

# Kajian Eksperimental Emisi Gas Buang Kendaraan Motor Bensin 4 Tak 1300 cc

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

<sup>a</sup>Jurusan Teknik Mesin, Universitas Pasir Pengaraian, Kabupaten Rokan Hulu

---

## INFO ARTIKEL

Histori artikel:  
Tersedia Online: Oktober 2023

---

## ABSTRAK

Semakin berkebangnya kendaraan bermotor di tengah masyarakat dengan sendirinya menaikkan kadar emisi gas buang kendaraan yang mana emisi gas buang tersebut sangat berbahaya bagi masyarakat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil gas buang dari setiap kendaraan dan mengetahui berapa presentase masing-masing zat dalam emisi gas buang yakni CO, HC, CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>. Metode penelitian dengan pengujian beberapa sampel kendaraan keluaran 2017 keatas dan menggunakan alat penguji emisi gas buang HG-520 dengan varian waktu 1 menit, 3 menit dan 5 menit pada putaran mesin idle. Hasil penelitian diperoleh bahwa emisi gas buang karbon monoksida (CO) tertinggi terjadi pada spesimen 3 sebesar 0,004% dan terendah pada spesimen 1 sebesar dibawah 0,01% ; emisi gas buang hidro karbon (HC) tertinggi pada spesimen 2 sebesar 63 ppm dan terendah spesimen 1 sebesar 2 ppm ; emisi gas buang oksigen (O<sub>2</sub>) tertinggi pada spesimen nomor 2 sebesar 25% dan terendah pada spesimen no 3 sebesar 18% dan untuk emiisi gas buang karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) menunjukan nilai angka yang sama pada semua pengujian sebesar 0,8%.

**Kata kunci:** Emisi Gas Buang; Karbon Dioksida; Karbon Monoksida dan Hidro Karbon

---

## E – MAIL

[syafriedi1928@gmail.com](mailto:syafriedi1928@gmail.com)  
[yose\\_pury@yahoo.com](mailto:yose_pury@yahoo.com)  
[ahmadfathoniupp@gmail.com](mailto:ahmadfathoniupp@gmail.com)

---

## ABSTRACT

*The growing development of motorized vehicles in society automatically increases the level of vehicle exhaust emissions, which are very dangerous for the community. The purpose of this study was to determine the exhaust gas output from each vehicle and to find out what percentage of each substance is in the exhaust emissions, namely CO, HC, CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>. The research method was carried out by testing several sample vehicles from 2017 and above and using an HG-520 exhaust emission tester with time variants of 1 minute, 3 minutes and 5 minutes at idle engine speed. The results showed that the highest emission of carbon monoxide (CO) occurred in specimen 3 of 0.004% and the lowest in specimen 1 of below 0.01%; the highest emission of hydro carbon (HC) exhaust gas was in specimen 2 of 63 ppm and the lowest in specimen 1 was 2 ppm ; The highest emission of oxygen (O<sub>2</sub>) was in specimen number 2 of 25% and the lowest was in specimen number 3 of 18% and the exhaust emission of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) showed the same value in all tests of 0.8%.*

**Keywords:** Exhaust gas emissions; Carbon Dioxide; Carbon monoxide and Hydro Carbon

---

## I. PENDAHULUAN

Udara merupakan hal yang penting dalam kehidupan sehari-hari, dan merupakan hal yang penting bagi kehidupan, namun di era moderen ini sejalan perkembangan fisik kota dan pusat industri-industri dan serta berkembangnya alat transportasi dan semakin meningkatnya ekonomi masyarakat. Maka di Rokan Hulu khususnya di Kota Pasir Pengaraian berdampak dari pada gaya hidup masyarakat dengan

demikian semakin banyak pula masyarakat memiliki kendaraan khususnya kendaraan bermotor roda empat di Kota Pasir Pengaraian maka semakin banyak pula dampak negative yang ditimbulkan akibat gas buang yang dihasilkan kendaraan bermotor, gas-gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan berbagai macam zat kimia, gas buang kendaraan bermotor disebabkan oleh tidak sempurnanya proses pembakaran di dalam silinder motor sehingga dihasilkan gas dan partikel sisa

pembakaran atau emisi gas buang yang mengandung unsur polutan yang berbahaya bagi kesehatan dan mencemari udara.

