

## Uji kinerja mesin bensin genset dengan campuran bahan bakar RON 90 dan 92 dengan mempergunakan Rem Cakram

**Indriyani\*<sup>1</sup>, Zufri Hasrudy Siregar<sup>2</sup>, Apollo<sup>3</sup>, Muhammad Andika<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, Jalan Imam Bonjol No 468 Lengkapura Lampung, Indonesia

<sup>2</sup>Prodi Teknik Mesin, Universitas Asahan, Jalan Jend. Ahmad Yani, Kisaran Naga, Kec. Kota Kisaran Timur, Kisaran, Sumatera Utara 21216

<sup>3</sup>Prodi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Tamalanrea Indah, Kec. Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90245

<sup>4</sup>Prodi Teknik Mesin, Universitas Al-Azhar Medan, Jl. Pintu Air IV No. 214 Kwala Bekala, Padang Bulan, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

e-mail: [\\*<sup>1</sup>inthannaila@gmail.com](mailto:*<sup>1</sup>inthannaila@gmail.com), [<sup>2</sup>rudysiregar7@gmail.com](mailto:<sup>2</sup>rudysiregar7@gmail.com), [<sup>3</sup>apollo@poliupg.ac.id](mailto:<sup>3</sup>apollo@poliupg.ac.id), [<sup>4</sup>mandika12@gmail.com](mailto:<sup>4</sup>mandika12@gmail.com)

### **Abstrak**

*Bahan bakar minyak merupakan bahan utama yang selalu digunakan oleh kendaraan yang ada di Indonesia. Pengolahan bahan bakar di Indonesia banyak yang menghasilkan berbagai macam jenis bahan bakar seperti, premium pertalite, pertamax, pertamax turbo, solar salah satu yang sering dipakai mesin genset di Indonesia. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar yang diperoleh pada mesin genset dengan menggunakan campuran bahan bakar pertalite dan pertamax setelah mempergunakan rem cakram. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan menggunakan campuran bahan bakar pertalite dan pertamax dengan mempergunakan rem cakram, sekaligus hasil dari alat penelitian ini dapat digunakan sebagai alat praktikum mahasiswa jurusan Teknik mesin Hasil yang di peroleh pada nilai torsi sebesar 0,39 N/m dan daya sebesar 0,154 kW pada setiap campuran bahan bakar. Penelitian ini menggunakan beban pengereman 0,3 kg dengan campuran bahan bakar pertalite 75% pertamax 25% didapatkan konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00072 kg/h, pada beban pengereman 0,3 dengan campuran bahan bakar pertalite 65% pertamax 35% didapatkan konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00065 kg/h, dan beban pengereman 0,3 kg dengan campuran bahan bakar pertalite 50% pertamax 50% didapatkan hasil daya sebesar 0,00056 kg/h*

**Kata kunci** Variasi bahan bakar, mesin genset, RON 90, RON 92

### **Abstract**

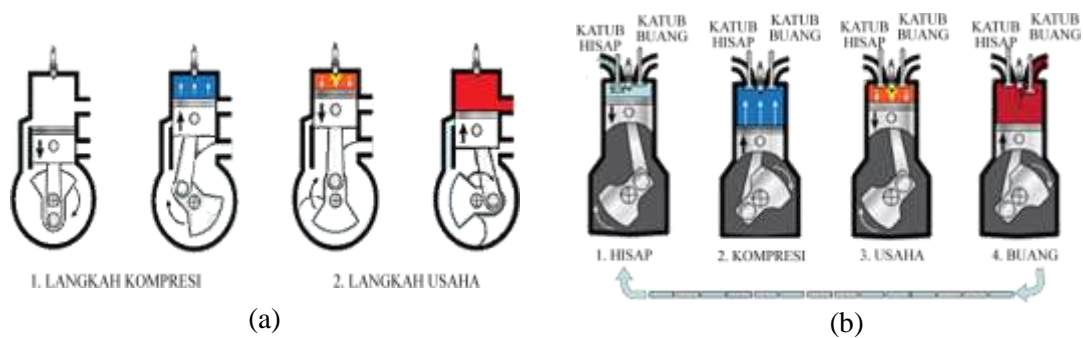
*Fuel oil is the main material used by vehicles in Indonesia. Many fuel processing in Indonesia produces various types of fuel, such as premium pertalite, Pertamina, Pertamina turbo, and diesel, which are often used by generator engines in Indonesia. The purpose of this study was to determine the value of torque, power, and fuel consumption obtained in the generator engine using a mixture of pertalite and Pertamina fuel after using disc brakes. The method used is an experiment using a mixture of pertalite and Pertamina fuel using disc brakes. The results of this research tool can be used as a practicum tool for students majoring in mechanical engineering. The results were obtained at a torque value of 0.39 N/m and power of 0.154 kW in each fuel mixture. This study used a braking load of 0.3 kg with a mixture of pertalite fuel 75% first 25% obtained fuel consumption of 0.00072 kg / h, at a braking load of 0.3 with a mixture of pertalite*

