

PENGARUH VARIASI GROUND BUSI DAN PUTARAN MESIN
PADA KONVERSI BAHAN BAKAR MOTOR BENSIN KE BAHAN BAKAR LPG
TERHADAP EMISI GAS BUANG MESIN POMPA AIR 200 CC

**(THE EFFECT OF SPARK PLUG GROUND VARIATION AND MACHINE
ROTATION ON CONVERSION OF GASOLINE MOTOR FUEL TO LPG FUEL ON
EXHAUST EMISSIONS OF 200CC WATER PUMP ENGINE)**

Achsani Taqwim⁽¹⁾, Kambali⁽²⁾

^(1,2) Teknik Otomotif Elektronik, Politeknik Negeri Malang
JL. Soekarno Hatta No. 09 Malang - 65141

Email: achsanitaqwim1929@gmail.com

ABSTRAK

Emisi gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin yang di keluarkan melalui sistem pembuangan mesin. Pompa air bahan bakar bensin memiliki emisi yang berdampak buruk pada lingkungan. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka pada penelitian ini pompa air sawah dimodifikasi sistem bahan bakar dari bahan bakar *Pertalite* ke bahan bakar LPG. Tujuan koversi bahan bakar untuk mengurangi polusi udara dan membuktikan bahwa gas buang bahan bakar LPG lebih baik dibandingkan *Pertalite*, maka perlu dilakukan pengujian emisi gas buang. Metode pengujian *Exhaust Gas Analyzer*, ukur kadar emisi gas buang rpm 1.500, 2.000, 2.500, 3.000 dan variasi ground busi 1, 3, 4 meliputi gas CO, HC, CO₂ Durasi 60 detik, catat kadar emisi bahan bakar *Pertalite* dan LPG. Hasil analisis pengujian emisi gas buang yang telah dilakukan menunjukkan emisi gas buang dari bahan bakar LPG ternyata tidak lebih baik jika dibandingkan emisi gas buang dari bahan bakar *Pertalite*.

Kata Kunci: emisi gas buang, *ground busi*, LPG, *Pertalite*, pompa air sawah.

ABSTRACT

Exhaust emissions are the residual combustion of fuel in the engine that is released through the engine exhaust system. Gasoline water pumps have emissions that have a negative impact on the environment. To overcome this problem, this research modified the fuel system from Pertalite fuel to LPG fuel. The purpose of fuel conversion is to reduce air pollution and prove that LPG fuel exhaust gas is better than Pertalite, so it is necessary to test exhaust gas emissions. Exhaust Gas Analyzer test method, measure exhaust gas emission levels rpm 1,500, 2,000, 2,500, 3,000 and ground spark plug variations 1, 3, 4 include gas CO, HC, CO₂, O₂. Duration of 60 seconds, record the emission levels of Pertalite and LPG fuels. The results of the analysis of exhaust emissions testing that have been carried out show that exhaust emissions from LPG fuel are not better than exhaust emissions from Pertalite fuel.

Keywords: *exhaust emissions, ground spark plug, LPG, Pertalite, paddy field water Pump*

PENDAHULUAN

Diluar sana banyak orang yang kurang mampu lebih memilih menggunakan pompa motor bahan bakar bensin, dengan harga dua jutaan. Karena untuk membeli yang mesin diesel bahan bakar diesel merogoh kocek yang tidak sedikit sekitar pada harga sepuluh jutaan. Menurut (Johan Wahyudi, Mohammad Imron, & Wazir Mawardi, 2019) saat pemakaian mesin besin, bahan bakar yang digunakan sangatlah boros dan mahal. Yang dimana menggunakan 8 hingga 9 liter bensin pada penggunaan mesin motor pompa air setara dengan 1 tabung LPG 3 kg (Nisron, dkk, 2014).

Kendaraan bermotor berbahan bahan bakar bensin menggunakan busi sebagai pemicu utama untuk penyalaan, yang terjadi pada logam elektrodanya, sehingga proses pembakarannya dinamakan Spark Ignition Engine (SIE). Busi merupakan salah satu komponen penting pada motor bakar. Elektroda busi beroperasi pada kondisi temperatur dan tekanan yang tinggi (Wismanto Setyadi, ST,MT., 2020).