Dalam hal ini pengelolaan gas buang kendaraan harus sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 05 tahun 2006, mengatakan bahwa dimana kendaraan bermotor kategori m, n dan o kategori penggerak motor bakar cetus api (bensin) tahun pembuatan dibawah ( $< 2007$ ) 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 ( $\geq 2007$ ) nya adalah 200 dan metode uji mesin berputar dalam keadaan idle [1].

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah menguji gas buang secara eksperimental dari kendaraan motor bensin 4 tak kapasitas 1300 CC ; membandingkan kadar zat dalam emisi gas buang antara setiap spesimen ; analisis emisi gas buang dari hasil pengujian dan mengamati emisi gas buang (CO, HC, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>) dan bahan bakar yang digunakan adalah pertalite serta kendaraan yang dijadikan sampel adalah tahun rakitan 2017.

Tujuan yang ingin di capai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa presentase masing-masing zat dalam emisi gas buang yaitu CO, HC, CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> selama proses pembakaran 1, 3 dan 5 menit

Gas buang merupakan gas yang mengandung zat berbahaya bagi kesehatan manusia. Emisi gas buang merupakan polutan yang mengotori udara yang dihasilkan oleh gas buang kendaraan. Gas ini tercipta karna adanya proses pembakaran pada kendaraan bermotor, Gas buang kendaraan yang dimaksud disini adalah gas sisa proses pembakaran yang dibuang ke udara bebas melalui saluran buang kendaraan atau knalpot. Terdapat emisi pokok yang dihasilkan kendaraan[2]. Yang dimaksud Emisi gas buang kendaraan adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam motor kendaraan yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan motor, sedangkan proses pembakaran adalah reaksi kimia antara oksigen di dalam udara dengan senyawa hidrokarbon di dalam bahan bakar untuk menghasilkan tenaga

## II. MATERIAL DAN METODE

### 2.1 Material

1. Alat uji emisi gas buang, HG-520



Gambar 1. Alat uji emisi gas buang, HG-520

2. Stopwatch
3. Knalpot mobil



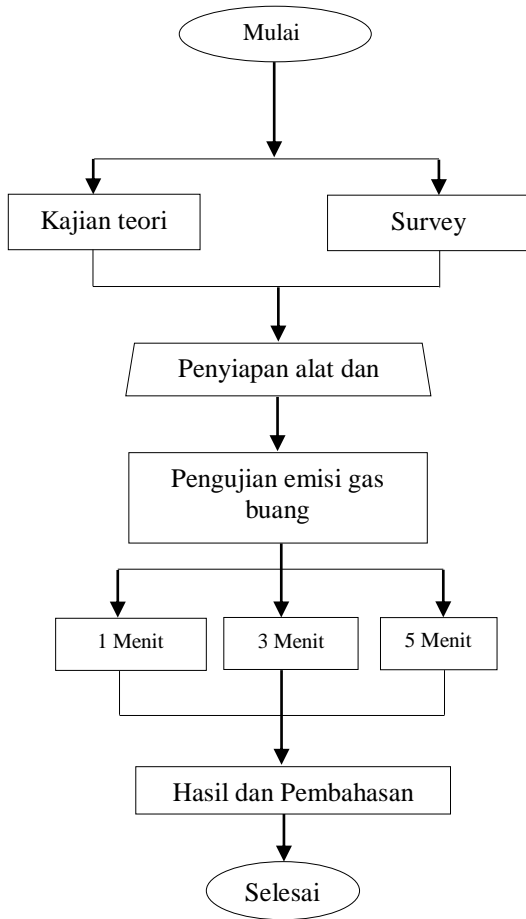
Gambar 2. Knalpot mobil

4. Kertas print out hasil uji emisi gas buang



Gambar 3. Kertas print out

## 2.2 Metode



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian emisi gas buang:

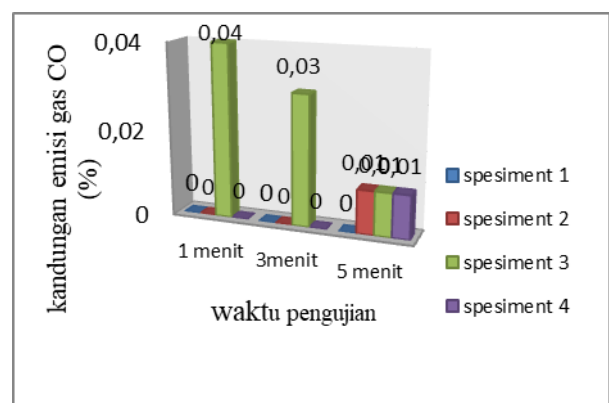
1. Siapkan motor bensin 4 tak 1300 cc yang akan di lakukan pengujian.
2. Setelah motor mencapai suhu terperatur kerja dengan memastikan peralatan accesoris pada kendaraan tidak boleh menyala, seperti ac, lampu, dan acecoris lainnya.
3. Berikutnya dilakukan pengujian dengan memasukan alat uji emisi gas buang (*probe*) kedalam knalpot dengan keadaan putaran motor ideal, rpm 1200 dengan pengujian waktu 1 menit, 3 menit dan 5 menit, dan mencatat hasil dari waktu masing-masing pengujian.
4. Setelah melakukan pengujian maka di dapatkan data yang di hasilkan sesuai analisis yang di lakukan putaran motor per waktu.
5. Dan setelah selesai pengujian alat uji dilepas dan pendokumentasian selesai dan hasil pengujian selanjutnya melakukan pengolahan data hasil dari pengujian sampai mendapatkan hasil dan kesimpulan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

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

### 1 Emisi Karbon Monoksida(CO)

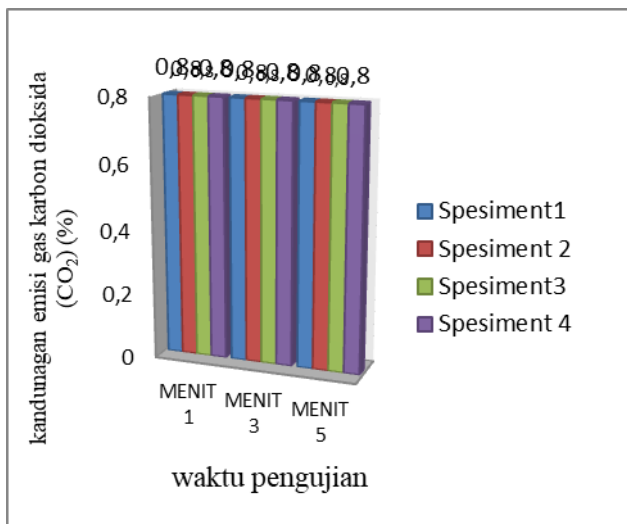
Pada spesimen nilai emisi karbon monoksida (CO) tertinggi terjadi pada sampel kendaraan no.3 dengan waktu operasi 1 menit sebesar 0,04 % , waktu operasi 3 menit sebesar 0,03% dan waktu operasi 5 menit sebesar 0,01 %. Terjadi penurunan kadar CO, hal ini mengindikasikan bahwa pembakaran yang terjadi semakin lama waktu putaran mesin lebih sempurna. Kadar CO yang besar diakibatkan kandungan bensin terlalu banyak (campuran kaya) sehingga pembakaran tidak sempurna. Sedangkan pada spesimen 1,2 dan 4 menunjukkan kenaikan pada waktu 5 menit, namun pada pengujian ini masih kandungan emisi gas CO nya masih dibawah ambang batas ditetapkan pemerintah Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 05 tahun 2006. Penyebab utamanya kandungan emisi CO tinggi di akibatkan filter udara yang kotor. Alhasil, pasokan udara segar ke ruang bakar terganggu, membuat proses pembakaran kekurangan kadar Oksigen (O<sub>2</sub>). Dimana seharusnya hasil gas buang menghasilkan CO<sub>2</sub> yang tinggi, namun tergantikan menjadi gas CO yang berbahaya bagi tubuh manusia. Berbeda dengan kajian [3] yang menyatakan bahwa makin tinggi putaran mesin semakin semakin menurunkan kandungan CO dibandingkan dengan putaran stasioner. Sedangkan menurut [4] yang menyatakan bahwa kadar emisi CO cenderung mengalami penurunan seiring semakin muda usia kendaraan. Hasil dari pengujian sebagaimana dituangkan pada grafik dibawah ini.