*fuel 65% first x 35% obtained fuel consumption of 0.00065 kg / h, and a braking load of 0.3 kg with a mixture of pertalite fuel 50% Pertamina 50% obtained a power result of 0.00056 kg / h*

**Keywords** Fuel variation, generator engine, RON 90, RON 92

## 1. PENDAHULUAN

Jumlah kendaraan yang terus meningkat membuat semakin tinggi konsumsi bahan bakar [1] yang diimbangi dengan pesatnya jumlah penduduk Indonesia [2][3] diperkirakan 1,4 juta barel per hari sementara produksinya hanya 650.000 barel per hari [4] sehingga ketergantungan akan minyak sangat terasa sekarang [5][6]. Permintaan agar dilakukan penghematan bahan bakar kendaraan dan efisiensi energi semakin meningkat [7][8] dampak dari hal tersebut adalah krisis lingkungan dan energi dunia [9][10][11], namun hal itu terjadi dipengaruhi dua faktor yaitu faktor internal terkait kendaraan itu sendiri (parameter desain kendaraan, karakteristik, efisiensi dan inersia komponen kendaraan, penggunaan perangkat tambahan) dan faktor eksternal yaitu yang terkait dengan kondisi mengemudi (kondisi lingkungan dan lalu lintas, jenis dan kondisi jalan, perilaku mengemudi) [12]. Bila merujuk ke Negara Jepang, pada tahun 2030 akan dilakukan penghapusan mobil berdaya fosil dinegara tersebut [13][14] sehingga dibuatlah sumber energi baru dan terbarukan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan [15]. Mesin genset merupakan alat yang digunakan sebagian rumah dan perkantoran sebagai mesin cadangan listrik ke tidak listrik utama mati dan bermasalah [16], alat ini memiliki prinsip kerja motor bakar. Menurut [17] motor bakar memiliki dua jenis yaitu motor pembakaran dalam dan luar, untuk motor pembakaran dalam mempunyai dua jenis yaitu motor 2 tak dan 4 tak [17][18][19].

