

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI ASETON TERHADAP PENINGKATAN DAYA,  
TORSI DAN EMISI MOTOR OTTO 4 LANGKAH

**(THE INFLUENCE OF ACETONE CONCENTRATION VARIATION ON POWER,  
TORQUE, AND EMISSIONS IN A 4-STROKE OTTO ENGINE)**

**Reyhan Iwang Pratama<sup>(1)</sup>, Hadi Rahmad<sup>(1)</sup>, Ahsin Fahmi Mubarak<sup>(1)</sup> & Reonaldo  
Hartono<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang Kota Kediri  
Jl. Lingkar Maskumambang No.1, Sukorame, Kec. Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur 64119

Email: [hadi.rahmad@polinema.ac.id](mailto:hadi.rahmad@polinema.ac.id)

Diterima: 29 Juli 2025. Disetujui: 2 Desember 2025. Dipublikasikan: 31 Mei 2026

**ABSTRAK**

Penelitian ini mengkaji pengaruh penambahan aseton dalam bahan bakar pertalite terhadap emisi gas buang dan performa mesin motor Otto 4 langkah 150 cc. Aseton ditambahkan dalam konsentrasi 1%, 3%, dan 5%, lalu diuji menggunakan dynotest dan gas analyzer. Hasil menunjukkan bahwa campuran 3% dan 5% aseton meningkatkan daya dan torsi mesin secara signifikan, dengan daya maksimum tercapai pada 9000 RPM. Dari sisi emisi, penurunan kadar HC dan peningkatan CO<sub>2</sub> menunjukkan proses pembakaran yang lebih sempurna. Namun, peningkatan CO pada campuran 5% mengindikasikan kecenderungan pembakaran kaya. Campuran 3% dinilai paling seimbang dalam meningkatkan performa sekaligus menekan emisi. Penelitian ini membuktikan potensi aseton sebagai aditif bahan bakar yang efisien dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Aseton, Emisi Gas Buang, Motor Otto, Mesin Pertalite, Performa Mesin.

**ABSTRACT**

*This study investigates the effect of acetone addition to pertalite fuel on exhaust emissions and engine performance in a 150 cc four-stroke Otto engine. Acetone was blended at 1%, 3%, and 5% concentrations and tested using a dynamometer and gas analyzer. Results showed that 3% and 5% acetone mixtures significantly improved engine power and torque, with peak output at 9000 RPM. Emission analysis revealed reduced HC levels and increased CO<sub>2</sub>, indicating more complete combustion. However, increased CO at 5% suggests a fuel-rich mixture. The 3% blend was considered the most balanced in enhancing performance while controlling emissions. This study highlights acetone's potential as an efficient and eco-friendly fuel additive.*

*Keywords: Acetone, Exhaust Emissions, Otto Engine, Pertalite. Engine Performance.*

**PENDAHULUAN**

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor secara global telah menjadi salah satu faktor utama yang berpengaruh

terhadap polusi udara, terutama pada emisi gas buang yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna. Kendaraan bermotor dengan

mesin empat langkah memegang peran utama dalam konsumsi bahan bakar berbasis fosil yang menghasilkan emisi seperti karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC). Oleh karena itu, banyak negara mengatur standar emisi yang ketat dan mendorong penggunaan teknologi yang dapat mengurangi emisi gas buang, seperti *catalytic converter*, filter partikel, dan bahan bakar yang lebih bersih. Upaya untuk mengurangi emisi gas buang penting untuk meningkatkan kualitas udara dan kesehatan lingkungan [1].

Dalam mengurangi dampak buruk tersebut, penambahan aditif oksidasi seperti aseton telah banyak diteliti. Aseton, yang memiliki kandungan oksigen tinggi, terbukti meningkatkan kualitas pembakaran dengan cara mengurangi emisi gas buang seperti CO dan HC. Selain itu, penelitian terdahulu menyatakan penambahan aseton ke bahan bakar dapat meningkatkan nilai oktan, yang berarti bahan bakar tersebut lebih tahan terhadap bunyi gemerincing dan ledakan yang tidak diinginkan (*knocking*), yang berkontribusi pada pembakaran mesin yang lebih baik [2]. Hal tersebut sejalan dengan penelitian oleh Riwu (2016) dengan penambahan aseton dalam jumlah kecil dapat membantu mencapai hasil yang lebih baik dalam hal performa mesin dan pengurangan emisi [3].

