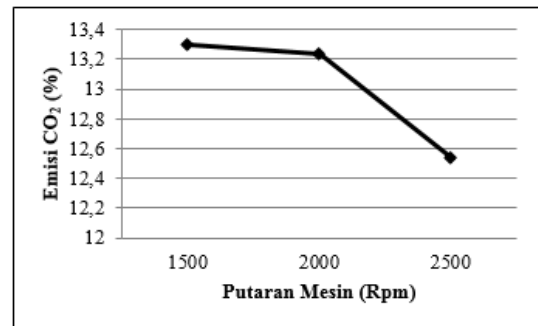
6. Emisi CO



Gambar 1. Grafik pengujian CO menggunakan bahan bakar Pertamax

Gambar 1 pengujian emisi CO menggunakan bahan bakar pertamax mengalami penurunan seiring kenaikan putaran mesin (rpm). Emisi CO tertinggi terjadi Pada bahan bakar Pertamax sebesar 2,7% saat putaran mesin (rpm) 1500. Sedangkan Emisi CO terendah terjadi pada bahan bakar pertamax sebesar 2,38% saat putaran mesin (rpm) 2500.

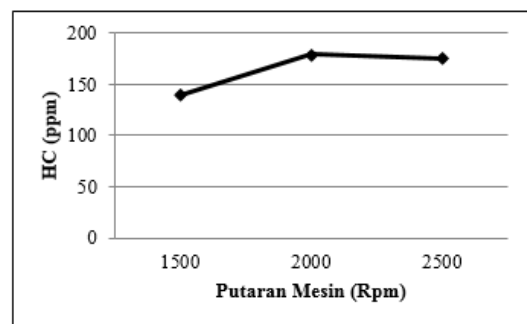
7. Emisi CO₂



Gambar 2. Grafik pengujian O₂ menggunakan bahan bakar Pertamax

Gambar 2 pengujian emisi CO₂ menggunakan bahan bakar pertamax mengalami penurunan seiring kenaikan putaran mesin (rpm). Emisi CO₂ tertinggi terjadi Pada bahan bakar Pertamax sebesar 13,3% saat putaran mesin (rpm) 1500. Sedangkan Emisi CO₂ terendah terjadi pada bahan bakar pertamax sebesar 13,54% saat putaran mesin (rpm) 2500.

8. Emisi HC

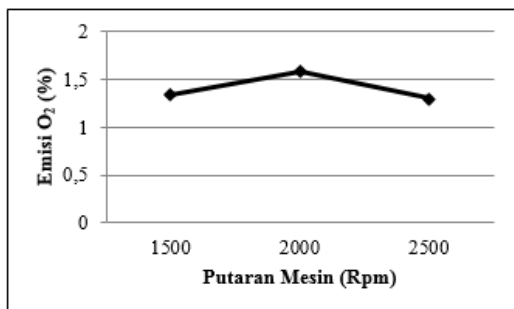


Gambar 3. Grafik pengujian HC menggunakan bahan bakar Pertamax

Gambar 3 pengujian emisi HC menggunakan bahan bakar pertamax mengalami peningkatan pada saat putaran mesin (rpm) 2000 dan mengalami penurunan saat putaran mesin

(rpm) 2500. Emisi HC tertinggi terjadi Pada bahan bakar Pertamina sebesar 179ppm saat putaran mesin (rpm) 2000. Sedangkan Emisi HC terendah terjadi pada bahan bakar Pertamina sebesar 140ppm saat putaran mesin (rpm) 1500.