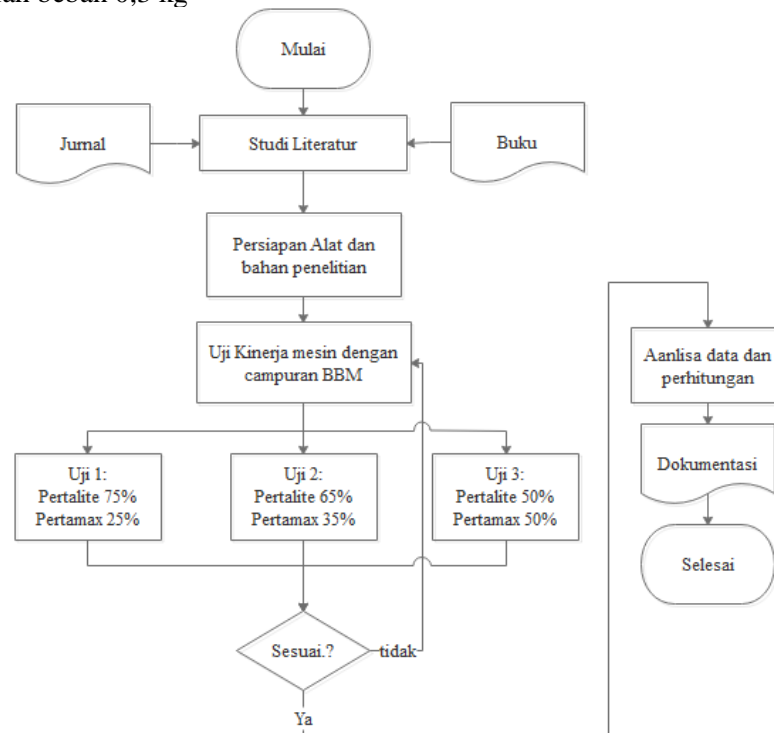


Gambar 1 Mesin dua (a) Langkah dan empat Langkah (b)

Metode pencampuran bahan bakar sering digunakan yang harapannya mendapatkan rasio yang paling baik secara efisiensi dan efektivitasnya. Pertamina adalah bahan bakar dengan RON 92 dan Pertalite 90 [20], seperti penelitian [21] meneliti campuran pertamax dan etanol pada motor bakar penggerak generator, penelitian [22] yaitu mengetahui pengaruh penambahan minyak cengkeh pada bahan bakar oktan 90, kemudian penelitian [23] yaitu mengetahui getaran pada campuran minyak premium dan minyak turpenin (pinus). Sementara untuk penelitian uji kerja genset dengan pembebanan rem cakram dengan campuran oktan 90 dan 92 belum ada kajian. Tujuan penelitian ini dilakukan yaitu untuk mengetahui torsi dan daya listrik yang dihasilkan dengan campuran oktan 90 dan 92 dimana digunakan pembebanan rem cakram sebagai variabel tetap dengan beban 0.3 Kg.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan observasi literatur jurnal dan buku mengenai uji kerja mesin genset dengan campuran bahan bakar serta dengan metode percobaan analitik yang dilakukan untuk analisis kinerja mesin dengan campuran bahan bakar. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel bebas konsumsi bahan bakar, untuk variabel terikat adalah torsi dan daya mesin, variabel penentu yaitu variasi Peralite 75% Pertamax 25% , Peralite 65% Pertamax 35%, dan Peralite 50% Pertamax 50% dan variabel tetap adalah beban 0,3 kg



Gambar 2 Flowchat penelitian

### Tahapan Pelaksanaan

Persiapan yang dilakukan adalah :

1. Memeriksa masing-masing peralatan
2. Mempersiapkan instrumen alat ukur
3. Mengisi campuran bahan bakar pada tangki.
4. Memeriksa selang bahan bakar dari kebocoran .
5. Memeriksa kondisi baterai

### Tahapan Pengujian

Tahapan yang dilakukan pada pengujian ini dengan cara :

1. Pastikan bahan bakar yang dicampur sudah mengalir ke buret dan bila sudah terisi pada buret tersebut maka tutup katup
2. Pastikan bahan bakar masuk ke karburator dari buret
3. Hidupkan mesin dengan cara start kan kunci kontak pada instalasi genset.
4. Setelah mesin hidup selanjutnya mengukur handle gas sampai stasioner/stabil dan biarkan 2-5 menit bentuk pemanasan

---

### Tahap Pengambilan Data

Selanjutnya masuk ke tahap pengambilan data pada penelitian ini :

1. Setelah melakukan pemanasan pada mesin lebih kurang 2-5 menit, maka atur putaran mesin sampai 2500 RPM. Dan biarkan beberapa saat sampai mesin stabil pada putaran tersebut.
2. Lakukan pencampuran bahan bakar pada tiap-tiap pengujian kemudian berikan beban pada cakram (konstan) sebesar 0,3 kg pada setiap campuran bahan bakar.
3. Selanjutnya ambil data-data, berupa putaran mesin 2500 (n) rpm, panjang lengan (m), penggunaan bahan bakar, dan waktu untuk menggunakan bahan bakar 100 ml pada tiap-tiap campuran bahan bakar sampai habis.
4. Lakukan kegiatan pada setiap putaran 2500 RPM pada setiap campuran bahan bakar yang berbeda (pertalite dan pertamax). Setelah selesai maka turunkan putaran mesin pada posisi *idle*, selanjutnya matikan mesin

#### 2.1 Daya Motor

Daya motor yaitu parameter yang dapat menentukan kinerja motor. Daya ialah kemampuan kerja motor selama kurun waktu tertentu.