Studi eksperimental menunjukkan bahwa penambahan aseton dalam bahan bakar bensin menghasilkan pengurangan signifikan pada emisi gas buang sekaligus meningkatkan efisiensi bahan bakar. Sebagai contoh, penelitian pada mesin *spark-ignition* (SI) menunjukkan

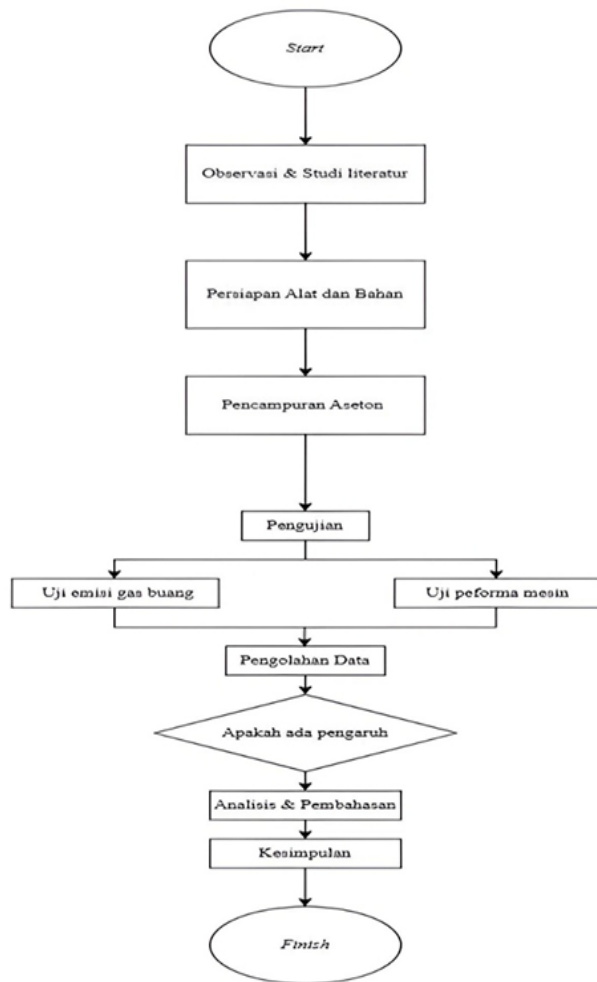
peningkatan daya hingga 5% dan penurunan emisi CO hingga 43% dengan campuran bahan bakar yang mengandung 10% aseton [2]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa aseton dapat menurunkan viskositas bahan bakar, memperbaiki proses atomisasi, dan meningkatkan homogenitas campuran udara-bahan bakar, yang berujung pada peningkatan efisiensi pembakaran [4].

Meskipun manfaat penggunaan aseton telah banyak diteliti, terdapat beberapa gap penelitian yang perlu disoroti. Sebagian besar penelitian hanya fokus pada pengaruh penambahan aseton dengan variasi konsentrasi terbatas [5], sehingga hasilnya belum sepenuhnya mencerminkan kinerja kendaraan yang maksimal seperti dampak aseton terhadap emisi gas buang lainnya, seperti NO<sub>x</sub> dan CO<sub>2</sub> yang masih kurang dikaji, terutama dalam berbagai kondisi kecepatan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan aseton dengan konsentrasi campuran yang lebih bervariasi dengan 1%, 3% dan 5% terhadap emisi gas buang dan performa kendaraan bermotor 4 langkah dalam berbagai kondisi kecepatan RPM dari rentang 5000 RPM hingga 10000 RPM. Putaran mesin tersebut lebih tinggi dari penelitian sebelumnya. Harapannya, penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mendukung pengembangan bahan bakar yang lebih ramah lingkungan dan efisien, untuk memastikan kompatibilitasnya terhadap komponen kendaraan.

