

Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor menggunakan Alat Gas Analyzer Type Qro-402

Ilham Hajriyanto¹, Agus Priono², Hamid Nasrullah³, Ismail Kholid⁴

^{1,2,3}Program Diploma Mesin Otomotif, Politeknik Piksi Ganesha Indonesia, Indonesia, 54311

⁴Sarjana Terapan Teknik Rekayasa Otomotif, Politeknik Negeri Madiun, Indonesia, 63133



: ilhamhaje48@gmail.com



: <https://doi.org/10.37339/jasatec.v5i1.2560>

Diterima : 12/07/2025 | Direvisi : 28/07/2025 | Disetujui : 29/07/2025

Diterbitkan oleh Politeknik Piksi Ganesha Indonesia

Abstrak :

Kebutuhan masyarakat dalam menggunakan alat transportasi kendaraan bermotor setiap tahun akan semakin meningkat. Meningkatnya pemakaian kendaraan bermotor akan menghasilkan emisi gas buang kendaraan bermotor yang mengakibatkan menurunnya kualitas udara terutama kendaraan bermotor berbahan bakar bensin. Polusi yang dihasilkan dari emisi gas buang kendaraan bermotor adalah Karbon Monoksida (CO), hidrokarbon (HC). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan emisi gas buang yang dihasilkan dari kendaraan bermotor Mitsubishi Xpander Cross tahun perakitan 2023 dengan bahan bakar Pertamina dan Pertamina Turbo. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Gas Analyzer Type QRO-402 dan Mitsubishi Xpander Cross. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode Pengujian Langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa emisi gas buang yang dihasilkan dari kendaraan bermotor Mitsubishi Xpander Cross 2023 berbahan bakar Pertamina adalah Karbon Monoksida 0,03 % dan Hidrokarbon (HC) 30 ppm pada RPM 1500, dan pada bahan bakar Pertamina Turbo emisi gas buang yang dihasilkan adalah Karbon Monoksida (CO) 0,02 % dan Hidrokarbon (HC) 25 ppm pada RPM 1500, maka dari hasil tersebut kendaraan bermotor Mitsubishi Xpander Cross 2023 sesuai dengan Permen LHK Nomor 8 Tahun 2023.

Kata Kunci : emisi gas buang, *gas analyzer*, kendaraan bermotor

Abstract :

The demand for motorized transportation continues to increase annually. This growing utilization of motor vehicles results in greater emissions of exhaust gases, which contributes to a decline in air quality—particularly from gasoline-powered vehicles. The primary pollutants emitted from motor vehicle exhaust are Carbon Monoxide (CO) and Hydrocarbons (HC). This study aims to evaluate the exhaust emission feasibility of the 2023 Mitsubishi Xpander Cross when fueled with Pertamina and Pertamina Turbo. The instruments utilized in this research include the Gas Analyzer Type QRO-402 and the Mitsubishi Xpander Cross vehicle. The study employs a direct testing method to obtain accurate emission measurements. The results indicate that the exhaust emissions from the 2023 Mitsubishi Xpander Cross fueled with Pertamina consist of 0.03% Carbon Monoxide (CO) and 30 ppm Hydrocarbons (HC) at 1500 RPM. When fueled with Pertamina Turbo, the emissions recorded are 0.02% Carbon Monoxide (CO) and 25 ppm Hydrocarbons (HC) at 1500 RPM. Based on these findings, the 2023 Mitsubishi Xpander Cross meets the emission standards stipulated in the Regulation of the Minister of Environment and Forestry (Permen LHK) Number 8 of 2023.

Keywords : *vehicle exhaust emissions, gas analyzer, motorized vehicle*

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan Masyarakat saat ini akan kendaraan bermotor sangat lah tinggi. Hal ini disebabkan berbagai faktor seperti faktor finansial dan faktor alam. Masyarakat sangat membutuhkan moda transportasi untuk mempermudah keperluan setiap individu maupun kelompok [1]. Transportasi tidak dapat lagi dipisahkan dari kehidupan sehari-hari setiap hari ribuan kendaraan baik yang ada di darat, laut maupun udara digunakan untuk memenuhi keperluan Masyarakat [2]. Pada kendaraan yang digunakan di darat umumnya lebih banyak dibandingkan yang lainnya dikarenakan kendaraan yang berada di darat lebih banyak dipakai oleh individu dan dimiliki oleh masing-masing individu sehingga menyumbang tingkat polusi udara yang cukup tinggi.

