

ANALISA DAMPAK EMISI GAS BUANG PADA KENDARAAN BERBAHAN BAKAR BENSIN DI TINJAU DARI TAHUN PEMBUATAN

Oleh:

FIKRI SETIAWAN
181020200042

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO
2023

PENDAHULUAN

1. Telah terjadi peningkatan jumlah kendaraan di Indonesia, berdasarkan laporan Statistik Indonesia 2023 yang dirilis Badan Pusat Statistik (BPS), pada akhir 2022 ada sekitar 125,3 juta unit motordi Indonesia. Selama periode 2012-2022 jumlah sepeda motor di dalam negeri sudah bertambah sekitar 48,9 juta unit atau tumbuh 64%
2. Peningkatan populasi kendaraan tersebut memberikan dampak positif maupun negative, dampak positifnya adalah terdapat perkembangan kendaraan bermotor yang tumbuh secara pesat, sehingga mobilitas barang dan manusia dapat dilakukan secara cepaat dan mudah, namun sisi negatifnya dampak gas emisi atau gas buang yang dihasilkan
3. Sementara kontribusi pencemaran udara yang berasal dari sektor transportasi mencapai 60% dari sektor industri 25%, polusi dari rumah tangga 10%, dan polusi dari sampah 5% (Saepudin and Admono, 2005). Zat berbahaya yang terkandung dalam pulosi udara seperti timbal/ timah hitam, oksida nitrogen (NO_x), hidrokarbon (HC), karbon monoksida (CO)

Penelitian tentang emisi gas buang :

1. Gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor (roda empat) dihasilkan oleh kendaraan yang diproduksi di bawah tahun 2007 ((Tetelepta and Effendi, 2023)
2. Tahun Perakitan kendaraan, mempengaruhi emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor (Machmud 2021)
3. Penggunaan bahan etanol E10 dengan melakukan pencampuran pada premium terhadap kandungan emisi gas buang untuk menghasilkan emisi gas buang yang lebih baik (Nugraheni and Haryadi 2017)

RUMUSAN PENELITIAN

1. Apakah CC dan Tahun Pembuatan kendaraan barang berbahan bakar bensin akan mempengaruhi emisi gas buang CO?
2. Apakah CC dan Tahun Pembuatan kendaraan barang berbahan bakar bensin akan mempengaruhi emisi gas buang HC?

TUJUAN PENELITIAN

1. Untuk mengetahui apakah CC dan Tahun Pembuatan kendaraan berbahan bakar bensin berpengaruh pada emisi gas buang CO
2. Untuk mengetahui apakah CC dan Tahun Pembuatan kendaraan barang berbahan bakar bensin berpengaruh pada emisi gas buang HC.

BAB II

Kajian Teori dan Hipotesis

Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu jenis dari mesin kalor, yaitu mesin yang mengubah energi thermal untuk melakukan kerja mekanik atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi energi panas dan menggunakan energi tersebut untuk melakukan kerja mekanis. Energi diperoleh dari proses pembakaran, proses pembakaran juga mengubah energi tersebut yang terjadi didalam dan diluar mesin kalor.

