

ANALISIS EMISI GAS PEMBUANGAN PADA MESIN DIESEL ALKON JENIS STARKE DWP80

Amin Nur Akhmadi¹, Sigit Setijo Budi²Email : ¹aminnurakhmadi@gmail.com,^{1, 2}Politeknik Harapan Bersama, Jalan Mataram No 9 Kota Tegal 52142, Indonesia Telp (0283) 352000**Abstrak**

Emisi gas buang mesin pompa air merupakan sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin yang di keluarkan melalui sistem pembuangan mesin. Banyaknya penggunaan mesin pompa air dengan bahan bakar bensin berdampak buruk pada lingkungan yaitu bertambahnya emisi gas buang yang sudah sangat menumpuk. Apabila hal ini di teruskan tentunya akan sangat berbahaya bagi kesehatan makhluk hidup dan lingkungan sekitar. Untuk mengatasi masalah tersebut maka pada penelitian ini pompa air sawah dimodifikasi dari bahan bakar *Pertalite* menjadi bahan bakar LPG dengan tujuan untuk mengurangi polusi udara. Untuk membuktikan bahwa gas buang bahan bakar LPG lebih baik atau tidak dari gas buang bahan bakar *Pertalite* maka perlu dilakukan pengujian emisi gas buang. Metode pengujian menggunakan *Exhaust Gas Analyzer* (EGA), ukur kadar emisi gas buang pada 1.300 rpm, 2.200 rpm, 3.500 rpm meliputi karbon monoksida (CO), Carbon Dioxida (CO₂) dan Hydro Carbon (HC). Durasi masing-masing pengujian adalah 60 detik, kemudian di catat berapa kadar emisi dari bahan bakar *Pertalite* dan juga bahan bakar LPG. Hasil analisis dari pengujian emisi gas buang yang telah dilakukan yaitu emisi gas buang dari bahan bakar LPG ternyata tidak lebih baik jika dibandingkan dengan emisi gas buang dari bahan bakar *Pertalite*.

Kata kunci : *Pertalite*, LPG, emisi gas buang, pompa air sawah

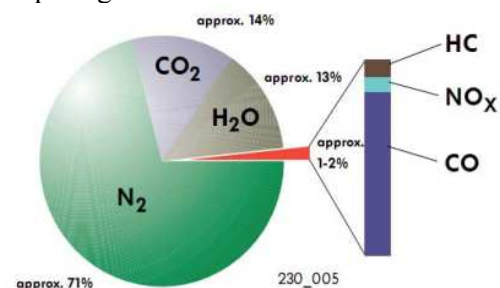
1. Pendahuluan

Di Indonesia masih banyak lahan persawahan yang sulit mendapatkan pasokan air untuk mengairi persawahan seperti di daerah Langkat. Untuk mengatasi masalah tersebut maka digunakan pompa air sawah. pompa air sawah juga dimodifikasi yang tadinya berbahan bakar *Pertalite* menjadi berbahan bakar LPG. Selain dengan tujuan menghemat biaya bahan bakar, banyak kabar beredar bahwa penggunaan LPG juga dapat meminimalkan polusi [1].

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^[2].

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

Oxygen 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), *Oxygen* (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 Monoksida* (CO), *Hydro Carbon* (HC), *Nitrogen Oxida* (NO_x) 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^[3].



Gambar 1. Komposisi Gas Buang Mesin Bensin^[3].

Setiap pembakaran sempurna menghasilkan produk CO₂, H₂O, N₂.

a. Pembakaran Baik

Peristiwa ini terjadi ketika *Oxygen* lebih banyak dibandingkan dengan bahan bakar.

Produk pembakaran ini adalah CO₂, H₂O, N₂ dan O₂.

b. Pembakaran Tidak Sempurna

Peristiwa ini terjadi bila tidak tersedia cukup *Oxygen*. Produk pembakaran ini adalah CO dan HC yang tidak terbakar dan menjadi polutan dalam gas buang.

Tabel 1. Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Kategori M, N dan O[3].