Pemakaian kendaraan bermotor mengalami peningkatan yang sangat signifikan, hal ini dapat dilihat dengan semakin banyaknya kendaraan bermotor yang beroperasi di jalan sehingga 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 relative konstan. Pembakaran tidak normal dapat terjadi didalam sebuah mesin, penyebabnya antara lain detonasi, pre-ignition dan dieseling [3]. Pembakaran sempurna salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah jenis bahan bakar seperti Pertamina dan Pertamina Turbo. Pertamina adalah jenis bahan bakar yang memiliki Research Octane Number (RON) 92. Sedangkan Pertamina Turbo adalah bahan bakar tanpa timbal dengan Research Octane Number (RON) 98 [4]. Penggunaan bahan bakar dengan nilai RON yang tepat dapat berpengaruh positif terhadap emisi gas buang kendaraan. Bahan pencemar yang terutama terdapat di dalam gas buang kendaraan bermotor adalah karbon dioksida (CO₂), hidrokarbon (HC), berbagai senyawa nitrogen (NO_x) dan sulfur (Sox), dan partikulat debu termasuk timbel (Pb) [5].

Dampak negatif yang ditimbulkan karena semakin banyaknya pemakaian kendaraan bermotor adalah semakin banyaknya tingkat polusi udara yang diakibatkan dari emisi gas buang yang dihasilkan oleh pemakaian kendaraan. Berbagai gas beracun akan dihasilkan dari adanya pembakaran dari mesin kendaraan. Turunnya kualitas udara akan menyebabkan efek rumah kaca pada bumi dan berbagai penyakit seperti sesak nafas, penyakit paru-paru, keracunan dan sebagainya [6]. Emisi gas buang dipengaruhi dari kualitas bahan bakar dan cara pembakarannya, apakah pembakaran bahan bakar tersebut dilakukan dengan sempurna atau tidak.

Emisi gas buang kendaraan bermotor menjadi salah satu contributor utama polusi

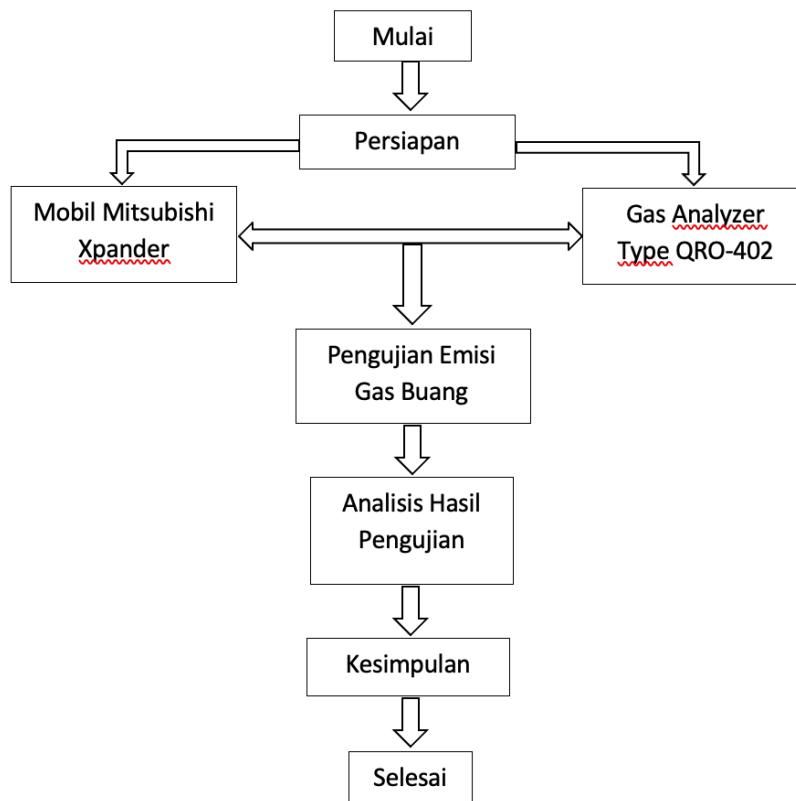
udara, terutama di Kawasan perkotaan yang padat lalu lintas. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor setiap tahun berdampak signifikan terhadap kualitas udara, sehingga memerlukan perhatian khusus [7]. Gas buang kendaraan bermotor terdiri dari senyawa yang tidak berbahaya seperti nitrogen, karbon dioksida, dan uap air [8]. Tetapi di dalamnya terkandung senyawa lain yang jumlahnya cukup besar, karena gas buang tersebut dapat membahayakan kesehatan maupun lingkungan.