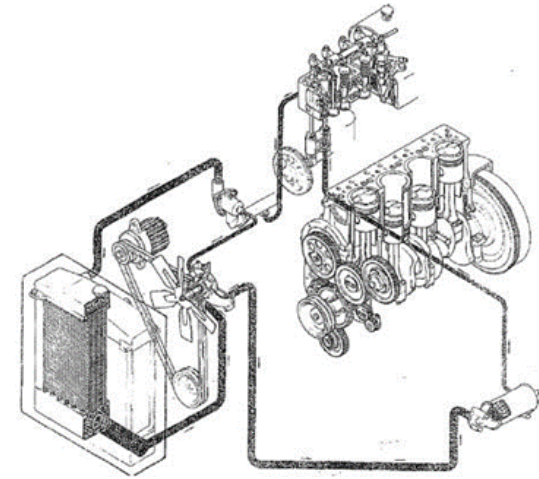
Bahan Bakar

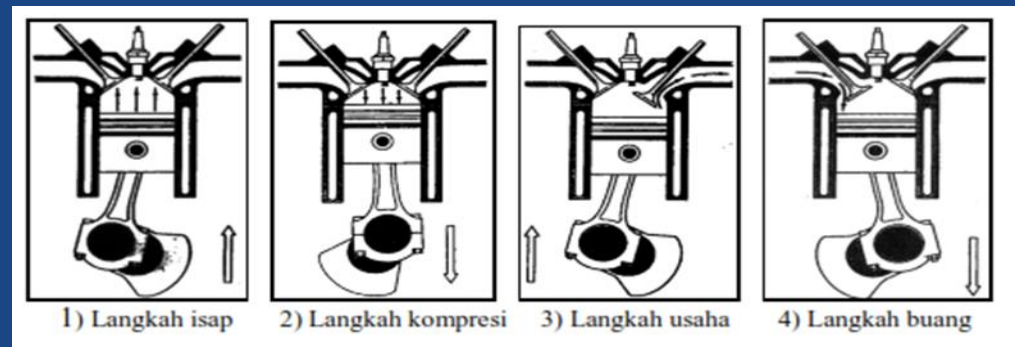
Bahan bakar adalah suatu materi apa saja yang bisa dirubah menjadi energi. Berdasarkan bentuknya, ada bahan bakar padat, bahan bakar cair dan bahan bakar gas. Sedangkan menurut asalnya, bahan bakar dibagi menjadi bahan bakar nabati, bahan bakar mineral, dan bahan bakar fosil.

- a. Premium, Premium merupakan bahan bakar minyak jenis distilat berwarna kuning jernih, warna tersebut akibat adanya zat pewarna tambahan (dye) [2].
- b. Pertalite, Pertalite adalah bahan bakar minyak dari pertamina dengan RON 90. Pertalite dihasilkan dengan penambahan zat aditif dalam proses pengolahannya dikilang minyak. Selain itu, RON 90 membuat pembakaran pada mesin kendaraan dengan teknologi terkini lebih baik dibandingkan dengan premium yang memiliki RON 88.
- c. Etanol, Eetanol atau yang sering disebut alkohol, merupakan bahan bakar yang berasal dari biomassa. Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis

Motor Bensin

Motor bensin merupakan suatu motor yang menghasilkan tenaga dari proses pembakaran bahan bakar di dalam ruang bakar. Karena pembakaran ini berlangsung di dalam ruang bakar maka motor ini dikategorikan pesawat kalor dengan pembakaran dalam (Internal Combustion Engine). Motor bensin dilengkapi dengan busi dan karburator. Karburator dalam motor bensin merupakan suatu tempat pencampuran bahan bakar dan udara agar terjadi campuran berbentuk gas supaya dapat terbakar oleh percikan bunga api busi dalam ruang bakar.





Prinsip Kerja Motor Bensin Empat Langkah

Langkah Isap

Piston bergerak ke bawah meninggalkan Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB) sambil mengisap campuran udara dan bensin ke dalam silinder. Selama langkah ini katup isap membuka dan katup buang dalam keadaan menutup. Poros engkol membuat setengah putaran pertama.

Langkah Kompresi

Piston bergerak dari TMB ke TMA memampatkan campuran udara dan bensin yang berada dalam silinder. Campuran udara dan bensin ini dimampatkan diantara piston dan dasar atas silinder (ruang bakar). Selama langkah ini katup isap dan katup buang berada dalam keadaan tertutup. Pada gerak kompresi ini poros engkol membuat setengah putaran yang kedua.

Langkah Kerja

Bila telah mencapai TMA, campuran udara dan bensin yang dimampatkan tadi dibakar oleh percikan api listrik yang keluar dari busi, menyebabkan terbakarnya gas-gas dan menimbulkan tenaga yang mendorong piston ke TMB. Selama gerak ini katup-katup isap dan buang dalam keadaan tertutup. Poros engkol membuat setengah putaran yang ketiga.

Langkah Buang Piston bergerak ke TMA mendorong gas-gas yang telah terbakar keluar melalui katup buang.

Katup isap dalam keadaan tertutup dan katup buang membuka selama torak bergerak ke TMA. Selama gerak buang ini poros engkol membuat setengah putaran keempat, pada akhirnya piston kembali pada kedudukannya semula dan piston telah melakukan 4 gerakan sepenuhnya. Dan kemudian akan kembali melakukan proses yang sama secara berulang-ulang.