Gambar 5 Hasil Pengujian Karbondioksida

**2. Emisi Karbon Monoksida(CO2)**

Hasil pengujian kandungan emisi CO<sub>2</sub> secara umum seluruh spesimen menunjukkan cenderung angka yang sama yakni di angka 0,8 %, disebabkan pengujian dilakukan pada putaran stasioner sehingga luaran CO<sub>2</sub> lebih rendah. Pada kadar CO<sub>2</sub> semakin tinggi nilainya, pada setiap putaran maka akan semakin baik dimana ideal pada CO<sub>2</sub> adalah 12-15% dengan pembakaran sempurna. Sedangkan kajian [5] melakukan pengujian dengan variasi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 98 pada putaran 1500 rpm, pada pengujian ini emisi gas CO<sub>2</sub> mengalami peningkatan di setiap perbandingan campuran bahan bakarnya juga di tingkatkan. Hal ini menunjukan meningkatnya kadar CO<sub>2</sub> pada setiap variasi campuran bahan bakar pada putaran 1500 Rpm mengindikasikan pembakaran yang hampir sempurna. Seluruh spesimen masih dibawah standar ambang batas sebesar 1,5 %. Nilai CO cenderung dibawah ambang batas disebabkan oleh pengujian dilakukan pada putaran stasioner sehingga luaran gas CO lebih rendah. Tetapi dari tiap variasi lama beropersinya motor menunjukan adanya perubahan kadar emisi gas CO. Pada variasi Pembentukan gas CO sangat dipengaruhi oleh lama motor beroperasi,. Tetapi jika dilihat secara keseluruhan pada kadar emisi CO dan HC, maka dapat dilihat semua tampak menurun

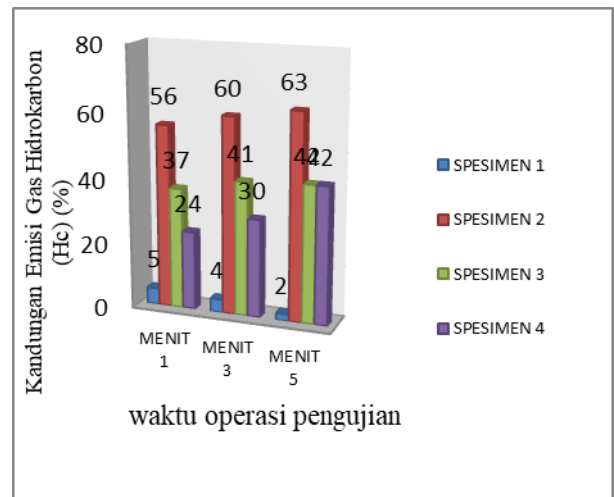


Gambar 6 Hasil pengujian Karbon dioksida(CO<sub>2</sub>)