Kategori	Tahun Pembuatan	Parameter			Metode Uji
		CO (%)	HC (ppm)	Opasitas	
Mesin Bensin	< 2007	4,5	1200		Idle
	≥ 2007	1,5	200		
Mesin Diesel	< 2010			70	Percepatan bebas
- GW ≤ 3,5 ton	≥ 2010			49	
- GW > 3,5 ton	< 2010			70	
	≥ 2010			50	

2. Metode Penelitian

Peneliti menggunakan metode pengujian pada mesin pompa air dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan bahan bakar gas LPG. Pada saat melakukan pengujian ini alat yang digunakan diantaranya adalah *Stopwatch*, *Digital Tachometer*, *Exhaust Gas Analyzer* (EGA), satu set *Converter Kit* dan *Tool Box*.

Pada saat melakukan pengujian ini membutuhkan bahan bakar pertalite dan gas LPG yang untuk diujikan agar mendapat data yang diinginkan, yaitu menganalisa emisi gas buang pada mesin diesel alkon dengan ditentukan dua perbedaan bahan bakar

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Menggunakan Bahan Bakar *Pertalite*

Tabel 2. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Menggunakan Bahan Bakar *Pertalite*

No	Rpm	Kadar Emisi Gas Buang		
		CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)
1.	1.300	1,35	5,87	62,33
2.	2.200	1,54	6,43	69,33
3.	3.500	4,04	5,70	70,66

Berdasarkan tabel diatas, Pengujian emisi gas buang bahan bakar *Pertalite* saat rpm 1.300 menghasilkan kadar emisi CO sebesar 1,35%, emisi CO₂ sebesar 5,87% dan emisi HC sebesar

62,33 ppm. Kemudian pengujian emisi bahan bakar *Pertalite* saat rpm 2.200 menghasilkan kadar emisi CO sebesar 1,54%, emisi CO₂ sebesar 6,43% dan emisi HC sebesar 69,33 ppm. Selanjutnya pengujian emisi bahan bakar *Pertalite* saat rpm 3.500 menghasilkan kadar emisi CO sebesar 4,04%, emisi CO₂ sebesar 5,70% dan emisi HC sebesar 70,66 ppm.

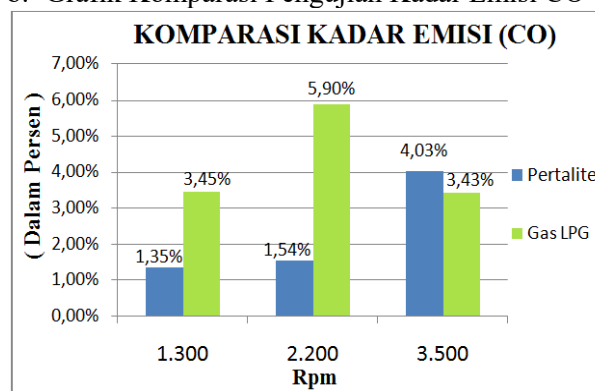
a. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Menggunakan Bahan Bakar LPG

Tabel 3. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Menggunakan Bahan Bakar LPG

No	Rpm	Kadar Emisi Gas Buang		
		CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)
1.	1.300	3,45	4,50	112,66
2.	2.200	5,90	2,90	616
3.	3.500	3,43	4,50	72,33

Berdasarkan tabel diatas, Pengujian emisi gas buang bahan bakar LPG saat rpm 1.300 menghasilkan kadar emisi CO sebesar 3,45%, emisi CO₂ sebesar 4,50% dan emisi HC sebesar 112,66 ppm. Kemudian pengujian emisi bahan bakar LPG saat rpm 2.200 menghasilkan kadar emisi CO sebesar 5,90%, emisi CO₂ sebesar 2,90% dan emisi HC sebesar 616 ppm. Selanjutnya pengujian emisi bahan bakar LPG saat rpm 3.500 menghasilkan kadar emisi CO sebesar 3,43%, emisi CO₂ sebesar 4,50% dan emisi HC sebesar 72,33 ppm.

b. Grafik Komparasi Pengujian Kadar Emisi CO

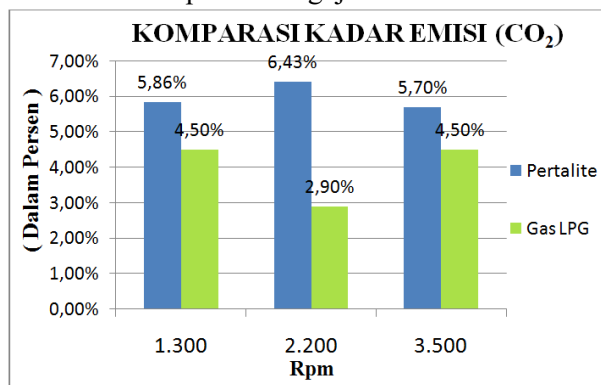


Gambar 2. Grafik Komparasi Pengujian Kadar Emisi CO

Berdasarkan grafik komparasi pengujian diatas, diperoleh hasil sebagai berikut:

- 1) Pengujian pada rpm 1.300, dengan bahan bakar *Pertalite* menghasilkan emisi CO sebesar 1,35%. Sedangkan saat menggunakan bahan bakar LPG sebesar 3,45%. Oleh karena itu pengujian dengan bahan bakar LPG menghasilkan peningkatan emisi CO sebesar 155,56%.

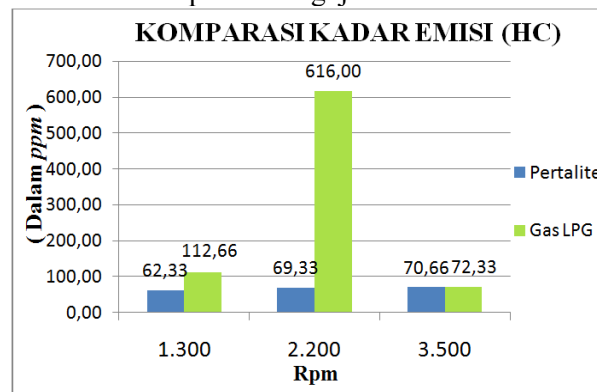
- 2) Selanjutnya pengujian pada rpm 2.200, dengan bahan bakar *Pertalite* menghasilkan emisi CO sebesar 1,54%. Sedangkan saat menggunakan bahan bakar LPG sebesar 5,90%. Oleh karena itu pengujian dengan bahan bakar LPG menghasilkan peningkatan emisi CO sebesar 283,12%.
- 3) Kemudian pengujian pada rpm 3.500, dengan bahan bakar *Pertalite* menghasilkan emisi CO sebesar 4,03%. Sedangkan saat menggunakan bahan bakar LPG sebesar 3,43%. Oleh karena itu pengujian dengan bahan bakar LPG menghasilkan penurunan emisi CO sebesar 14,89%.

c. Grafik Komparasi Pengujian Kadar Emisi CO₂Gambar 3. Komparasi Pengujian Kadar Emisi CO₂

Berdasarkan grafik komparasi pengujian diatas, diperoleh hasil sebagai berikut:

- 1) Pengujian pada rpm 1.300, dengan bahan bakar *Pertalite* menghasilkan emisi CO₂ sebesar 5,86%. Sedangkan saat menggunakan bahan bakar LPG sebesar 4,50%. Oleh karena itu pengujian dengan bahan bakar LPG menghasilkan penurunan emisi CO₂ sebesar 23,21%.
- 2) Selanjutnya pengujian pada rpm 2.200, dengan bahan bakar *Pertalite* menghasilkan emisi CO₂ sebesar 6,43%. Sedangkan saat menggunakan bahan bakar LPG sebesar 2,90%. Oleh karena itu pengujian dengan bahan bakar LPG menghasilkan penurunan emisi CO₂ sebesar 54,90%.
- 3) Kemudian pengujian pada rpm 3.500, dengan bahan bakar *Pertalite* menghasilkan emisi CO₂ sebesar 5,70%. Sedangkan saat menggunakan bahan bakar LPG sebesar 4,50%. Oleh karena itu pengujian dengan bahan bakar LPG menghasilkan penurunan emisi CO₂ sebesar 21,05%.

d. Grafik Komparasi Pengujian Kadar Emisi HC



Gambar 4. Komparasi Pengujian Kadar Emisi HC

Berdasarkan grafik komparasi pengujian diatas, diperoleh hasil sebagai berikut:

- 1) Pengujian pada rpm 1.300, dengan bahan bakar *Pertalite* menghasilkan emisi HC sebesar 62,33 ppm. Sedangkan saat menggunakan bahan bakar LPG sebesar 112,66 ppm. Oleh karena itu pengujian dengan bahan bakar LPG menghasilkan peningkatan emisi HC sebesar 80,75%.
- 2) Selanjutnya pengujian pada rpm 2.200, dengan bahan bakar *Pertalite* menghasilkan emisi HC sebesar 69,33 ppm. Sedangkan saat menggunakan bahan bakar LPG sebesar 616,00 ppm. Oleh karena itu pengujian dengan bahan bakar LPG menghasilkan peningkatan emisi HC sebesar 788,50%.
- 3) Kemudian pengujian pada rpm 3.500, dengan bahan bakar *Pertalite* menghasilkan emisi HC sebesar 70,66 ppm. Sedangkan saat menggunakan bahan bakar LPG sebesar 72,33 ppm. Oleh karena itu pengujian dengan bahan bakar LPG menghasilkan peningkatan emisi HC sebesar 2,36%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian emisi gas buang dengan bahan bakar LPG dan *Pertalite* pada mesin pompa air sawah yang dilakukan selama 60 detik diperoleh peningkatan emisi CO pada rpm 1.300 dan 2.200 kecuali pada rpm 3.500 terjadi penurunan. Peningkatan emisi CO tertinggi sebesar 283,12%. Kemudian pada sisi emisi CO₂ diperoleh penurunan pada rpm 1.300, 2.200 dan 3.500. Adapun penurunan emisi CO₂ tertinggi sebesar 54,90%. Selanjutnya pada sisi emisi HC diperoleh peningkatan pada rpm 1.300, 2.200 dan 3.500. Peningkatan emisi HC tertinggi tersebut sebesar 788,50%. Oleh karena itu penggunaan bahan bakar LPG lebih buruk di kadar emisi CO dan HC jika dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar *Pertalite*. Tingginya kadar emisi CO

dan HC sangat berbahaya untuk makhluk hidup. Namun penggunaan bahan bakar LPG lebih baik di kadar emisi CO₂ jika dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar *Pertalite*. Karena CO₂ pada konsentrasi tinggi di lingkungan luar dapat menyebabkan pemanasan global.

5. Daftar Pustaka

- [1] Nisron, dkk. 2014. *Modifikasi Mesin Pompa Air Berbahan Bakar Bensin ke Gas Elpiji*. Jakarta: Artikel Pertanian. Diakses dari: <http://cybex.pertanian.go.id/materilokalita/detail/9231/modifikasi-mesin-pompa-air-berbahan-bakar-bensin-ke-gas-elpiji>.
- [2] Muji Setiyo, dkk. 2012. *Optimasi Pemanfaatan LPG Sebagai Bahan Bakar Kendaraan Melalui Penyetelan Converter Kits dan Saat Pengapian*. Universitas Muhammadiyah Magelang: Laporan Penelitian Dosen.
- [3] Winarno, Joko. 2014. *Studi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermesin Bensin pada Berbagai Merk Kendaraan dan Tahun Pembuatan*. Universitas Janabadra: Jurnal Teknik.
- [4] Zainal Arifin, dkk. 2009. *Pengendalian Polusi Kendaraan*. Penerbit Alfabeta.
- [5] Lingga Yana, dkk. 2017. *Rancang Bangun Pompa Air Dengan Sistem Recharging*. Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM).
- [6] Astu Pudjanarsa, dkk. 2012. *Mesin Konversi Energi*. Penerbit Andi.
- [7] Harfardi, dkk. 2002. *Tata Cara Menentukan Kapasitas Pompa Centrifugal Untuk Mengairi Areal Persawahan*. Politeknik Negeri Padang: Jurnal Teknik.
- [8] Daryanto, dkk. 2016. *Dasar-Dasar Teknik Mobil Edisi Revisi*. Penerbit Bumi Aksara.
- [9] Toyota. 2003. *New Step 1 Training Manual*. Penerbit PT. Toyota Astra Motor Training Center.
- [10] I Wayan Budi Ariawan, dkk. 2016. *Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Daya, Torsi Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis*. Universitas Udayana: Jurnal METTEK Volume 2 No 1 (2016) pp 51 – 58.
- [11] Rizal Mahmud, dkk. 2015. *Komparasi Penggunaan Bahan Bakar Premium Dengan Bahan Bakar LPG Sistem Manifold Ijeksi Terhadap Kadar Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Langkah*. Jurnal Integrasi.
- [12] Suroto Munahar, dkk. 2017. *Karakteristik Emisi Gas Buang Kendaraan Berbahan Bakar LPG Untuk Mesin Bensin Single Piston*. Universitas Muhammadiyah Magelang: Jurnal Teknik