Emisi Gas Buang

Emisi gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin pembakaran dalam, mesin pembakaran luar, mesin jet yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin 1. Emisi gas buang terdiri dari berbagai jenis gas seperti karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), nitrogen oksida (NO_x), partikulat, dan karbon dioksida (CO₂) 1. Emisi gas buang dapat menimbulkan dampak negatif pada kesehatan manusia seperti iritasi mata, batuk-batuk, dan gangguan perkembangan mental anak

Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor

Katagori	Parameter		Metode Uji
	CO(%)	HC (ppm)	
Sepeda Motor 2 Langkah	4,5	12000	idle
Sepeda Motor 4 Langkah	5,5	2400	idle

(Sumber : Kementrian Negara Lingkungan hidup, 2006)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

1. Proses pengujian dilakukan terhadap kendaraan bensin roda 4 yang mana kendaraan tersebut diproduksi atau dikeluarkan pada tahun 2017 hingga 2022. Dimana setiap tahunnya terdapat kurang lebih 20 jenis kendaraan yang berbeda.
2. Mekanisme pemeriksaan diawali dari putaran mesin idle selama beberapa detik, kemudian dilanjutkan akselerasi pedal gas penuh selama 10 detik untuk membuang sisa jelaga atau sisa karbon yang ada didalam saluran buang. Kemudian pada proses pengujian dilakukan dengan menerapkan varian beberapa akselerasi yaitu putaran mesin 1500 rpm, 2500 rpm, di setiap variasi atau tahapan pengujian pada akselerasi tertentu dilakukan proses pengujian ketebalan asap sebanyak tiga kali untuk mengetahui hasil yang seakurat mungkin kemudian hasil dari tiap proses pengujian dicatat didalam tabel.
3. Hasil dari proses pengujian tersebut juga dicatat didalam tabel, maka data-data yang sudah di ada dikumpulkan dan dilakukan analisa secara menyeluruh kemudian data tersebut dimasukan kedalam form yang disediakan sebagai bahan laporan penyusunan tugas akhir.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi statistik

Descriptive statistics berikut menjelaskan rata-rata dan standart deviasi dari nilai hasil pengujian gas emisi gas buang kendaraan yaitu CO dan HC. Berikut detail Descriptive Statistics terhadap hasil pengujian gas emisi gas buang CO dan HC pada kendaraan, berdasarkan tahun produksi, sebagaimana tabel 1.

Tabel 1. Descriptive Statistics

	Tahun Kendaraan	Mean	Std. Deviation	N
Hasil Pengujian CO	2017	1.0000	.18708	5
	2018	.8000	.10000	5
	2019	.5000	.15811	5
	2020	.2500	.02236	5
	2021	1.2300	.65536	5
	2022	1.0000	.10000	5
	Total	.7967	.42858	30
Hasil Pengujian HC	2017	100.0000	8.09321	5
	2018	75.0000	1.58114	5
	2019	50.0000	1.58114	5
	2020	35.0000	2.23607	5
	2021	10.0000	1.58114	5
	2022	2.0000	1.00000	5
	Total	45.3333	35.20025	30

Tabel 1. Descriptive Statistics, menjelaskan bahwa hasil pengujian CO memiliki nilai rata-rata tinggi di tahun 2021 sebesar 1.2300 dengan nilai standart deviasi sebesar 0,65536, sedangkan hasil pengujian HC memiliki nilai rata-rata tertinggi ada di tahun 2017 sebesar 100.0000 dengan nilai standart deviasi sebesar 8.09321

2. Output Box's M Test

Uji box's M test digunakan untuk menguji asumsi manova yang meliputi homogenitas matrik varian dan kovarian. Syarat uji dengan kriteria H_0 diterima jika matrik varians kovaria berada diantara kelompok homogen dengan hasil signifikan >0.05 . Berikut hasil Box's M test, sebagaimana penjelasan tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji Box's Test

Box's M	59.076
F	3.836
df1	12
df2	2964.706
Sig.	.000

Tabel 2. Merupakan hasil pengujian yang menunjukkan bahwa nilai Box's M sebesar 59,076 dengan signifikansi 0,000. Karena nilai signifikansi $0.000 < 0.05$ maka H_0 di tolak yang menyatakan bahwa matrik varian kovarian bersifat homogen.

