



# Kajian Emisi Gas Buang Kendaraan Roda 4 1300 cc di Kabupaten Rokan Hulu

Ahmad Fathoni<sup>1,\*</sup>, Yose Rizal<sup>1</sup>, Syafri Edi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Pasir Penaraian  
Jl.Tuanku Tambusai, Rambah,  
Kec. Rambah Hilir, Kabupaten  
Rokan Hulu, Riau 28558  
ahmadfathoniupp@gmail.com  
yose\_pury@yahoo.com

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi  
Teknik Mesin  
Universitas Pasir Penaraian  
Jl.Tuanku Tambusai, Rambah,  
Kec. Rambah Hilir, Kabupaten  
Rokan Hulu, Riau 28558  
syafriedi1928@gmail.com

## ABSTRAK

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor, khususnya kendaraan roda empat, di masyarakat menyebabkan peningkatan emisi gas buang. Tingkat emisi gas yang tinggi memiliki potensi berbahaya bagi lingkungan dan kehidupan manusia. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi emisi gas buang dari dua kendaraan populer, Avanza dan Xenia, dengan mengukur kadar karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), oksigen (O<sub>2</sub>), dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Metode penelitian menggunakan Alat Uji Emisi Gas Buang HG - 520 dengan variasi waktu operasi 1, 3, dan 5 menit pada kondisi idle. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan tingkat emisi antara kendaraan, dimana Xenia memiliki kadar CO tertinggi, sedangkan Avanza menunjukkan kadar terendah. Avanza mencatat emisi HC paling tinggi, sementara Xenia memiliki emisi HC terendah. Sementara Avanza memiliki persentase O<sub>2</sub> tertinggi, Xenia memiliki nilai terendah. Namun, kedua kendaraan menunjukkan nilai CO<sub>2</sub> yang sama. Studi ini menggambarkan dampak perbedaan emisi gas antara kendaraan tersebut terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat.

**Kata kunci:** Emisi Gas Kendaraan; Peningkatan Emisi Gas; Evaluasi Emisi Gas Kendaraan; Dampak Lingkungan Emisi Kendaraan

## ABSTRACT

*The growth in the number of motor vehicles, especially four-wheeled vehicles, in society has led to an increase in exhaust gas emissions. High levels of gas emissions have the potential to be dangerous for the environment and human life. This research was conducted to evaluate the exhaust gas emissions from two popular vehicles, Avanza and Xenia, by measuring the levels of carbon monoxide (CO), hydrocarbons (HC), oxygen (O<sub>2</sub>), and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>). The research method employed the HG - 520 Exhaust Gas Analyzer with operating time variations of 1, 3, and 5 minutes under idle conditions. The study findings revealed differences in emission levels between the vehicles, with Xenia having the highest CO levels, whereas Avanza showed the lowest. Avanza recorded the highest HC emissions, while Xenia exhibited the lowest HC emissions. Although Avanza had the highest O<sub>2</sub> percentage, Xenia had the lowest. However, both vehicles showed the same CO<sub>2</sub> levels. This study depicts the impact of the emission differences between these vehicles on the environment and public health.*

**Keywords:** Vehicle Emissions; Increased Gas Emissions; Vehicle Emissions Evaluation; Environmental Impact of Vehicle Emissions

## 1. PENDAHULUAN

Udara merupakan hal yang sangat penting didalam kehidupan sehari hari, namun di era modern seperti sekarang ini seiring dengan perkembangan kemajuan zaman dan teknologi menyebabkan berkembangnya ekonomi pada masyarakat sehingga jumlah alat transportasi yang ada semakin meningkat. Di Kabupaten Rokan Hulu pada umumnya dampak negative yang ditimbulkan akibat gas buang hasil pembakaran tidak sempurna yang dihasilkan oleh kendaraan roda 4 mengandung

Corresponding Author:  
✉ Ahmad Fathoni  
Accepted on: 2023-12-04

polutan berbahaya bagi kesehatan dan mencemari udara sudah mulai dirasakan oleh masyarakat sekitar.