Penggunaan bahan bakar Pertalite sebenarnya sudah lebih baik jika dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar Premium, sebab Pertalite memiliki nilai oktan 90, di atas Premium, yang hanya memiliki nilai oktan 88. Begitupun pada emisi gas buang yang di hasilkan dari bahan bakar Pertalite yang lebih ramah lingkungan jika dibandingkan dengan bahan bakar Premium. Tetapi beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menyimpulkan bahwa semakin tinggi angka oktan pada bahan bakar maka semakin baik pula kadar emisi gas buangnya. Apakah emisi gas buang

bahan bakar Pertalite dengan nilai oktan 90 jika dibandingkan dengan emisi gas buang bahan bakar LPG dengan nilai oktan 112 akan lebih baik atau sebaliknya. Untuk membuktikannya maka perlu dilakukan analisa uji emisi gas buang pada bahan bakar Pertalite dan LPG. Agar dapat diketahui bahan bakar mana yang lebih ramah lingkungan (Muji Setiyo, dkk, 2012).

Data dari laman resmi Badan Pusat Statistik Indonesia (2014) menunjukkan jumlah kendaraan di Indonesia pada tahun 2014 berdasarkan jenisnya adalah 12.599.038 unit mobil penumpang, 2.398.846 unit bis, 6.235.136 unit mobil barang, dan 92.976.240 unit sepeda motor. Dengan peningkatan jumlah kendaraan memberikan dampak pencemaran udara yang signifikan dan menjadi masalah yang sangat serius. peningkatan konsumsi BBM tersebut juga berdampak langsung pada lingkungan akibat bertambahnya produksi emisi gas buang. Konsentrasi CO atau CO₂, HC, NO_x, PM, dan SO₂ karena penumpukan volume kendaraan (Handy Gunawan & Gogot Setyo Budi, 2017).

Emisi gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin, sedangkan proses pembakaran adalah reaksi kimia antara Oksigen di dalam udara dengan senyawa Hydro Carbon di dalam bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Proses pembakaran yang sempurna akan menghasilkan gas buang yang mengandung Carbon Dioxida (CO₂), Uap Air (H₂O), Oksigen (O₂) dan Nitrogen (N₂). Pada kenyataannya, pembakaran yang terjadi di dalam mesin tidak selalu berjalan

sempurna sehingga di dalam gas buang bisa saja mengandung senyawa berbahaya seperti Carbon Monoxida (CO), Hydro Carbon (HC), Nitrogen Oxida (NOx) dan Partikulat. Disamping itu untuk bahan bakar yang mengandung Timbal dan Sulfur, hasil pembakaran di dalam mesin kendaraan juga akan menghasilkan gas buang yang mengandung Sulfur Dioxida (SO2) dan Logam Berat (Pb). Secara umum komposisi gas buang mesin bensin dapat dilihat pada gambar dibawah ini (Winarno, Joko, 2014).

MATERIAL DAN METODOLOGI

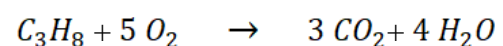
Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk mengetahui pengaruh antara variasi jumlah ground busi dan variasi putaran mesin terhadap emisi gas buang yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar *Pertalite* dan bahan bakar LPG.

1. Menyiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan dalam pengambilan data.
2. Menaikkan mesin pompa air diatas ban mobil supaya mesin tidak bergeser saat mesin dihidupkan.
3. Mengisi tangki bahan bakar dengan *Pertalite*.
4. Menaikan gas LPG ke atas kursi agar bahan bakar dapat mudah mengalir ke ruang bakar.
5. Memanaskan mesin hingga selama 10 menit.
6. Mengganti busi standard dengan busi racing dengan jumlah ground 1, 3, dan 4 pada bahan bakar *Pertalite*. Nantinya mengulangi pemasangan Kembali pada bahan bakar LPG.

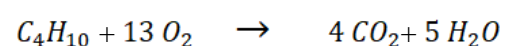
7. Melakukan pengambilan data pada alat *Exhaust Gas Analyzer* sebanyak 3 kali setiap putaran mesin yang diukur.
8. Foto hasil yang terukur pada *Exhaust Gas Analyzer*. Waktu penelitian ini dilakukan pada 10 Mei 2023 yang bertempat di SMK AL-HUDA Kota Kediri.