3. Ouput Multivariate Test

Pengujian berikut adalah pengujian simultan yaitu untuk mengetahui perbandingan rata-rata hasil pengujian emisi gas buang CO dan HC antara tahun kendaraan berdasarkan nilai eigenvalue, uji statistik yang meliputi 4 pengujian yaitu Pillai's trace, Wilk's lambda, Hotelling trace, Roy's largest root. Detai hasil Multivariate Tests terdapat pada tabel 3

Tabel 3. Multivariate Tests

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared	
Intercept	Pillai's Trace	.995	2256.856 ^b	2.000	23.000	.995	.995
	Wilks' Lambda	.005	2256.856 ^b	2.000	23.000	.995	.995
	Hotelling's Trace	196.248	2256.856 ^b	2.000	23.000	.995	.995
	Roy's Largest Root	196.248	2256.856 ^b	2.000	23.000	.995	.995
Tahun_Kendaraan	Pillai's Trace	1.603	19.411	10.000	48.000	.802	.802
	Wilks' Lambda	.003	75.157 ^b	10.000	46.000	.942	.942
	Hotelling's Trace	117.205	257.850	10.000	44.000	.983	.983
	Roy's Largest Root	115.627	555.009 ^c	5.000	24.000	.991	.991

Tabel 3. Menunjukkan bahwa nilai Pillai's trace menunjukkan nilai positif sebesar 1.603 dengan signifikansi 0.802. Meningkatnya nilai ini memberikan nilai yang berarti pada model atau adanya perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelompok data. Nilai wilk's lambda sebesar 0.003 dengan signifikansi 0.942 yang berarti ada perbedaan rata-rata antara kelompok data. Demikian juga untuk Hotelling trace dan Rpy's largest root masing-masing memperoleh nilai 117,205 dan signifikansi 0.983. Dari ke-empat pengujian diperoleh nilai signifikansi > 0.05.

Levene's test

merupakan pengujian yang digunakan untuk mengetahui hasil pengujian homogenitas varian secara univariat. H_0 dinyatakan diterima jika hasil pengujian memiliki nilai signifikan lebih besar 0,05 yang artinya bahwa varian terhadap pengujian homogen dan sebaliknya, jika nilai signifikannya $< 0,05$ berarti varian terhadap nilai pengujian adalah heterogen. Detail hasil pengujian tersebut pada tabel 4, sebagai berikut :

Tabel 4. Levene's Test of Equality of Error Variances^{aa}

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Hasil Pengujian CO	Based on Mean	3.287	5	24	.021
	Based on Median	2.771	5	24	.041
	Based on Median and with adjusted df	2.771	5	5.136	.141
	Based on trimmed mean	3.088	5	24	.027
Hasil Pengujian HC	Based on Mean	4.761	5	24	.004
	Based on Median	4.761	5	24	.004
	Based on Median and with adjusted df	4.761	5	5.696	.046
	Based on trimmed mean	4.815	5	24	.003

Tabel 4. Merupakan hasil pengujian homogenitas secara univariate. Hal ini bisa dilihat dari hasil base on mean dari hasil pengujian CO dan HC dengan nilai signifikannya di bawah 0,05 yang berarti nilai varian yang dihasilkan heterogen.

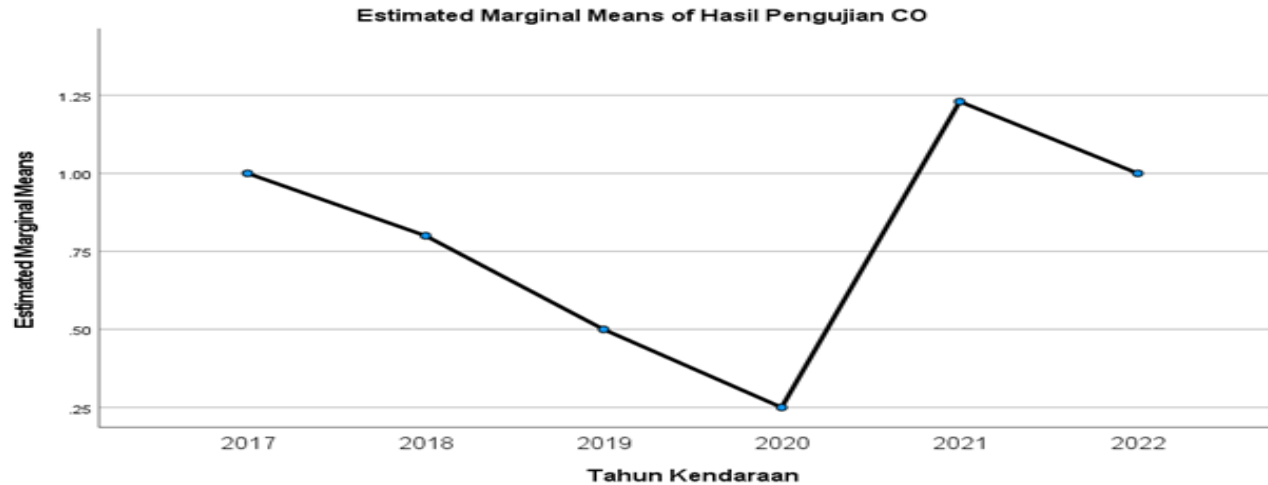
Tests of Between Subjects Effects

Test of between subject memberikan gambaran terhadap pengujian model secara univariate. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5. Tersebut di bawah ini