Dalam hal ini pengelolaan gas buang kendaraan harus sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2006 yang menyebutkan bahwa kendaraan bermotor kategori M, kategori N dan kategori O penggerak motor bakar bensin tahun pembuatan dibawah tahun 2007 menggunakan parameter CO (%) adalah 4.5 hc (ppm) 1200 opasitas (% hsu) dan metode uji mesin berputar dalam keadaan idle, sedangkan motor tahun pembuatan diatas tahun 2007 menggunakan parameter CO (%) adalah 1.5 hc (ppm) 200 opasitas (% hsu) dengan metode uji mesin berputar dalam keadaan idle [1]. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/3/2017 tentang Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru kategori M, kategori N dan kategori O. Kategori M1, GVW<sup>(1)</sup> < 2,5 Ton parameter CO Nilai baku mutu 1,0 gram/km Metode Uji ECE R 83 - 05; parameter HC Nilai baku mutu 1,0 gram/km Metode Uji ECE R 83 - 05; parameter NO<sub>x</sub> Nilai baku mutu 0,08 gram/km Metode Uji ECE R 83 - 05. [2]

Adapun unsur gas buang berbahaya yang mencemari udara yang terdapat didalam emisi gas buang kendaraan roda 4 yang dilakukan pengujian diantaranya berupa gas yang mengandung racun yang dapat mengganggu bagi kesehatan masyarakat [8] di Kabupaten Rokan Hulu. Proses pengujian emisi gas buang dilakukan dengan cara memasang alat uji emisi (Automotiv Emission Analyzer) Merk Hesbon Tipe HG - 520 pada kendaraan roda 4 yang di uji (Mobil Avanza dan Xenia 1300 cc).

## 2. MATERIAL DAN METODE

Kendaraan yang di uji emisi gas buangnya dalam penelitian ini adalah kendaraan roda 4 menggunakan bahan bakar pertalite [3], kapasitas silinder 1300 Cc dengan system bahan bakar Injeksi (EFI) jenis Avanza dan Xenia tahun pembuatan 2007 dan 2017. Alat yang digunakan dalam pengujian yaitu Automotiv Emission Analyzer Merk Hesbon Tipe HG - 520 dengan 6 unit LCD back light ted tempat data uji ditampilkan dan diakhir pengujian bisa langsung mencetak hasil setiap pengujian yang dilakukan.



**Gambar 1.** Automotiv Emission Analyzer Merk Hesbon Tipe HG - 520

Proses pengujian dilakukan dengan cara menyiapkan kendaraan jenis Avanza dan Xenia yang akan di uji, bahan bakar yang digunakan adalah jenis pertalite[4][10], kemudian kendaraan roda 4 tersebut dinyalakan hingga mencapai suhu /temperature kerja, kemudian memastikan peralatan accesoris pada kendaraan tidak boleh nyala seperti Ac, tipe/alat musik, lampu dan lainnya, kemudian dilakukan pengujian dengan memasang alat uji emisi gas buang ( *probe* ) kedalam knalpot dengan keadaan putaran mesin idle, pada rpm 1200 dengan waktu pengujian 1 menit, 3 menit dan 5 menit serta melakukan pencatatan dari hasil yang didapatkan pada masing masing waktu pengujian. Kemudian setelah pengujian dan pendokumentasian selesai dilakukan, alat uji di lepas dari knalpot dan dilakukan penyimpanan. Setelah itu peneliti melanjutkan pengolahan data dari hasil pengujian sampai mendapatkan hasil yang benar benar valid hingga

bisa ditarik sebuah kesimpulan dari setiap tahapan dan waktu pengujian yang telah dilakukan [5].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan waktu yang berbeda dan putaran mesin yang sama yaitu putaran stasioner.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Emisi Karbon Monoksida (CO)

NO	Sampel Kendaraan	Kandungan Emisi Gas Buang CO(%)		
		Lama waktu pengujian		
		1 menit	3 menit	5 menit
1	Avanza / BM 1179	0,00	0,00	0,01
2	Xenia / BM 2778	0,04	0,03	0,01

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa nilai emisi Karbon Monoksida tertinggi terjadi pada sampel kendaraan Xenia dengan lama operasi 1 menit sebesar 0,04 % , lama operasi 3 menit sebesar 0,03 % dan lama operasi 5 menit sebesar 0,01 % . Sedangkan nilai emisi Karbon Monoksida terendah terjadi sampel kendaraan Avanza, sebesar 0,00 (no) % dengan lama operasi 1 menit dan 3 menit, sedangkan lama operasi 5 menit sebesar 0,01 % .