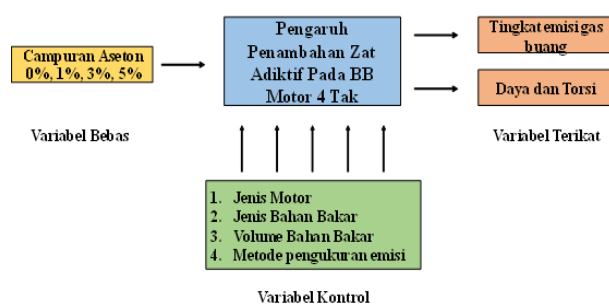
## MATERIAL DAN METODOLOGI

Pada penelitian ini dilakukan penelitian untuk mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lainnya, dalam kondisi yang terkontrol. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

Variabel penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Kerangka Penelitian

Metode pengambilan data dari pengujian kendaraan yang dilakukan

dengan cara melihat hasil data performa mesin dari pembacaan pada komputer Dynotest dan gas analyzer saat melakukan pengujian.

Penelitian diawali dengan proses pengadaan alat dengan berbagai persiapan yang harus dilakukan. Pengujian dilakukan dengan mencampurkan Pertalite dengan Aceton pada tempat yang disediakan dengan rasio campuran 1% aceton, 3% aceton, 5% aceton. Campuran Aceton dan Pertalite dikocok lalu didiamkan selama kurang 1 jam untuk melihat apakah campuran dapat homogen. Langkah selanjutnya yaitu memasukkan campuran siap uji ke dalam tangki motor. Serta menghidupkan mesin kendaraan dan kendaraan siap dilakukan pengujian. Putaran mesin yang akan dilakukan saat awal pengujian adalah putaran idle, yang nantinya akan dilakukan pembacaan data sampai putaran tinggi. Pembukaan throttle dilakukan dengan cara dibuka pada posisi 0% hingga 100% sampai mesin mencapai batas limiter yang ditentukan.

Data yang akan didapat berupa putaran mesin, daya, dan emisi dari komputer Dynotest dan Gas analyzer selama 3 kali pengujian yang kemudian diambil rata-rata. Langkah selanjutnya yaitu pengolahan data dan menganalisa data.

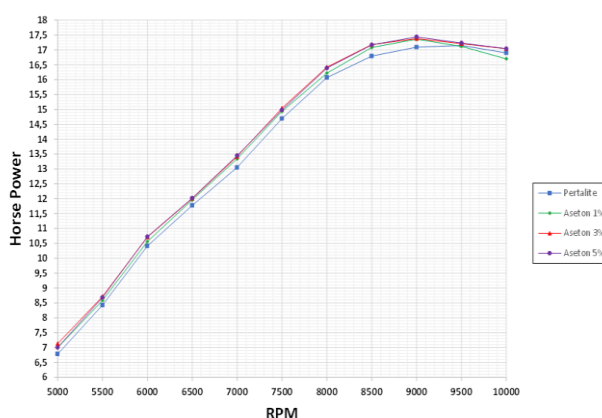
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian Dynotest dan Gas analyzer ditunjukkan dalam bentuk grafik. Berdasarkan grafik hubungan antara putaran mesin (RPM) dengan daya (*horse*

power), terlihat bahwa penambahan aditif Aseton pada bahan bakar Pertalite memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan performa mesin.