Source	Dependent Variable	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	Hasil Pengujian CO	.000	.617
	Hasil Pengujian HC	.000	.991
Intercept	Hasil Pengujian CO	.000	.903
	Hasil Pengujian HC	.000	.995
Tahun_Kendaraan	Hasil Pengujian CO	.000	.617
	Hasil Pengujian HC	.000	.991
Error	Hasil Pengujian CO		
	Hasil Pengujian HC		
Total	Hasil Pengujian CO		
	Hasil Pengujian HC		
Corrected Total	Hasil Pengujian CO		
	Hasil Pengujian HC		

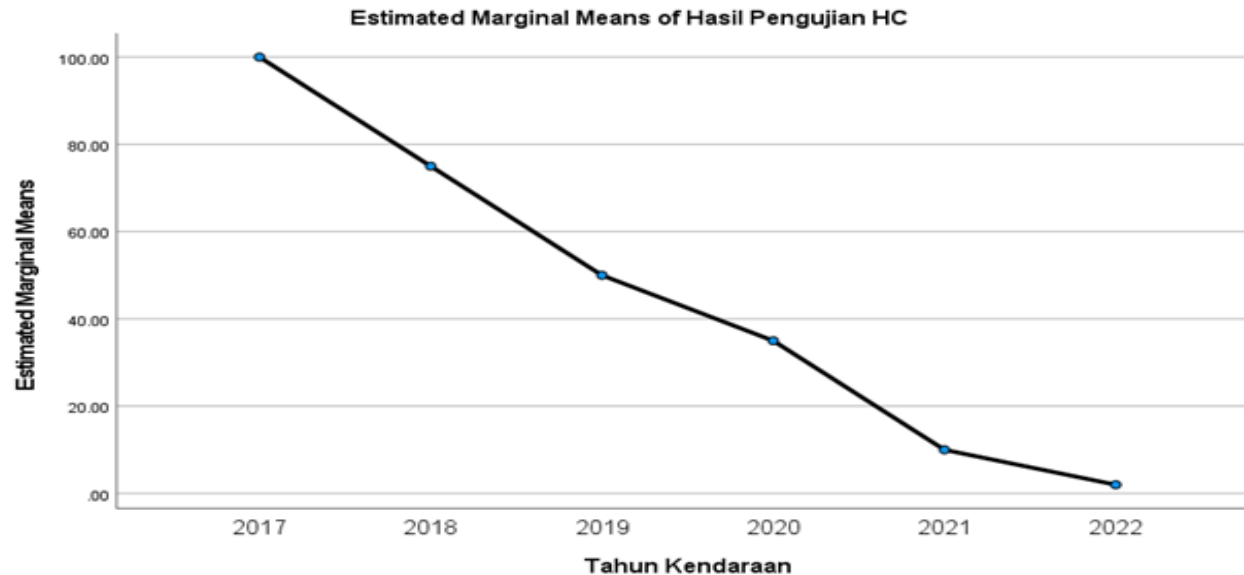
Tabel 5. Merupakan hasil Test of between subject, dimana hasil pengujian menunjukkan nilai signifikan terhadap pengujian corrected model sebesar 0.000 yang berarti di bawah signifikan 0.05, yang berarti terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil pengujian CO dan pengujian HC.

Hasil Pengujian CO



hasil pengujian terhadap emisi gas buang CO terhadap tahun kendaraan menunjukkan bahwa produksi kendaraan tahun 2017 yang awalnya 1.000 mengalami penurunan menjadi 0,2500 pada pengujian kendaraan daihatsu grandmax yang diproduksi tahun 2021. Namun kemudian kembali menalami kenaikan hingga menjadi 1.255 pada tahun 2021 namun kembali mengalami penurunan hingga pada kendaraan tahun 2022.