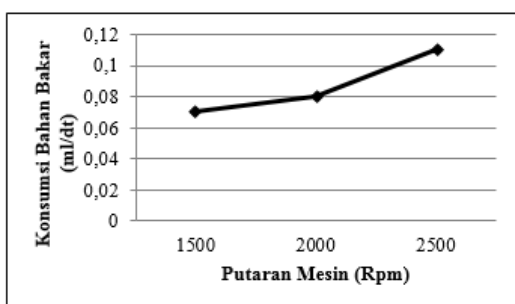
9.Emisi O₂



Gambar 4. Grafik pengujian O₂ menggunakan bahan bakar Pertamina

Gambar 4 pengujian emisi O₂ menggunakan bahan bakar Pertamina mengalami peningkatan pada saat putaran mesin (rpm) 2000 dan mengalami penurunan saat putaran mesin (rpm) 2500. Emisi O₂ tertinggi terjadi Pada bahan bakar Pertamina sebesar 1,58% saat putaran mesin (rpm) 2000. Sedangkan Emisi O₂ terendah terjadi pada bahan bakar Pertamina sebesar 1,3% saat putaran mesin (rpm) 2500.

10.Konsumsi Bahan Bakar



Gambar 5. Grafik pengujian Konsumsi bahan bakar menggunakan bahan bakar Pertamina

Gambar 5 pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan bahan bakar Pertamina mengalami peningkatan seiring kenaikan putaran mesin (rpm). Konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi Pada bahan bakar Pertamina sebesar 0,11 ml/dt saat putaran mesin (rpm) 2500. Sedangkan konsumsi bahan bakar terendah terjadi pada bahan bakar Pertamina sebesar 0,07 ml/dt saat putaran mesin (rpm) 1500.

4.KESIMPULAN

1. Dari hasil Penelitian yang dilakukan di dapatkan nilai masing-masing unsur pada emisi gas buang mesin bensin GX200 berbahan bakar Pertamina yaitu CO dengan rentang nilai 2,13 – 2,93% Vol, HC dengan rentang nilai 132 – 201 ppm, CO₂ dengan rentang nilai 12,09 – 13,89% Vol dan O₂ dengan rentang nilai 1,06 – 1,73% Vol.
2. Konsumsi bahan bakar terbesar terjadi di putaran mesin (rpm) 2500 dengan nilai 0,11 ml/dt dan dalam waktu kurang lebih 86 detik. Sedangkan konsumsi bahan bakar terkecil terjadi di putaran mesin (rpm) 1500 dengan nilai 0,07 ml/dt dan dalam waktu kurang lebih 140 detik. Artinya semakin tinggi putaran mesin yang di hasilkan maka konsumsi bahan bakar yang di gunakan semakin banyak .

Daftar Pustaka

- [1] Ainul G., 2016. *Pedoman Praktikum Emisi Gas Buang*, Bali: Laboratorium Pembakaran dan Motor Bakar.
- [2] Arends BPM dan H.Bernschot, 1980. *Motor Bensin*. Jakarta: Erlangga.
- [3] Arjuna Aji, Joko Triyono, Teguh Triyono., 2017. *Studi Eksperimental Pengaturan Waktu Pengapian Pada Mesin 4 Langkah 1 Silinder Berbahan Bakar E25*, Rotasi Jurnal Teknik Mesin Vol.19, No.3, Hal. 165-171.
- [4] Daryanto, 2008. *Teknik Sepeda Motor*. Yrama Widya. Bandung
- [5] Rahardjo Winarno Dwi & Karnowo. 2008. *Mesin konversi Energi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- [6] Robert. 1993. *Automotive Band Book*. VDI Verlag Germany. P 108-184.
- [7] Santoro, M. 2006. "Karbon dioksida seperti silika amorf". *Nature*. 441 (7095): 857-860.
- [8] Siregar F M., 2009. *Performansi Mesin Non Stationer (Mobile) Berteknologi VVT-I Dan Non VVT-I*, Program Pendidikan Sarjana Ekstensi Departemen Teknik Universitas Sumatera Utara Medan.0
- [9] Sulistyio. B, Sentanuhady. J, Susanto. A., 2009. *Pemanfaatan Etanol Sebagai Octane Improver Bahan Bakar Bensin Pada Sistem Bahan Bakar Injeksi Sepeda Motor 4 Langkah 1 Silinder*, Thermofluid Seminar Nasional.
- [10] Syahrani, 2006. *Analisa Kinerja Mesin Berdasarkan Hasil Uji Emisi*. Jurnal SMARTek, 4, 260-266.