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Emisi Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)

NO	Sampel kendaraan	Kandungan Emisi Gas Buang CO <sub>2</sub> (%)		
		Lama waktu pengujian		
		1 menit	3 menit	5 menit
1	Avanza / BM 1179	0,8	0,8	0,8
2	Xenia / BM 2778	0,8	0,8	0,8

Pada tabel 2 pengujian emisi karbon dioksida CO<sub>2</sub> menggunakan variabel pengujian dengan lama waktu pengujian antara sampel kendaraan Avana dan Xenia terdapat kandungan emisi CO<sub>2</sub> untuk semua sampel sama CO<sub>2</sub> nya sebesar 0,8 % .

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Emisi Hidro carbon HC

NO	Sampel kendaraan	Kandungan Emisi Gas Buang HC (PPM)		
		Lama waktu pengujian		
		1 menit	3 menit	5 menit
1	Avanza / BM 1179	56	60	63
2	Xenia / BM 2778	37	41	42

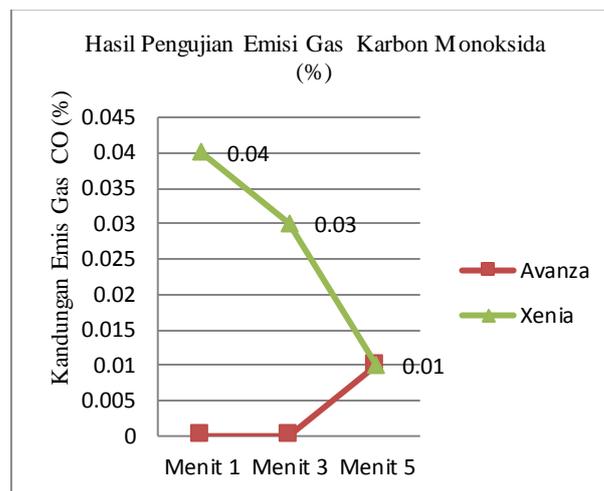
Pada tabel 3 pengujian emisi HC dapat diketahui bahwa nilai hidrocarbon HC tertinggi terjadi pada sampel kendaraan Avanza dengan lama operasi 1 menit sebesar 56 ppm, lama operasi 3 menit sebesar 60 ppm, lama operasi 5 menit sebesar 63 ppm. Sedangkan nilai emisi HC terendah terjadi sampel kendaraan Xenia, yakni pada menit ke 1 sebesar 37 ppm, menit ke 3 sebesar 41 ppm dan menit ke 5 sebesar 42 ppm.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Emisi O<sub>2</sub>

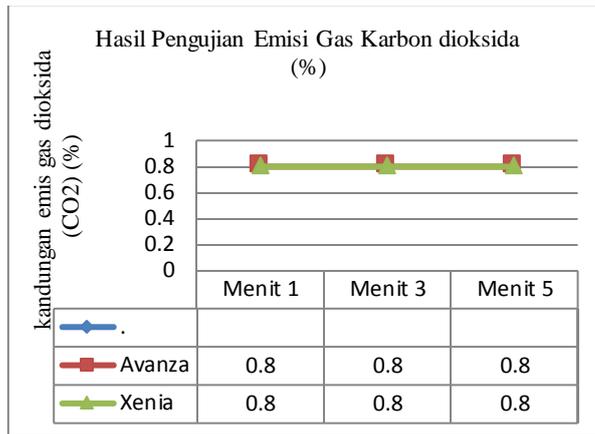
NO	Sampel kendaraan	Kandungan Emisi Gas Buang O <sub>2</sub> (%)		
		Lama waktu pengujian		
		1 menit	3 menit	5 menit
1	Avanza / BM 1179	25	25	25
2	Xenia / BM 2778	20	19	18