Hasil Pengujian HC



Hasil pengujian terhadap emisi gas buang HC untuk kendaraan 2017 sebesar 100.00 dan mengalami penurunan menjadi 1.00 pada pengujian kendaraan daihatsu grandmax yang diproduksi tahun 2022. Berdasarkan hasil analisis pada gambar 2 tersebut dapat memberikan gambaran bahwa emisi gas buang HC, memiliki pengaruh terhadap tahun kendaraan, semakin lama tahun kendaraan maka gas emisi gas buang HC yang dihasilkan semakin besar, sehingga memberikan dampak polusi yang tinggi, dan sebaliknya semakin muda umur kendaraan maka emisi gas buang HC yang dihasilkan oleh Kendaraan Daihatsu grandmax akan semakin rendah

KESIMPULAN

Tahun produksi kendaraan memiliki pengaruh terhadap peningkatan emisi gas buang CO dan HC yang dihasilkan. Besaran peningkatan akan mengalami penurunan jika tahun produksi kendaraan semakin muda. Sehingga dipastikan bahwa semakin muda tahun produksi kendaraan maka gas emisi yang dihasilkan akan semakin rendah. Namun, jika dilihat dari hasil pengujian tidak seluruh hasil menunjukkan emisi gas buang diatas ambang batas, sehingga dimungkinkan perawatan mesin menjadi faktor penting. Karena itu sejauhmana pengaruh perawatan terhadap hasil emisi gas buang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Bukti Submit Artikel

TEKNOSAINS : Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika Tasks 0 English View Site allakbar25

Submissions

My Queue Archives

My Assigned Search New Submission

945 **Fikri Setiawan, Ali Akbar, Mulyadi** Copyediting
Exhaust gas emissions in daihatsu granmax vehicles based on the year of manufa...

1 of 1 submissions

Platform & workflow by OJS / PKP

REFERENSI

- [1] Machmud, S. (2021). Analisis Pengaruh tahun perakitan terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(1), 21-29.
- [2] A. I. Tariq and A. M. Saleh, “An experimental investigation into the combustion properties, performance, emissions, and cost reduction of using heavy and light fuel oils,” *Case Stud. Therm. Eng.*, vol. 44, no. February, p. 102832, 2023, doi: 10.1016/j.csite.2023.102832.
- [3] Mara, I. M., Nuarsa, I. M., Alit, I. B., & Sayoga, I. M. A. (2019). Analisis emisi gas buang kendaraan berbahan bakar etanol. *Dinamika Teknik Mesin*, 9(1), 45-57.
- [4] Akhbar, T. (2013). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Octane Boster Pada Bahan Bakar Premium Terhadap Kandungan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Vario Tecno 110 CC. *Automotive Engineering Education Journals*, 2(5).
- [5] Sudarwanto, H. W., Utami, I. W., Asmoro, R., & Wulandari, A. A. (2020, September). Bahaya emisi gas buang kendaraan berbahan bakar bensin dan menumbuhkan lingkungan hijau di perkotaan. In *Prosiding Seminar Nasional Hukum, Bisnis, Sains dan Teknologi (Vol. 1, pp. 101-101)*.
- [6] Rifal, M. (2022). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Ethanol Bensin terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang pada Kendaraan Bermotor 125 CC Sistem Injeksi. *Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering*, 4(2), 50-57.
- [7] Suhaldin, Syafiudin, and Haruna, “The Effect of Fuel Octane Value on Emission Levels in Manual (Four-Stroke) Motorcycles,” *J. Vocat. Automot. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–12, 2022.
- [8] Prasetyo, D. H. T., Muhammad, A., Baihaqi, M. A., Abdillah, H., & Supraptiningsih, L. K. (2022). Pengaruh Nilai RON Pada Bahan Bakar Jenis Bensin Terhadap Emisi Gas Buang. *CERMIN: Jurnal Penelitian*, 6(2), 561-571.
- [9] Irpan Setiawan and Wilarso, “ANALISIS PERBANDINGAN TEKANAN TIPE POMPA BAHAN BAKAR INJEKSI DAN TIPE BAHAN BAKAR MEKANIK,” *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.37373/tekno.v8i1.73.
- [10] E. Julianto, D. Stiawan, F. Fuazen, and E. Sarwono, “Effect of Ignition System in Motorcycle To Performance and Exhaust Gas Emissions With Fuel Ron 88, Ron 90, and Ron 92,” *SINTEK J. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 14, no. 2, p. 74, 2020, doi: 10.24853/sintek.14.2.74-79.



Universitas
Muhammadiyah
Sidoarjo

TERIMA KASIH.



www.umsida.ac.id



[umsida1912](#)



[umsida1912](#)



universitas
muhammadiyah
sidoarjo



[umsida1912](#)