Penelitian ini akan melakukan pengujian analisis emisi gas buang pada kendaraan bermotor menggunakan gas analyzer yang bertujuan untuk mengukur bagaimana hasil dari emisi gas buang yang ditimbulkan dari kendaraan bermotor. Sejauh mana kendaraan bermotor yang paling baik untuk digunakan, dikarenakan selama pemakaian kadar asap yang dihasilkan motor berubah seiring waktu. Pemakaian dalam waktu yang lama akan mengakibatkan senyawa dalam motor semakin berubah dan akan mempengaruhi pada system pembakaran pada suatu mesin sehingga hal tersebut juga berpengaruh terhadap emisi gas buang pada kendaraan bermotor.

Alat Gas Analyzer Type QRO-402 hadir sebagai Solusi untuk menganalisis kandungan emisi gas buang secara akurat dan efisien [9]. Namun, pemanfaatan alat ini masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk pemahaman teknis, kalibrasi yang tepat, serta efektivitasnya dalam berbagai kondisi operasional. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat emisi gas buang kendaraan bermotor, menganalisis keakuratan alat Gas Analyzer Type QRO-402, serta memberikan rekomendasi untuk pengelolaan emisi kendaraan yang lebih baik.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen pengujian langsung. Dengan menggunakan obyek penelitian kendaraan bermotor jenis roda empat merek Mitsubishi Xpander Cross 2023 dan menggunakan alat Gas Analyzer Type QRO-402. Kadar emisi gas buang yang dikaji meliputi karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC) [10]. Tahapan analisis dalam penelitian ini dijelaskan dalam diagram pada **Gambar 1** berikut:



Gambar 1. Flowchart Pelaksanaan penelitian Analisis Emisi Gas Buang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

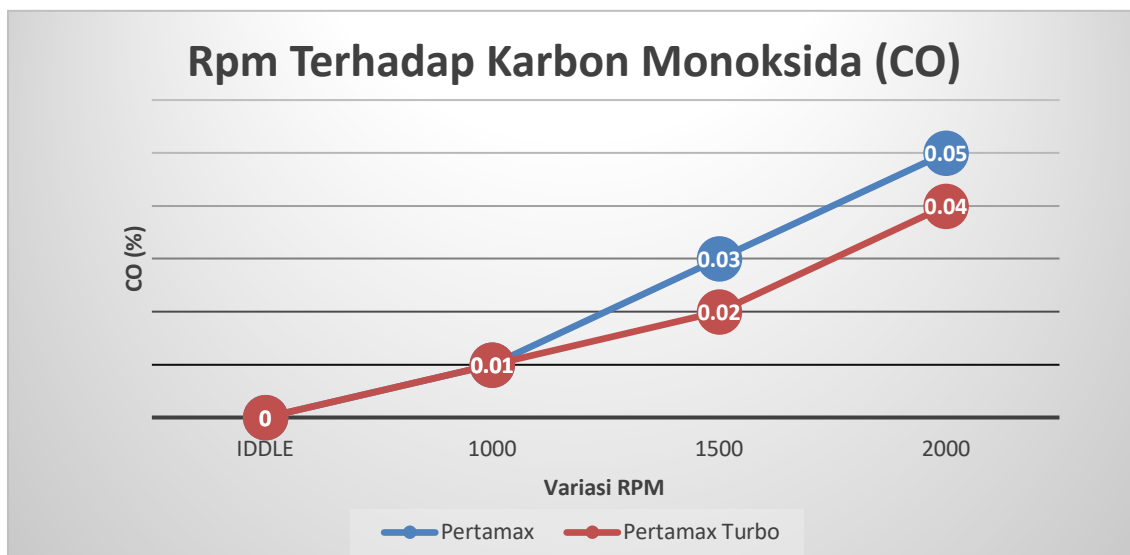
Proses analisis emisi gas buang pada kendaraan Mitsubishi Xpander tahun rakitan 2023 dengan alat *Gas Analyzer Type QRO-402* dapat pada **Gambar 2** berikut:



Gambar 2. Proses analisis Emisi Gas Buang menggunakan *Gas Analyzer QRO-402*

3.1. Hasil Pengujian Langsung Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO)

Dengan dilakukan pengujian emisi gas buang menggunakan Gas Analyzer Type QRO-402 pada mobil Xpander Cross Tahun 2023 dengan bahan bakar Pertamina dan Pertamina Turbo, kita dapat menganalisis kelayakan emisi gas buang yang dihasilkan



oleh kendaraan bermotor. Data-data yang diperoleh dari hasil uji emisi gas buang diperoleh hasil kadar emisi gas buang karbon monoksida (CO). Hasil dapat dibaca pada

Gambar 3:

Gambar 3. Hasil pengujian emisi gas buang karbon monoksida (CO)

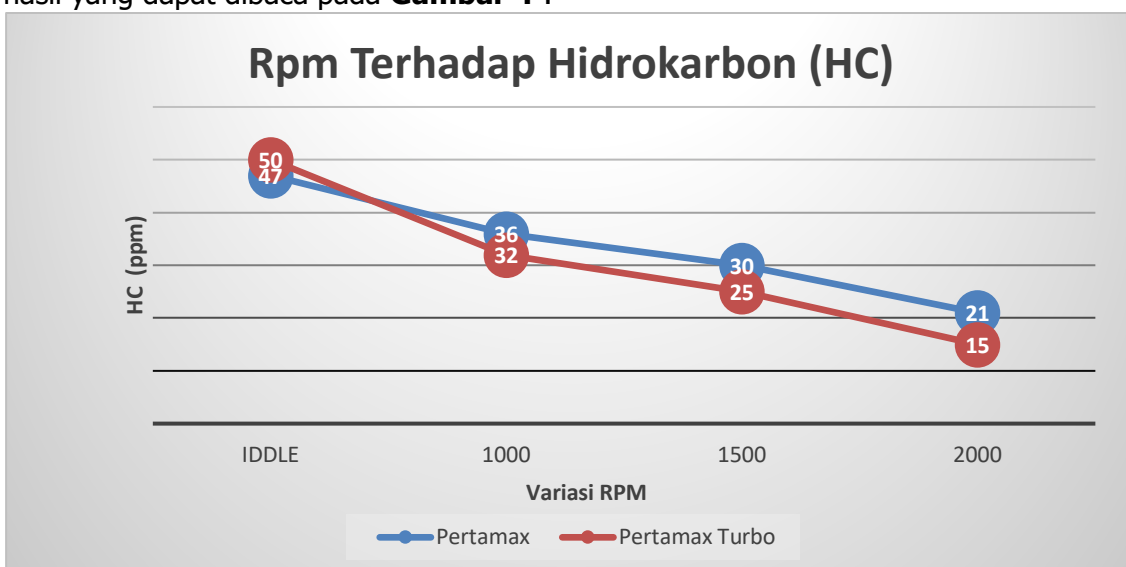
Dari hasil analisis emisi gas buang karbon monoksida (CO) didapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3, bahwa terdapat perubahan volume emisi gas buang yang terus meningkat seiring bertambahnya rpm. Hal ini dikarenakan kurangnya oksigen untuk menghasilkan pembakaran yang tuntas dan sempurna sehingga menyebabkan meningkatnya emisi gas buang CO [11]. Dari hasil tersebut juga ada perbedaan emisi gas buang yang dikeluarkan pada kendaraan bermotor yang berbahan bakar Pertamina dan Pertamina Turbo. Pada saat kendaraan bermotor menggunakan bahan bakar Pertamina, kandungan Karbon Monoksida (CO) di RPM 2000 sebesar 0,05 %, sedangkan pada saat kendaraan bermotor menggunakan bahan bakar Pertamina Turbo, kandungan Karbon Monoksida (CO) di RPM 2000 menurun menjadi 0,04%. Dengan hasil tersebut maka bahan bakar Pertamina Turbo menunjukkan pembakaran yang lebih sempurna. Kadar karbon monoksida (CO) yang dihasilkan dipengaruhi oleh jumlah campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam ruang silinder [12].