**3. Emisi Karbon Hidro Carbon (HC)**

Pengujian emisi HC dapat diketahui bahwa nilai hidrocarbon HC tertinggi terjadi pada sampel spesiment no.2 dengan lama operasi 1 menit sebesar 56 ppm, lama operasi 3 menit sebesar 60 ppm lama

operasi 5 menit sebesar 63 ppm, dari berapa spesiment yaitu spesiment 2, 3 dan 4 mengalami peningkatan kadar HC nya dari lama operasi 1 ke 3 dan 5 menit. Kesimpulan dari grafik diatas perbedaan semangkin lama operasi semakin tinggi kadar emisi HC nya yang dihasilkan sedangkan pada spesiment 1 mengalami penurunan kadar emisi gas HC nya di setiap lama oprasi. Untuk tingginya angka HC, hal ini bisa disebabkan oleh kondisi mesin atau komponen pendukung proses pembakaran. Sebabnya bisa karena setelan bahan bakarnya yang terlalu boros, busi lemah, atau endapan karbon di ruang bakar. Namun demikian disetiap pengujian ini emisi gas HC yang di hasilkan masih di bawah ambang batas pemerintah yang ditetapkan. sedangkan pada pengujian [9] dengan variasi putaran mesin mengalami penurun kadar HC nya pada sitiap putaran yang lebih tinggi. ini menunjukan dari hasil pengujian lama waktu pengujian dengan putaran stasioner bisa meningkatkan kadar HC nya jika motor dinyalakan dalam waktu lama pada putaran stioner.



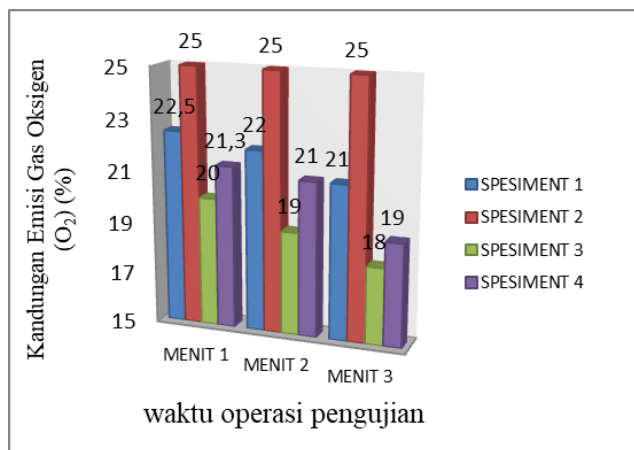
Gambar 7 Hasil pengujian Hidro Karbon (HC)

**4. Emisi Kandungan Oksigen (O<sub>2</sub>)**

Diketahui bahwa nilai emisi oksigen O<sub>2</sub> tertinggi terjadi pada sampel kendaraan no.2 dengan waktu operasi 1 menit, 3 menit dan 5 menit sebesar 25 %, Sedangkan nilai emisi oksigen O<sub>2</sub> terendah terjadi sampel no 3, yakni waktu operasi 1 menit sebesar 20%, waktu operasi 3 menit sebesar 19% dan waktu operasi 5 menit sebesar 18%. Kandungan emisi gas buang O<sub>2</sub> secara umum seluruh spesimen mengalami penurunan disetiap lama pengujian pada putaran stasioner sedangkan pengujian emisi yang timbul juga terbentuk dari adanya gas buangan berupa



oksigen. Adanya oksigen memungkinkan terjadi pembakaran karena oksigen bersifat mampu menimbulkan kalor. Oksigen pada emisi merupakan salah satu sisa gas buang dari mesin kendaraan. Nilai kadar oksigen juga tidak boleh melebihi batas maksimal untuk dapat lulus pada uji emisi. Jika ditemukan kadar oksigen yang melebihi batas maksimal dari yang telah ditentukan, berarti komponen dalam mesin perlu diperbaiki. Komponen mesin ini perlu di cek ulang bagian mana yang bekerja tidak maksimal, sehingga tidak efektif dalam mengatur jumlah pembuangan gas berupa oksigen ini. Biasanya, komponen yang berperan utama adalah bagian mesin yang bekerja dalam sistem exhaust pada kendaraan bermotor. Jadi, jika hasil pembuangannya bermasalah, ini mengidentifikasi kerusakan pada sistem exhaust [5] sedangkan pengujian [8] mengalami peningkatan disetiap tingkatan berdasarkan putaran mesin, semakin tinggi putaran mesin semakin besar emisi O<sub>2</sub> yang dihasilkan.