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60.000} (kW) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

P = daya (kW)

T = torsi (N.m)

n = banyak putaran mesin permenit (RPM)

#### 2.2 Torsi (T)

Torsi yaitu ukuran kemampuan dari suatu mesin untuk dapat menghasilkan kerja. Dalam menghitung torsi menggunakan persamaan :

$$P = F \cdot L \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

T = Torsi (N.m)

F = Gaya sentrifugal dari benda berputar (N)

l = Panjang lengan (m)

#### 2.3 Konsumsi Bahan Bakar (mf)

Konsumsi bahan bakar yaitu ukuran dari penggunaan bahan bakar suatu mesin, juga sebagai laju aliran bahan bakar yang digunakan oleh motor untuk dapat menghasilkan tenaga.

$$mf = \frac{\rho \cdot Vf \cdot 10^{-3}}{tf} 3600 \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

mf = pemakaian bahan bakar (kg/h)

$\rho$  = massa jenis bahan bakar (kg/m<sup>3</sup>)

$\rho$  pertalite = 715 kg/m<sup>3</sup>

$\rho$  pertamax = 723 kg/m<sup>3</sup> (Dharmanasa & Ivanto, 2021)

Vf = volume bahan bakar yang di uji (ml)

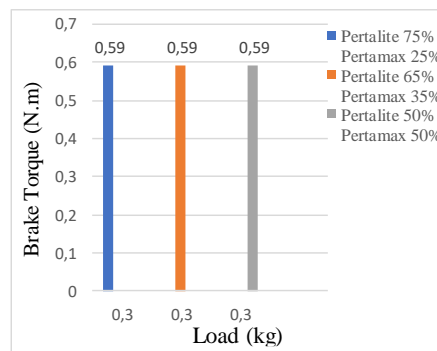
Tf = waktu pemakaian bahan bakar (sec)

---

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengaruh Pembebanan dengan Variasi Campuran Bahan Bakar Terhadap Torsi

Pengaruh pembebanan dengan variasi campuran bahan bakar terhadap torsi ditunjukkan pada grafik 1 Hasil penelitian menunjukkan nilai torsi tidak memiliki perbedaan dikarenakan nilai torsi akan seiring meningkat apabila pembebanan meningkat. Sesuai dengan persamaan 1 jika gaya pengereman yang di berikan semakin besar maka torsi dan daya yang diperoleh akan semakin besar.

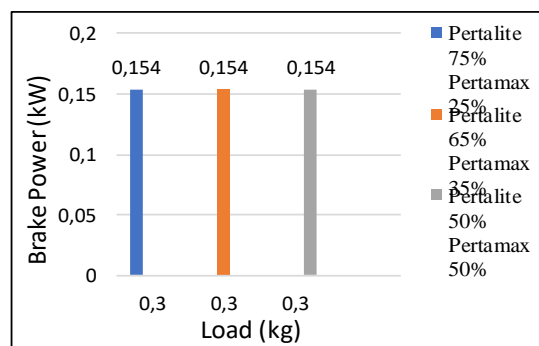


Gambar 3 Pengaruh Pembebanan dengan Variasi Campuran Bahan Bakar Terhadap Torsi.

Dapat dilihat dari hasil penelitian pada grafik 1, nilai torsi yang dihasilkan sebesar 0.59 N.m pada setiap campuran bahan bakar yaitu Pertalite 75% Pertamax 25% , Pertalite 65% Pertamax 35%, dan Pertalite 50% Pertamax 50% .