Pada Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 8 Tahun 2023 Tentang Penerapan Baku Emisi Kendaraan Bermotor

Kategori M, Kategori N, Kategori O, dan Kategori L dimana pada Kategori M yang tahun pembuatan > 2018 adalah 0,5% [13]. Maka dapat diketahui bahwa hasil pengujian gas buang karbon monoksida (CO) pada mobil Mitsubishi Xpander Cross tahun pembuatan 2023 sudah memenuhi standar emisi kendaraan bermotor yang sudah ditetapkan oleh pemerintah Republik Indonesia.

3.2. Hasil Pengujian Langsung Emisi Gas Buang Hidrokarbon (HC)

Dari hasil uji analisis emisi gas buang Hidrokarbon (HC) pada kendaraan bermotor Xpander Cross 2023 dengan bahan bakar Pertamina dan Pertamina Turbo. Memperoleh hasil yang dapat dibaca pada **Gambar 4** :



Gambar 4. Hasil pengujian emisi gas buang Hidrokarbon (HC)

Dari hasil analisis emisi gas buang Hidrokarbon (HC) yang bisa dilihat di Gambar 4, kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar Pertamina Turbo menunjukkan hasil emisi gas buang Hidrokarbon (HC) lebih rendah dibandingkan dengan kendaraan bermotor berbahan bakar Pertamina. Hal ini didasari karena kandungan oktan di Pertamina Turbo lebih tinggi yang memungkinkan pembakaran lebih sempurna dan mengurangi kadar emisi gas buang Hidrokarbon (HC) yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Kadar emisi gas buang Hidrokarbon (HC), semakin tinggi rpm kendaraan bermotor maka akan semakin menurun kadar emisi gas buang Hidrokarbon (HC) yang dikeluarkan. Hal ini didasari karena jumlah pasokan bahan bakar yang bercampur dengan udara bersih pada saat rpm semakin tinggi [14]. Hal yang mempengaruhi kadar Hidrokarbon (HC) semakin tinggi adalah adanya kerusakan pada catalytic converter dan kerusakan mekanis pada klep atau silinder [15]. Dengan demikian semakin rutin

kendaraan bermotor dilakukan perawatan, maka emisi gas buang Hidrokarbon (HC) yang dihasilkan akan semakin rendah [16]. Berdasarkan Permen LHK Nomor 8 Tahun 2023 tentang parameter Hidrokarbon (HC) kategori M tahun perakitan >2018 adalah 100 ppm. Berdasarkan hasil pengujian emisi gas buang Hidrokarbon (HC) pada mobil Mitsubishi Xpander Cross tahun perakitan 2023 tidak melebihi standar yang sudah ditetapkan.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian tentang analisis emisi gas buang kendaraan bermotor dengan bahan bakar Pertamina dan Pertama Turbo menggunakan alat Gas Analyzer Type QRO-402 menunjukkan bahwa bahan bakar Pertamina Turbo dapat mengurangi emisi gas buang Karbon Monoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC). Dan dapat disimpulkan bahwa untuk menguji kelayakan emisi gas buang yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor harus dilakukan pengujian secara berkala menggunakan alat gas Analyzer guna untuk mengetahui kadar gas buang seperti karbon monoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC) sesuai dengan Permen LHK Nomor 8 Tahun 2023. Dengan adanya pengujian secara berkala maka kualitas udara yang dihasilkan menjadi lebih baik.