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai emisi oksigen O<sub>2</sub> tertinggi terjadi pada sampel kendaraan Avanza dengan lama operasi 1 menit, 3 menit dan 5 menit sebesar 25 %, Sedangkan nilai emisi oksigen O<sub>2</sub> terendah terjadi sampel kendaraan Xenia, yakni lama operasi 1 menit 20 %, lama operasi 3 menit 19 % dan lama operasi 5 menit 18 % .[7]

Pembahasan difokuskan pada perbandingan hasil pengujian emisi dari spesimen terhadap standar ambang batas emisi yang ditetapkan pemerintah, permen lingkungan hidup no. 41 tahun 1999 tentang pengendalian dan pencemaran udara (baku mutu emisi gas buang ) [6]. Adapun hasil yang didapat dari pengujian dari dua spesimen yang dilakukan terdapat beberapa perbedaan hasil yang diperoleh sebagai mana dituangkan didalam tabel - tabel dibawah ini.

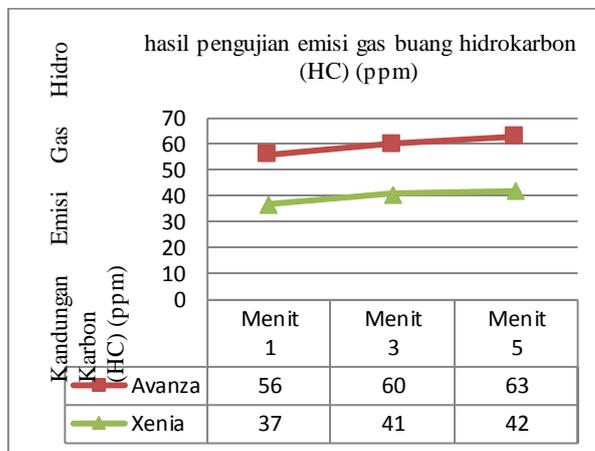
**Gambar 2.** Perbandingan Nilai Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO)

Pada Gambar 2 menunjukkan kandungan emisi gas buang CO secara umum seluruh spesimen masih dibawah standar ambang batas sebesar 1,5 %, nilai ambang batas tertinggi terjadi pada spesimen kendaraan Xenia sebesar 0,04 %. Yang menunjukkan lama waktu 5 menit lebih rendah dari lama 1 menit. Sedangkan spesimen lainnya relatif dibawah 0,01 %. Sejalan dengan penelitian [7] tentang Studi Emisi Gas Buang Kendaraan bermesin bensin yang menyatakan bahwa nilai emisi karbon monoksida



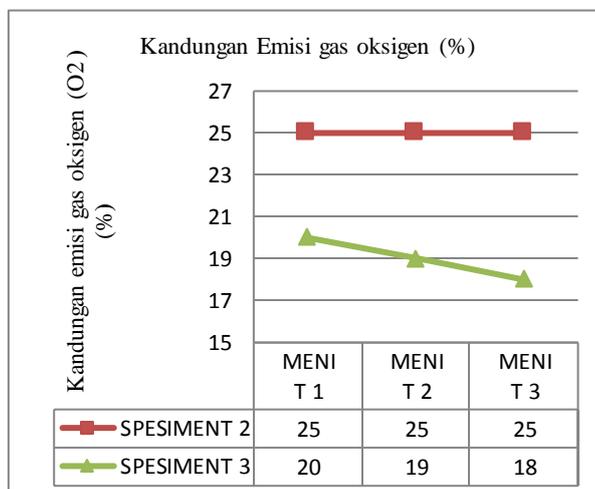
**Gambar 3.** Emisi Karbon Dioksida (CO2)

Gambar 3 menunjukan hasil pengujian kandungan emisi CO2 secara umum seluruh spesimen menunjukan angka yang sama yakni di angka 0,8 %, secara umum keseluruhan masih di bawah standar ambang batas.