**Tabel 1.** RPM dan Daya pada Konsentrasi Aseton yang berbeda

RPM	1% Aseton		3% Aseton		5% Aseton	
	Horse Power (HP)	Torsi (N.m)	Horse Power (HP)	Torsi (N.m)	Horse Power (HP)	Torsi (N.m)
5000	6,99	9,91	7,13	10,12	7	9,93
5500	8,58	11,04	8,71	11,21	8,68	11,16
6000	10,56	12,48	10,71	12,64	10,72	12,64
6500	11,96	13,05	12,01	13,02	12,02	13,32
7000	13,34	13,51	13,42	13,59	13,45	13,63
7500	14,93	14,11	15,04	14,21	14,98	14,16
8000	16,22	14,38	16,42	14,57	16,39	14,53
8500	17,08	14,26	17,18	14,35	17,17	14,35
9000	17,36	13,07	17,38	13,71	17,44	13,77
9500	17,12	12,08	17,21	12,87	17,23	12,89
10000	16,7	11,86	17,04	12,11	17,04	12,01



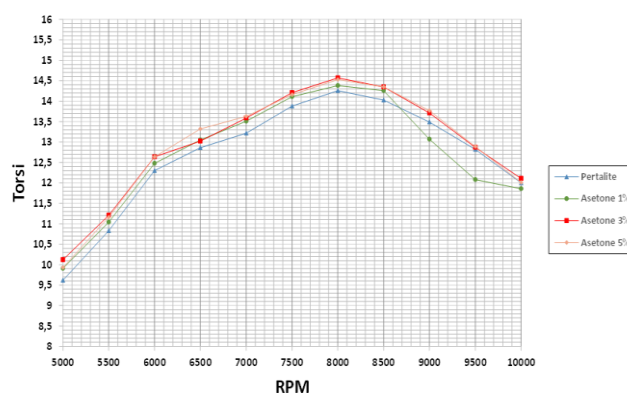
**Gambar 3.** Grafik Horse Power (HP)

Secara umum penambahan Pertalite dengan 1% Aseton, 3% Aseton dan 5% Aseton menunjukkan pola peningkatan daya seiring kenaikan RPM, dengan puncak daya terjadi pada kisaran 7500–8000 RPM sebelum mengalami sedikit penurunan pada RPM yang lebih tinggi.

Pertalite murni menghasilkan daya terendah di seluruh rentang RPM yang diuji, dengan daya maksimum sekitar 17,15 HP. Penambahan 1% Aseton mampu meningkatkan daya secara konsisten,

mencapai puncak sekitar 17,36 HP. Penambahan 3% Aseton memberikan hasil yang lebih signifikan, dengan daya maksimum mendekati 17,38 HP. Sementara itu, campuran Pertalite dengan 5% Aseton menunjukkan performa tertinggi, menghasilkan daya maksimum yang melebihi 17,44 HP pada RPM puncak. Performa optimal tampak terjadi pada kisaran 8500–9500 RPM, dimana campuran 5% Aseton unggul secara menyeluruh.

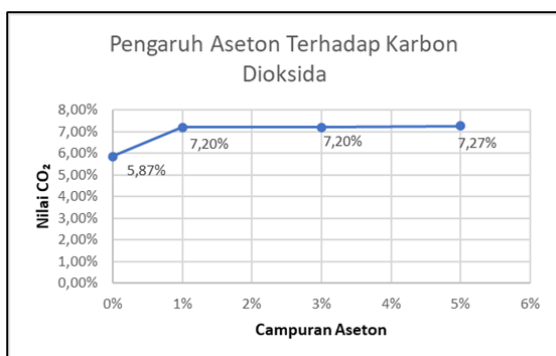
Penambahan Aseton ke dalam bahan bakar berkontribusi pada peningkatan performa karena sifat kimianya yang mempercepat penguapan dan membantu pencampuran bahan bakar dengan udara, sehingga proses pembakaran menjadi lebih sempurna. Penggunaan Aseton sebagai aditif oksigenasi dapat meningkatkan tekanan pembakaran, menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna, dan berkontribusi langsung terhadap kenaikan efisiensi termal dan daya mesin [6].