Gambar 8 Hasil pengujian Oksigen (O<sub>2</sub>)

#### IV. KESIMPULAN

Pengujian emisi gas buang pada mesin bensin 1300 cc dengan menggunakan bahan bakar pertalite menghasilkan emisi gas buang CO, HC, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>. Hasil pengujian menunjukkan

1. Emisi gas buang karbon monoksida (CO) tertinggi terjadi pada spesiment no 3 sebesar 0,04% dan yang terendah pada spesiment no 1 dibawah 0,01%. hidrokarbon (HC) tertinggi terjadi pada spesiment no 2 sebesar 63 ppm dan terendah pada spesimen 1 sebesar 2 ppm. O<sub>2</sub> mengalami peningkatan tertinggi pada spesiment no 2 sebesar 25% dan yang terendah pada spesiment no 3

sebesar 18%. Sedangkan pada pengujian pada karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) menunjukan nilai sama pada semua spesiment yakni sebesar 0,8%.

2. Standar ambang batas emisi gas buang dari pemerintah untuk CO 1,5%, CO<sub>2</sub> 13,9% , HC 200 PPM, dan O<sub>2</sub> 25% dari hasil pengujian dapat di simpulkan semua spesiment masih bawah ambang batas yang di tetapkan pemerintah.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan jurnal ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup, "No 5," tentang ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor., vol. 05, 2006.
- [2] J. Winarno, "Studi Gas Buang Kendaraan Bermesin Bensin Pada Berbagai Merek Kendaraan," *J. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 1, pp. 1–9, 2014.
- [3] A. Yuliasuti, "Estimasi Sebaran Keruangan Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Di Kota Semarang," *Dr. Diss. Univ. iponegoro.skripsi*, 2008.
- [4] Syafri S, *Kimia Dasar*. bandung: ITB, 1999.
- [5] S. muhammad Dkk, "Analisis Pengaruh tahun perakitan terhadap emisi gas
- [6] I. W. B. Ariawan, "PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN BAKAR," vol. 2, no. 1, pp. 51–58, 2016.
- [7] R. R. Tjetje, "Art research methodology," *Tek. mesin*, 2011.
- [8] I. W. B. Ariawan, "PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN BAKAR," vol. 2, no. 1, pp. 51–58, 2016.
- [9] D. Siswantoro, "Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium Dengan Variasi Penambahan Zat Aditif.," *J. engineering*, vol. 4, p. 1, 2012..
- [10] J. Winarno, "Studi Gas Buang Kendaraan Bermesin Bensin Pada Berbagai Merek Kendaraan," *J. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 1, pp.

1–9, 2014.

- [11] D. Siswantoro, “Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium Dengan Variasi Penambahan Zat Aditif.” *J. engineering*, vol. 4, p. 1, 2012.
- [12] S. muhammad Dkk, “Analisis Pengaruh tahun perakitan terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor,” *J. mesin Nusant.*, vol. 4, no. 1, pp. 21–29, 2021.
- [13] Zannaria dkk, “KARAKTERISTIK KIMIA PAPARAN PARTIKULAT TERESPIRASI” .,” *J. Sains dan Teknol. Nukl. Indones.*, vol. IX (1), p. : 38., 2009.
- [14] Syahrani, “Analisa Kinerja Mesin Bensin Berdasarkan Hasil Uji Emisi,” *2006*, vol. 4, no. 4, pp. 20–28.
- [15] I. W. B. Ariawan, “PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN BAKAR,” vol. 2, no. 1, pp. 51–58, 2016.
- [16] S. muhammad Dkk, “Analisis Pengaruh tahun perakitan terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor,” *J. mesin Nusant.*, vol. 4, no. 1, pp. 21–29, 2021.