Pembakaran disebut sempurna ketika terjadinya loncatan api pada busi. Kemudian api membakar campuran bahan bakar dengan udara (gas bakar) yang berada di sekeliling, dan terus menjalar ke seluruh bagian sampai semua partikel gas terbakar semua. Proses pembakarannya gas LPG yang beraksi dengan oksigen menghasilkan karbon dioksida dan uap air dan inilah reaksi kimia (Defmit B.N. Riwu, I.N.G. Wardana, & Lilis Yulianti, 2016).

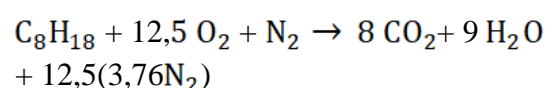
- a. Propana (C_3H_8)



- b. Butane (C_4H_{10})



- c. Isomer (C_8H_{18})



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Menggunakan Bahan Bakar *Pertalite* dan Bahan Bakar LPG. Sebagai berikut ini;

A. Hasil Uji *Pertalite*

Dari pengambilan emisi gas buang dengan bahan bakar *Pertalite* dengan menggunakan jumlah 3 variasi ground busi. Didapat dilihat hasil pada tabel yang ditampilkan sebagai berikut, yaitu;

Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Menggunakan Bahan Bakar *Pertalite* dan busi ground 1.

Jumlah Ground Busi	No. Data	Rpm	60 Detik			
			Bensin			
			CO(%)	HC(ppm)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)
Gruond 1	1	1500	9.70	488	6.3	1.13
	2	2000	9.49	737	6.0	1.65
	3	2500	9.63	548	6.1	1.55
	4	3000	9.46	455	6.1	1.16

Tabel 2. Tabel Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Menggunakan Bahan Bakar *Pertalite* dan busi ground 3.

Jumlah Ground Busi	No. Data	Rpm	60 Detik			
			Bensin			
			CO(%)	HC(ppm)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)
Gruond 3	1	1500	8.33	640	6.3	1.52
	2	2000	8.33	651	6.5	1.21
	3	2500	8.11	471	6.4	1.36
	4	3000	8.29	402	6.5	1.03

Tabel 3. Tabel Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Menggunakan Bahan Bakar *Pertalite* dan busi ground 4.

Jumlah Ground Busi	No. Data	Rpm	60 Detik			
			Bensin			
			CO(%)	HC(ppm)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)
Gruond 4	1	1500	8.19	951	6.1	1.63
	2	2000	8.38	962	5.9	1.44
	3	2500	8.31	648	6.2	1.22
	4	3000	8.35	574	6.5	1.02

Hasil ke-3 tabel data bahan bakar *Pertalite* diatas akan di pilah untuk masing -

masing emisi gas buang yang diantaranya yaitu, CO, HC, CO₂, O₂.

1. CO (Bensin)

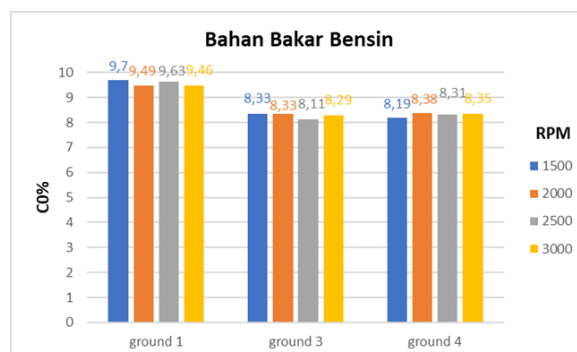
a. Tabel CO

Tabel 4. Emisi CO

Putaran Mesin RPM	Busi Ground 1	Busi Ground 3	Busi Ground 4
1500	9,7	8,33	8,19
2000	9,49	8,33	8,38
2500	9,63	8,11	8,31
3000	9,46	8,29	8,35

Tabel diatas merupakan hasil dari tiga kali percobaan lalu data di rata-rata selanjutnya diambil dan dikumpulkan khusus emisi CO pada bahan bakar bensin.

b. Grafik CO



Gambar 1. Grafik CO

Dapat dilihat dari hasil tabel yang diubah dalam berbentuk grafik didapatkan kesimpulan sebagai berikut ini:

- 1) Pengujian pada rpm 1.500 dengan bahan bakar *pertalite* menghasilkan emisi CO menggunakan ground 1 sebesar 9,7%, ground 3 sebesar 8,33% dan ground 4 sebesar 8,19%. Oleh karena itu pengujian dengan menggunakan ground ke tiga variasi ground menghasilkan penurunan emisi CO pada ground 4 sebesar 1,51%.