**Gambar 4.** Grafik Torsi (N.m)

Sebaliknya pengaruh variasi penambahan Aseton terhadap torsi motor 4 langkah dimana Pertalite murni konsisten menunjukkan torsi yang lebih rendah dibanding campuran Aseton, mengindikasikan bahwa penambahan

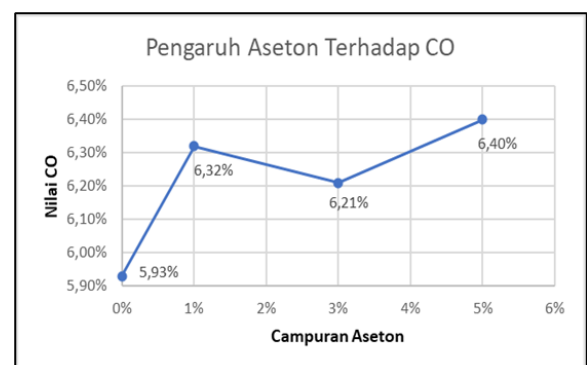
Aseton dapat meningkatkan efisiensi pembakaran dan *output* torsi mesin. Pada sisi lain, grafik torsi menunjukkan tren kenaikan hingga puncaknya sekitar 8000–8500 RPM, kemudian mulai menurun. Campuran Aseton 5% mencatat nilai torsi tertinggi hampir di seluruh rentang RPM, sementara campuran 1% menunjukkan penurunan yang lebih cepat setelah 8500 RPM. Campuran 3% dan 5% tidak hanya memberikan torsi lebih tinggi, tetapi juga lebih konsisten menjaga performa pada RPM tinggi dibandingkan pertalite murni. Temuan ini diperkuat oleh studi sebelumnya [7], dimana campuran Aseton-*gasoline* mampu meningkatkan tenaga hingga 5,2%, torsi sebesar 2,1%, dan efisiensi volumetrik sebesar 3,2%, menjadikannya aditif yang efektif dalam meningkatkan performa mesin tanpa menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap sistem pembakaran.



**Gambar 5.** Grafik CO<sub>2</sub>

Pada penggunaan Pertalite murni (0% Aseton), kadar CO<sub>2</sub> sebesar 5,87%, Ketika Aseton ditambahkan sebanyak 1%, terjadi peningkatan CO<sub>2</sub> yang signifikan menjadi 7,20%. Sedangkan pada campuran Aseton 3%, kadar CO<sub>2</sub> tetap tinggi di angka 7,20%, Ini mengindikasikan bahwa pembakaran bahan bakar menjadi lebih sempurna dengan peningkatan emisi CO<sub>2</sub> sebagai

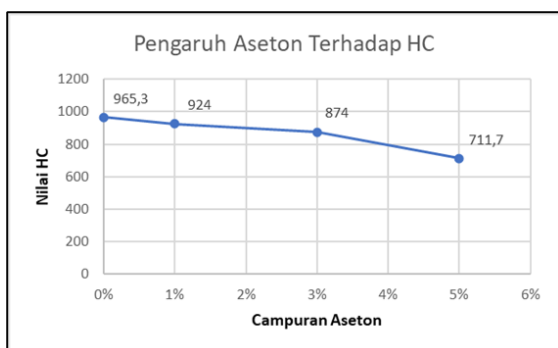
produk dari pembakaran sempurna. Ketika konsentrasi Aseton ditingkatkan menjadi 5%, kadar CO<sub>2</sub> meningkat menjadi 7,27%. Hal ini karena Aseton memiliki titik didih sangat rendah, sekitar 56 °C, menjadikannya mudah menguap pada suhu kamar memungkinkan aseton cepat berubah menjadi uap, mempercepat proses pembentukan fase gas dalam campuran bahan bakar-udara, Penemuan ini sejalan dengan sebelumnya yang menyatakan bahwa kandungan Aseton dalam campuran Aseton menurunkan emisi CO<sub>2</sub> tanpa menurunkan efisiensi termal, karena sifat volatilitasnya mempercepat penguapan dan meningkatkan pencampuran udara dan bahan bakar, sehingga mendukung proses pembakaran yang lebih merata dan efisien [8].



**Gambar 6.** Grafik CO

Pada pengujian emisi menggunakan bahan bakar Pertalite murni (0% aseton), nilai emisi CO 5,93%. Ketika Aseton ditambahkan sebanyak 1% hasil emisi gas buang CO meningkat menjadi 6,32%, sementara dengan Aseton 3% CO sedikit menurun menjadi 6,21%. Ketika konsentrasi Aseton ditingkatkan menjadi 5%, CO juga naik menjadi 6,40%. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan

penambahan Aseton 5 % meningkatkan emisi CO rata-rata sebesar 19,3 % [9].