**Gambar 4.** Emisi Hidro Carbon (HC)

Pada Gambar 4 menunjukan kandungan emisigas buang HC secara umum seluruh spesimen masih dibawah standar ambang batas sebesar 200 ppm, nilai ambang batas tertinggi terjadi pada spesimen kendaraan Avanza sebesar 63 ppm. Yang menunjukan lama waktu 5 menit. Sedangkan spesimen 2 emisi HC paling rendah menunjukan 37 ppm pada lama waktu operasi 1 menit. Namun demikian kesemua spesimen masih dibawah ambang batas yang di izinkan.



**Gambar 5.** Emisi Gas Oksigen (O2)

Pada Gambar 5 menunjukkan kandungan emisi gas buang O<sub>2</sub> secara umum seluruh spesimen masih standar ambang batas sebesar 25 %, nilai ambang batas tertinggi terjadi pada spesimen kendaraan Avanza sebesar 25%. Yang menunjukkan lama waktu operasi 1, 3 dan 5 menit, sedangkan O<sub>2</sub> terendah terdapat pada spesimen kendaraan Xenia pada lama operasi mesin 5 menit sebesar 18 % lebih rendah dari lama operasi 1 menit dan 3 menit.

#### 4. KESIMPULAN

Pengujian emisi gas buang pada mesin kendaraan roda 4 1300 CC dengan menggunakan bahan bakar pertalite menghasilkan emisi gas buang CO, HC, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Hasil pengujian menunjukkan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian emisi Karbon Monoksida CO masih dibawah ambang batas 1,5%, dengan nilai tertinggi sebesar 0,04 %.
2. Pengujian emisi karbon dioksida CO<sub>2</sub> menunjukkan nilai yang sama untuk semua sampel sebesar 0,8 %.
3. Hasil uji emisi HC masih dibawah ambang batas 200 PPM dengan nilai tertinggi sebesar 63 PPM.
4. Pengujian emisi oksigen O<sub>2</sub> tertinggi sebesar 25 %, jauh dibawah ambang batas.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Pasir Pengaraian, Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik yang telah memfasilitasi dan menyetujui terlaksananya penelitian ini, mahasiswa Teknik Mesin atas nama Syafridi dan pihak pihak yang telah membantu menyiapkan alat uji dalam pelaksanaan penelitian dari awal hingga akhir pelaporan dan tersusunnya Publikasi ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2006 “Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama” tanggal 1 Agustus 2006.
- [2] Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/3/2017 tentang “Baku Mutu Emisi Gas Buang Tipe Baru kategori M, kategori N dan kategori O” tanggal 10 Maret, 2017.
- [3] I Wayan Budi Ariawan; I Gusti Bagus Wijaya Kusuma; I Wayan Bandem Adnyana “Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Daya, Torsi Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis” *Jurnal METTEK*. Vol. 2, No. 1, pp. 51- 58, 30 April, 2016.
- [4] Empat Fakta BBM Pertalite, “Produk Baru Pertamina”, Kurniasih Miftahul Jannah, *Okezone* - Jum'at 24 April, 2015. di akses ( 18 September 2023 )
- [5] PT. Pertamina (PERSERO), “Data Fisik dan Kimiawi (Physical And Chemical Propertis”. Pertamina. Jakarta, 2015.
- [6] Permen Lingkungan Hidup No. 41 Tahun 1999 tentang “Pengendalian dan Pencemaran Udara baku mutu emisi gas buang”, 1999.
- [7] Joko Winarno, “Studi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermesin Bensin Pada Berbagai Merk Kendaraan Dan Tahun Pembuatan” *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 4, No. 1. 2014.

- [8] Anonim, “Parameter Pencemar Udara Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan”, *www.depkes.go.id* [diakses pada tanggal 10 September 2023]
- [9] S. Muhammad at al, “Analisis Pengaruh Tahun Perakitan terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor”, *Jurnal Mesin Nusant*, Vol4, No. 1, 2021.
- [10] U. A. Rahim, “Analisis Performa dan Emisi gas Buang Motor Bensin 160 CC dengan bahan bakar Pertalite” *Poltek Harapan Bersama Tegal*, 2010.