- 2) Selanjutnya pengujian pada rpm 2.000 dengan bahan bakar pertalite menghasilkan emisi CO menggunakan ground 1 sebesar 9,49%, ground 3 sebesar 8,33% dan ground 4 sebesar 8,38%. Oleh karena itu pengujian dengan menggunakan ground ke tiga variasi ground menghasilkan penurunan emisi CO pada ground 3 sebesar 1,15%
- 3) Kemudian pengujian pada rpm 2.500 dengan bahan bakar pertalite menghasilkan emisi CO menggunakan ground 1 sebesar 9,63%, ground 3 sebesar 8,11% dan ground 4 sebesar 8,31%. Oleh karena itu pengujian dengan menggunakan ground ke tiga variasi ground menghasilkan penurunan emisi CO pada ground 3 sebesar 1,52%
- 4) Terakhir pengujian pada rpm 3.000 dengan bahan bakar pertalite menghasilkan emisi CO menggunakan ground 1 sebesar 9,46%, ground 3 sebesar 8,29% dan ground 4 sebesar 8,35%. Oleh karena itu pengujian dengan menggunakan ground ke tiga variasi ground menghasilkan penurunan emisi CO pada ground 3 sebesar 1,17%

c. Anova

Tabel 5. Anova CO

ANOVA ^b					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	223044.142	2	111522.071	7.017	.015 ^a
Residual	143040.108	9	15893.345		
Total	366084.250	11			

a. Predictors: (Constant), JumlahGround, RPM

b. Dependent Variable: HC

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengujian penggantian variasi ground busi dan putaran mesin pada konversi bahan bakar motor bensin ke bahan bakar lpg terhadap emisi gas buang mesin pompa air 200 cc yang telah dilakukan mulai dari pengambilan data, pengolahan data, dan analisis data dapat diambil simpulan sebagai bahwa dalam pengujian emisi memakai busi ground 1, busi ground 3, dan busi ground 4 menggunakan bahan bakar bensin pada mesin pompa air sawah 200cc yang dilakukan selama 60 detik dengan 3 kali uji, diperoleh peningkatan emisi CO pada ground 1 sebesar 9.63% di 2.500 rpm dan emisi terendah pada ground 3 sebesar 8.11 di 2.500 rpm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Johan Wahyudi, Mohammad Imron, & Wazir Mawardi. 2019. Persepsi Nelayan Terhadap Penggunaan LPG Sebagai Bahan Bakar Pada Mesin Perahu Di Kabupaten Sukabumi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor
- [2] Nisron, dkk. 2014. Modifikasi Mesin Pompa Air Berbahan Bakar Bensin ke Gas Elpiji. Artikel Pertanian. Jakarta.
- [3] Wismento Setyadi. 2020. Pengaruh Penggunaan Busi Elektroda Tembaga dan Iridium. Universitas Nasional Fakultas Teknik dan Sains Jakarta. Jakarta
- [4] Muji Setiyo, dkk. 2012. Optimasi Pemanfaatan LPG Sebagai Bahan Bakar Kendaraan Melalui Penyetelan Converter Kits dan Saat Pengapian.

Universitas Muhammadiyah Magelang.
Magelang

- [5] Handy Gunawan, & Gogot Setyo Budi. 2017. Kajian Emisi Kendaraan di Persimpangan Surabaya. Universitas Diponegoro. Semarang
- [6] Winarno, Joko. 2014. Studi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermesin Bensin pada Berbagai Merk Kendaraan dan Tahun Pembuatan. Universitas Janabadra. Yogyakarta
- [7] Defmit B.N. Riwu, I.N.G. Wardana, & Lilis Yuliati.(2016). Kecepatan Pembakaran Premixed Campuran Minyak Jarak - Liquefied Petroleum Gas (LPG). Universitas Brawijaya
- [8] Arijanto and Irfani Usman, M. Bimo. (2015) Penggunaan Gas Sebagai Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Bermesin Injeksi. Universitas Lambung Makurat. Banjarmasin
- [9] WD Yudisworo. 2014. Studi Alternatif Penggunaan Bbg Gas Elpiji Untuk Bahan Bakar Mesin Bensin Konvensional. Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon. Cirebon