**Gambar 7.** Grafik HC

Pada pengujian emisi menggunakan bahan bakar pertalite murni (0% Aseton), nilai emisi HC sebesar 965,3 ppm. Ketika Aseton ditambahkan sebanyak 1%, terjadi penurunan HC menjadi 924 ppm. Pada campuran Aseton 3%, kadar HC semakin menurun menjadi 874 ppm. Ini mengindikasikan bahwa pembakaran bahan bakar menjadi lebih sempurna karena Aseton sebagai oksidator dapat meningkatkan percampuran bahan bakar dengan oksigen dengan penurunan emisi HC sebagai indikator dari sisa pembakaran *gasoline* yang tidak sempurna [10][11].

### KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan Aseton dalam bahan bakar Pertalite memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan performa dan perubahan karakteristik emisi gas buang pada Motor Otto 4 Langkah 150 cc. Campuran Aseton 3% dan 5% secara konsisten meningkatkan daya dan torsi mesin, dengan output maksimum tercapai pada 9000 RPM. Di sisi lain, kandungan emisi HC mengalami penurunan dan kadar CO<sub>2</sub> meningkat, yang menunjukkan proses pembakaran menjadi lebih sempurna [12][13]. Namun demikian,

peningkatan kadar CO pada campuran 5% mengindikasikan terjadinya pembakaran yang kaya.

Campuran Aseton 3% dinilai paling optimal karena mampu memberikan keseimbangan antara peningkatan performa dan pengendalian emisi. Temuan ini memperkuat potensi Aseton sebagai aditif bahan bakar alternatif yang efisien dan ramah lingkungan dalam sistem pembakaran bensin bertekanan rendah [14][15].

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Damayanti *Et Al.*, “Analisis Efisiensi Performa Pembakaran Internal Pada Kerja Mesin Empat Langkah Terhadap Penambahan Zat Aditif Metanol 1 Department Of Chemical Engineering , Institut Teknologi Sumatera , Lampung Selatan , 35365 , Indonesia 2 Department Of Mechanical Engin,” Vol. 13, No. 1, Pp. 59–66, 2024.
- [2] A. Elfasakhany, “Performance And Emissions Analysis On Using Acetone–Gasoline Fuel Blends In Spark-Ignition Engine,” *Eng. Sci. Technol. An Int. J.*, Vol. 19, No. 3, Pp. 1224–1232, 2016, Doi: 10.1016/J.Jestch.2016.02.002.
- [3] D. B. N. Riwu And U. N. Cendana, “Pengaruh Penambahan Senyawa Acetone Pada Bahan Bakar Bensin Terhadap Emisi Gas Buang,” *Lontar Jur. Tek. Mesin*, Vol. 03, No. 02, Pp. 61–66, 2016.
- [4] O. S. W. Pangestu, M. F. Firdausy, R. R. Rahmadian, I. Maulana, And O. Venriza, “Optimasi Penambahan Aseton Untuk Meningkatkan Nilai Oktan Dan Performa Mesin Bensin Pada Pertalite,” *J. Teknol. Kim. Unimal*, Vol. 13, No. 1, P. 83, 2024, Doi: 10.29103/Jtku.V13i1.16603.
- [5] G. Setyono, N. Kholili, G. A. Kurniawan, And D. S. Pratama, “Investigation On Exhaust Emission And Performance Of Si-Matic Engine Applied Acetone-Butanol-Ethanol (Abe) Fuel Mixtures,” *Infotekmesin*, Vol. 15, No. 1, Pp. 128–134, 2024, Doi:

- 10.35970/Infotekmesin.V15i1.2128.
- [6] K. Zeghari, H. Louahlia, And S. Le Masson, “Experimental Investigation Of Flat Porous Heat Pipe For Cooling Tv Box Electronic Chips,” *Appl. Therm. Eng.*, Vol. 163, P. 114267, Dec. 2019, Doi: 10.1016/J.Applthermaleng.2019.114267.
- [7] T. Kull *Et Al.*, “Influence Of The Zncral Oxide Composition On The Formation Of Hydrocarbons From Syngas,” *Acs Omega*, Vol. 7, No. 47, Pp. 42994–43005, Nov. 2022, Doi: 10.1021/Acsomega.2c05225.
- [8] L. Meng, C. Zeng, Y. Li, K. Nithyanandan, T. Lee, And C. Lee, “An Experimental Study On The Potential Usage Of Acetone As An Oxygenate Additive In Pfi Si Engines,” *Energies*, Vol. 9, No. 4, P. 256, Mar. 2016, Doi: 10.3390/En9040256.
- [9] A. Alahmer, “Performance And Emission Assessments For Different Acetone Gasoline Blends Powered Spark Ignition Engine,” *Int. J. Veh. Struct. Syst.*, Vol. 10, No. 2, Jun. 2018, Doi: 10.4273/Ijvss.10.2.10.
- [10] Galang Manggala Yuda, “Pengaruh Campuran Bioetanol Dan Konduktivitas Termal Elektroda Busi Terhadap Emisi Gas Buang Motor 110 Cm3: Effect Of Bioethanol Mixture And Thermal Conductivity Of The Electrode Of The Spark Plug On 110 Cm3 Motor Exhaust Gas Emissions”, *J-Meeg*, Vol. 1, No. 1, Pp. 57–65, May 2022.
- [11] Aditya, Purwoko, H. Cahyono, D. Setiawan, And S. Rojikin, “Analisis Jenis Busi Dan Jenis Bahan Bakar Terhadap Daya Dan Torsi Pada Motor 125cc Injeksi: Analysis Of Spark Plug Type And Fuel Type On Power And Torque In 125cc Injection Motorcycle”, *J-Meeg*, Vol. 2, No. 2, Pp. 250–257, Nov. 2023.
- [12] H. B. K. P. Bima, “Analisa Perbandingan Jenis Bahan Bakar Dengan Nilai Ron 92 Dari Berbagai Pabrik Terhadap Daya, Torsi, Dan Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin 150cc: The Comparison Analysis Of Fuel Types With Ron 92 Value From Various Manufacturers On Power, Torque, And Exhaust Emissions In 150cc Gasoline Motor”, *J-Meeg*, Vol. 1, No. 2, Pp. 123–131, Nov. 2022.
- [13] Frandis Arvicky Farel And S. Hadi, “Optimasi Rasio Campuran Bioethanol-Aceton-Ron 95 Terhadap Daya Dan Emisi Gas Buang Pada Motor 125 Cc: Study Of Optimization Ratio Of Bioethanol-Aceton-Ron 95 Mixture For 125 Cc Motor Power And Emissions”, *J-Meeg*, Vol. 2, No. 2, Pp. 242–249, Nov. 2023.
- [14] Achsani Taqwm, “Pengaruh Variasi Ground Busi Dan Putaran Mesin Pada Konversi Bahan Bakar Motor Bensin Ke Bahan Bakar Lpg Terhadap Emisi Gas Buang Mesin Pompa Air 200 Cc : The Effect Of Spark Plug Ground Variation And Machine Rotation On Conversion Of Gasoline Motor Fuel To Lpg Fuel On Exhaust Emissions Of 200cc Water Pump Engine”, *J-Meeg*, Vol. 3, No. 2, Pp. 337–342, Nov. 2024.
- [15] I. Adryansa And A. H. Firdaus, “Pengaruh Variasi Persentase Bioetanol Dari Kulit Pisang Hijau Pada Bahan Bakar Pertamina Terhadap Daya Motor Bensin : The Effect Of Variation Of Percentage Of Green Banana Peel Bioethanol In Pertamina Fuel On Gasoline Motor Power”, *J-Meeg*, Vol. 3, No. 1, Pp. 288–292, May 2024.

Halaman sengaja dikosongkan