#### 3.2 Pengaruh Pembebanan dan Variasi Campuran Bahan Bakar Terhadap Daya Mesin

Pengaruh pembebanan mesin dan variasi penggunaan bahan bakar terhadap daya mesin diperoleh dalam pengujian ini seperti yang terlihat pada gambar 4 tidak memiliki perbedaan dengan beban yang digunakan sebesar 0,3 kg pada setiap campuran bahan bakar

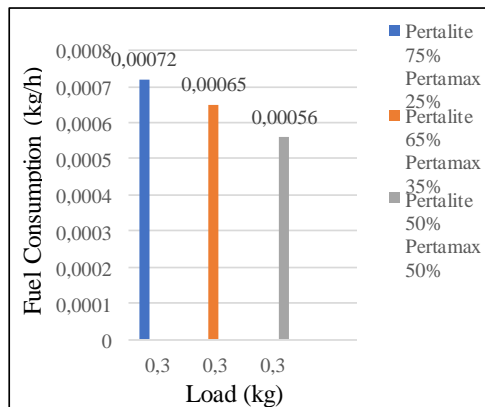


Gambar 4. Pengaruh Pembebanan dan Variasi Campuran Bahan Bakar Terhadap Daya Mesin.

Dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh nilai daya sebesar 0,154 kW pada setiap campuran bahan bakar yaitu Pertalite 75% Pertamax 25% ,Pertalite 65% Pertamax 35%, dan Pertalite 50% Pertamax 50% .

### 3.3 Pengaruh Pembebanan dan Variasi Campuran Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

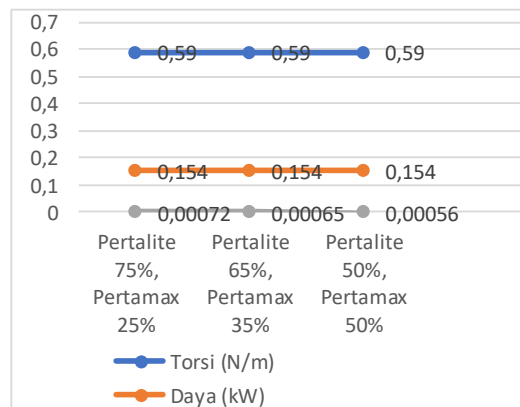
Pengaruh beban pengereman mesin dengan variasi campuran bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar dapat dilihat pada grafik 3, Dimana pada penelitian didapatkan data berupa, pada beban pengereman 0,3 kg dengan campuran bahan bakar pertalite 75% pertamax 25% didapatkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,00072 kg/h , pada beban pengereman 0,3 kg dengan campuran bahan bakar pertalite 65% pertamax 35% didapatkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,00065 kg/h , dan pada beban pengereman 0,3 kg dengan campuran bahan bakar pertalite 50% pertamax 50% didapatkan hasil daya sebesar 0,00056 kg/h.



Gambar 5. Pengaruh Pembebanan dan Variasi Campuran Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar.

### 3.4 Korelasi Torsi, Daya, Dan Konsumsi Bahan Bakar Terhadap Kinerja Motor Bakar Genset

Dari hasil penelitian diperoleh tidak terdapat perbedaan nilai torsi dan daya pada setiap campuran bahan bakar dengan nilai torsi sebesar 0,59 N.m, dan nilai daya sebesar 0,154 kW, akan tetapi untuk konsumsi bahan bakar diperoleh semakin besar persentase campuran pertamax akan semakin hemat rendah konsumsi bahan bakar mesin genset dengan campuran pertalite 75% Pertamax 25% dengan nilai sebesar 0,00072 kg/h, campuran pertalite 65% Pertamax 35% dengan nilai sebesar 0,00065 kg/h, dan campuran pertalite 50% Pertamax 50% dengan nilai sebesar 0,00056 kg/h.



Gambar 5. Korelasi Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar Terhadap Kinerja Motor Bakar Genset

#### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat di simpulkan antara lain:

1. Hasil penelitian menunjukkan nilai torsi tidak memiliki perbedaan dikarenakan nilai torsi akan seiring meningkat apabila pembebanan meningkat, dengan nilai sebesar 0,59 N.m pada setiap campuran bahan bakar.
2. Hasil penelitian yang dilakukan tidak adanya perbedaan daya yang dihasilkan dengan beban yang digunakan sebesar 0,3 kg dengan nilai daya sebesar 0.154 kW pada setiap campuran bahan bakar.
3. Penelitian ini menggunakan beban pengereman 0,3 kg dengan campuran bahan bakar pertalite 75% pertamax 25% didapatkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,00072 kg/h , pada beban pengereman 0,3 kg dengan campuran bahan bakar pertalite 65% pertamax 35% didapatkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,00065 kg/h, dan pada beban pengereman 0,3 kg dengan campuran bahan bakar pertalite 50% pertamax 50% didapatkan hasil daya sebesar 0,00056 kg/h. Maka semakin besar komposisi campuran bahan bakar pertamax semakin rendah konsumsi bahan bakar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. A. Badra *et al.*, "Engine Combustion System Optimization Using Computational Fluid Dynamics and Machine Learning: A Methodological Approach," *J. Energy Resour. Technol. Trans. ASME*, vol. 143, no. 2, pp. 1–11, 2021, doi: 10.1115/1.4047978.
- [2] Z. H. Siregar, I. Indriyani, P. Da Silva, A. Maulana, and D. Sarwedi, "Variasi campuran ethanol pada bahan bakar RON 95 dan RON 90 di mesin motor 4 langkah," *Instrumentasi*, vol. 46, no. 1, p. 73, 2022, doi: 10.31153/instrumentasi.v46i1.296.
- [3] Z. H. Siregar, "Analysis of Yamaha Scorpio Engine Performance with Variation of Ethanol Fuel and Shell V Power," *Int. J. Res. Vocat. Stud.*, vol. 2, no. 4, pp. 135–144, 2023, doi: 10.53893/ijrvocas.v2i4.179.
- [4] E. H. Wijayanto, E. Julianto, and A. Y. Nasution, "Analisa performansi mesin genset disel satu silinder dengan bahan bakar campuran (Solar dan LPG)," *J. Suara Tek.*, vol. 13, no. 2, pp. 27–32, 2022, doi: 10.29406/stek.v13i2.5138.
- [5] T. Hermanto, M. Idris, I. Hermawan, and M. Akhiruddin, "Analisis unjuk mesin genset kerja dengan bahan bakar kombinasi biogas dan LPG," *IRA J. Tek. Mesin dan Apl.*, vol. 1, no. 3, pp. 31–36, 2023, doi: 10.56862/irajtma.v1i3.30.
- [6] Z. H. Siregar *et al.*, "Variasi pelumas pada torak displacer terhadap kinerja mesin Stirling," *J. Mekanova*, vol. 9, no. 1, pp. 140–151, 2023, doi: 10.35308/jmkn.v9i1.7471.
- [7] F. Peng, Y. Zhang, G. Song, J. Huang, Z. Zhai, and L. Yu, "Evaluation of Real-World Fuel Consumption of Hybrid-Electric Passenger Car Based on Speed-Specific Vehicle Power Distributions," *J. Adv. Transp.*, vol. 2023, no. July 2022, 2023, doi: 10.1155/2023/9016510.
- [8] P. Yogesh and D. Chandramohan, "Combustion, Performance and Emissions Characteristics of CRDI engine Fueled with Biodiesel, Ethanol & Butanol blends at Various Fuel Injection strategies," *J. Appl. Sci. Eng.*, vol. 25, no. 6, pp. 971–977, 2022, doi: 10.6180/jase.202212\_25(6).0008.
- [9] Y. Luo, Y. Wu, B. Li, J. Qu, S. P. Feng, and P. K. Chu, "Optimization and cutting-edge design of fuel-cell hybrid electric vehicles," *Int. J. Energy Res.*, vol. 45, no. 13, pp.