REFERENSI

- [1] Betris, "Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Perilaku Konsumen Dalam Menggunakan Jasa Leasing Dalam Perspektif Ekonomi Islam Pada PT Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Perilaku Konsumen Dalam Menggunakan Jasa Leasing Dalam Perspektif Ekonomi Islam Pada PT," *Jurbisman (Jurnal Bisnis Manajemen)*, vol. 1, no. 1, hal. 37–62, 2023.
- [2] S. Y. L. Tobing, "Bab I حَضْرَةُ خَيْرِي," *Galang Tanjung*, no. 2504, hal. 1–9, 2015.
- [3] T. Supriyadi, "Emisi Gas Buang Mesin Bensin Gx200 Berbahan Bakar Pertamina," 2021, [Daring]. Tersedia pada: [http://eprints.poltektegal.ac.id/850/%0Ahttp://eprints.poltektegal.ac.id/850/1/2.Laporan Tugas Akhir Teguh Supriyadi.pdf](http://eprints.poltektegal.ac.id/850/%0Ahttp://eprints.poltektegal.ac.id/850/1/2.Laporan%20Tugas%20Akhir%20Teguh%20Supriyadi.pdf)
- [4] L. M. SHOLIHAN, "Uji Kinerja Nilai Kalor pada Pertamina Menggunakan Bom Kalorimeter untuk Mengetahui Pengaruh Perubahan Suhu dan Pengadukan (Performance Tests on Pertamina Calor Value Using Bomb Calorimeter to Determine the Effect of Changes in Temperature and Stirring)," *Jurnal Penelitian*, vol. 01, no. 01, hal. BAB II, 2016.
- [5] M. Yudhantoko, "Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor," *Komisi Penghapusan Bensin Bertimbel*, vol. 1, hal. 1–11, 2008, [Daring]. Tersedia pada: www.kbpp.org/makalah-Ind/emisi.
- [6] A. Elvan, E. Pradana, A. Mufarida, dan A. Finali, "Pengaruh Variasi Celah Busi Terhadap Emisi Gas Buang Pada Mesin Tipe K3-De the Effect of Spark Plug Gap Variation on Emission of Exhaust Gas in K3-De Engine," hal. 1–5, 2019.
- [7] Yusrianti, "Studi Literatur Tentang Pencemaran Udara Akibat Kendaraan di Kota Surabaya," vol. 1, no. 1, hal. 11, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <http://www.jawapos.com/baca/artikel/9796/kendaraan-di->

- [8] С. А. Крыжановский, И. А. Мирошкина, dan E. О. Ионова, "Роль Сигма-1 Рецепторов В Регуляции Деятельности Сердца. Часть 2. Роль Сигма-1 Рецепторов В Кардиопротекции," *Физиология Человека*, vol. 47, no. 4, hal. 124–134, 2021, doi: 10.31857/s013116462104007x.
- [9] R. B. Irawan, "Unjuk Kemampuan Katalis Tembaga Berlapis Mangan Dalam Mengurangi Emisi Gas Hidro Carbon Motor Bensin," *Jurnal Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang*, vol. 12, no. 2, hal. 28–44, 2012.
- [10] S. Machmud, U. B. Surono, dan T. Hasanudin, "Analisis pengaruh tahun perakitan terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor," 2007.
- [11] T. Husni, "Pengaruh Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Mitsubishi Lancer Tahun 2003," *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, vol. 5, no. 1, hal. 37, 2018, doi: 10.35449/teknika.v5i1.80.
- [12] N. E. Jayanti, M. Hakam, dan I. Santiasih, "EMISI GAS CARBON MONOOKSIDA (CO) DAN HIDROCARBON (HC) PADA REKAYASA JUMLAH BLADE TURBO VENTILATOR SEPEDA MOTOR ` SUPRA X 125 TAHUN 2006 ,"" no. 1, hal. 1–5, 2006.
- [13] MKN, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," vol. 105, no. 3, hal. 129–133, 1945, [Daring]. Tersedia pada:
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:BDsuQOHOci4J:https://media.neliti.com/media/publications/9138-ID-perlindungan-hukum-terhadap-anak-dari-konten-berbahaya-dalam-media-cetak-dan-ele.pdf+%&cd=3&hl=id&ct=clnk&gl=id>
- [14] H. Arizal, A. H. Ramadani, dan F. I. Abdi, "PENGARUH TEKANAN BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MESIN K3-VE," vol. 16, no. 1, hal. 18–22, 2020, doi: 10.26740/otopro.v16n1.p18-22.
- [15] A. Kinerja, M. Bensin, B. Hasil, dan U. J. I. Emisi, "Analisa kinerja mesin bensin berdasarkan hasil uji emisi".
- [16] R. Wanudyajati dan T. Istirokhatun, "ANALISIS PENGARUH JARAK TEMPUH , PERIODE SERVIS DAN UMUR MESIN TERHADAP KONSENTRASI CO , HC , NO x dan CO 2 PADA KENDARAAN NIAGA (Studi Kasus : Motor Tossa) Konsentrasi CO (%) Tahun Rata-Rata Max Min," no. x, hal. 1–10.