- 
- 18392–18423, 2021, doi: 10.1002/er.7094.
- [10] M. Kannangara, F. Bensebaa, and M. Vasudev, “An adaptable life cycle greenhouse gas emissions assessment framework for electric, hybrid, fuel cell and conventional vehicles: Effect of electricity mix, mileage, battery capacity and battery chemistry in the context of Canada,” *J. Clean. Prod.*, vol. 317, no. July, p. 128394, 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.128394.
- [11] H. M. Bilal Ameer *et al.*, “Experimental comparison of performance and emission characteristics of 4-stroke CI engine operated with Roselle and Jatropha biodiesel blends,” *J. Indian Chem. Soc.*, vol. 99, no. 6, p. 100505, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jics.2022.100505>.
- [12] I. Miri, A. Fotouhi, and N. Ewin, “Electric vehicle energy consumption modelling and estimation—A case study,” *Int. J. Energy Res.*, vol. 45, no. 1, pp. 501–520, 2021, doi: 10.1002/er.5700.
- [13] U. Khan, T. Yamamoto, and H. Sato, “Understanding attitudes of hydrogen fuel-cell vehicle adopters in Japan,” *Int. J. Hydrogen Energy*, vol. 46, no. 60, pp. 30698–30717, 2021, doi: 10.1016/j.ijhydene.2021.06.195.
- [14] T. S. Adebayo, A. A. Awosusi, S. D. Oladipupo, E. B. Agyekum, A. Jayakumar, and N. M. Kumar, “Dominance of fossil fuels in Japan’s national energy mix and implications for environmental sustainability,” *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 18, no. 14, pp. 1–20, 2021, doi: 10.3390/ijerph18147347.
- [15] A. Yılmaz, A. Küçüker, and G. Bayrak, “Automated classification of power quality disturbances in a SOFC&PV-based distributed generator using a hybrid machine learning method with high noise immunity,” *Int. J. Hydrogen Energy*, vol. 47, no. 45, pp. 19797–19809, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2022.02.033>.
- [16] D. Pranondo and A. R. Akbar, “Sistem perawatan dan pemeliharaan generator set-501-B di PT Titis Sampurna LPG Plant Limau Timur Prabumulih,” *J. Tek. Patra Akad.*, vol. 12, no. 02, pp. 65–71, 2021, doi: 10.52506/jtpa.v12i02.136.
- [17] R. Sepriyatno, E. Siswanto, and N. Hamidi, “Performa pada Motor Bakar 6-Langkah dengan Langkah Power Ekspansi sampai Titik Mati Bawah,” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 12, no. 2, pp. 411–419, 2021, doi: 10.21776/ub.jrm.2021.012.02.18.
- [18] B. Pakpahan *et al.*, “Analisis performansi motor bakar pada generator-set dengan kapasitas daya 440 kW,” *SINERGI POLMED J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 18–27, 2021, doi: 10.51510/sinergipolmed.v2i2.27.
- [19] A. I. Ramadhan, T. Djunaedi, and I. Firmansyah, “Analisis performansi bahan bakar premium dan pertamax dengan ring bensin option R terhadap daya dan torsi Pada sepeda motor 4 Tak,” *J. Teknol.*, vol. 14, no. 2, 2022, doi: 10.24853/jurtek.14.2.255-264.
- [20] E. R. Setiawan, M. Margianto, and N. Robbi, “Pengaruh campuran bahan bakar pertalite, pertamax turbo dengan pertamax terhadap performa sepeda motor vario 150 CC,” *J. Sain dan Teknol. Tek. Mesin UNISMA*, vol. 18, no. 4, pp. 56–62, 2023, [Online]. Available: <http://jim.unisma.ac.id/index.php/jts/article/view/19433/14694>
- [21] A. Wibisono, S. U. Handayani, and S. Darmanto, “Analisis kinerja motor bakar penggerak generator set dengan campuran bahan bakar pertamax dan etanol,” *J. Mekanova Mek. Inov. dan Teknol.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi: 10.35308/jmkn.v9i1.7467.
- [22] E. R. Putra, A. Sholah, and E. K. Mindarta, “Pengaruh penambahan zat aditif minyak
-



- 
- cengkeh pada bahan bakar bensin Oktan 90 terhadap emisi gas buang dan daya mesin vario Pgm-Fi 150Cc,” *J. Tek. Otomotif Kaji. Keilmuan dan Pengajaran*, vol. 4, no. 2, p. 15, 2022, doi: 10.17977/um074v4i22020p15-20.
- [23] O. Mahardika, R. Ariyansah, and A. Gamayel, “Analisa getaran mesin sepeda motor berkapasitas 125 CC 4 langkah terhadap campuran bahan bakar premium dengan minyak turpentin ( Pinus ),” *J. Ilm. Progr. Stud. Magister Tek. Mesin*, vol. 11, no. 1, pp. 7–11, 2021, doi: 10.35814/teknobiz.v11i1.2037.
-