

## **PENGARUH PENAMBAHAN BIOETANOL PADA BAHAN BAKAR PERTALITE RON 90 TERHADAP UNJUK KERJA *GENERATOR* *SET* BERKAPASITAS 2200 WATT**

**Tipanro C Parhusip<sup>1</sup>**

Email: [tipanroparhusip14@gmail.com](mailto:tipanroparhusip14@gmail.com)

**I Gusti Bagus Wijaya Kusuma<sup>2</sup>**

Email: [igbwijayakusum@unud.ac.id](mailto:igbwijayakusum@unud.ac.id)

**I Gede Putu Agus Suryawan<sup>3</sup>**

Email: [agus88@unud.ac.id](mailto:agus88@unud.ac.id)

<sup>1,2,3</sup>Universitas Udayana

### **ABSTRAK**

*Generator set* merupakan salah satu sumber energi listrik yang menggunakan bahan bakar pertalite RON 90. Bahan bakar yang boros menjadi masalah yang ditemukan dalam pengoperasiannya. Dengan melakukan pengujian penambahan bioetanol pada bahan bakar pertalite RON 90 terhadap unjuk kerja *generator set* berkapasitas 2200watt diharapkan konsumsi bahan bakar pada *generator set* akan lebih rendah ataupun irit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan variasi bahan bakar campuran yaitu BE0, BE5, BE10, BE20 dan BE30. Variasi campuran bahan bakar tersebut diuji pada genset dengan menggunakan pembebanan 500 watt, 1000 watt, 1500 watt, 2000 watt. Pengujian tersebut dilakukan pada variasi putaran mesin. Hasil dari pengujian ini adalah pada penambahan bioetanaol 20% pada pertalite RON 90, di setiap variasi putaran mesin dan setiap pembebanan yang diberikan memiliki nilai konsumsi bahan bakar paling rendah. Dengan persentase penurunan sebesar 56,31% pada Pertalite RON 90 mampu meningkatkan performa *Generator set* berkapasitas

2200watt yaitu menjadi lebih irit untuk pemakaian bahan bakar.

**Kata Kunci:** Generator Set, Bioetanol, Bahan Bakar, Pertalite.

## *ABSTRACT*

*The generator set is a source of electrical energy that uses pertalite RON 90 fuel. Wasteful fuel is a problem found in its operation. By testing the addition of bioethanol to Pertalite RON 90 fuel on the performance of a generator set with a capacity of 2200 watts, it is hoped that fuel consumption in the generator set will be lower or more economical. The method used in this research is an experimental method using a variety of mixed fuels, namely BE0, BE5, BE10, BE20 and BE30. Variations in the fuel mixture were tested on generators using loads of 500 watts, 1000 watts, 1500 watts, 2000 watts. The test was carried out at various engine speeds. The results of this test are that the addition of 20% bioethanol to Pertalite RON 90, at every variation of engine speed and every load given, has the lowest fuel consumption value. With a reduction percentage of 56.31% in Pertalite RON 90, it is able to increase the performance of the 2200 watt capacity generator set, which means it is more fuel efficient.*

**Keywords:** Generator Set, Bioethanol, Fuel, Pertalite.

## 1. PENDAHULUAN

Konsumsi BBM di Indonesia terus mengalami peningkatan rata rata 5% pertahun, dari tahun 2010 sampai dengan 2014, kecuali pada tahun 2015 mengalami penurunan berdasarkan data dari Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral. Pemakaian energi terbesar adalah bahan bakar minyak 54,4%, di ikuti gas bumi 26,5%, batubara 14,1%, udara 3,4 %, geothermal

1,4% dan sisanya adalah energi terbarukan sebesar 0,2%. (Abikusna, 2021). Di era globalisasi dan industrialisasi, sekarang ini kebutuhan akan energi khususnya energi listrik semakin meningkat. Kekurangan energi listrik dapat mengganggu kegiatan sehari-hari, untuk itu perlu adanya alternatif untuk menghindari kekurangan energi listrik tersebut. Peningkatan konsumsi bahan bakar terutama yang disebabkan oleh bahan bakar fosil. Generator set atau biasanya dikenal pada umumnya adalah genset merupakan salah satu sumber energi listrik yang banyak digunakan pada berbagai sektor, seperti industri, perumahan, maupun kegiatan-kegiatan lain yang memerlukan sumber energi cadangan atau independen.

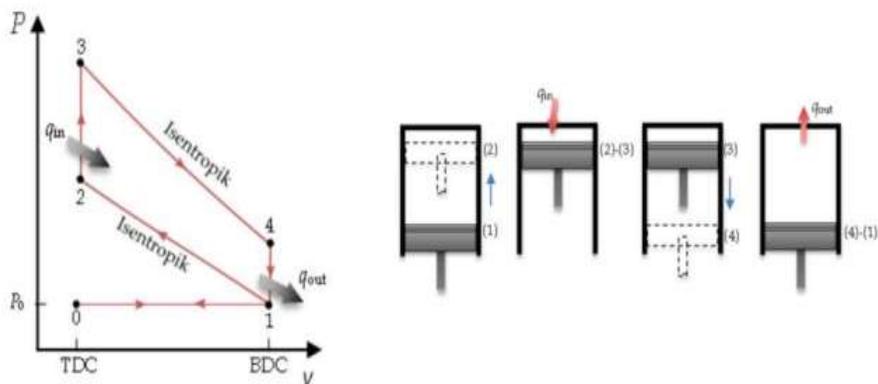
Bahan bakar yang termasuk boros dan kurang efisien menjadi permasalahan dalam pengoperasian mesin genset. (Tumilar, dkk., 2015). Salah satu zat aditif yang dikatakan masih jarang untuk digunakan untuk bahan energi alternatif dari genset adalah bioetanol. Bioetanol digunakan karena bilangan oktan yang dimiliki bioetanol tinggi, kecepatan pembakaran yang baik, dan titik nyala bahan bakar lebih rendah dilihat dari batas minimum dan lebih tinggi dilihat dari batas maksimum bioetanol. Dari permasalahan tersebut dilakukan pengujian campuran bioetanol dengan pertalite RON 90 pada mesin generator set berkapasitas 2200 watt sehingga diharapkan mampu meningkatkan performa dan dapat memahami penggunaan bahan bakar mesin genset bensin.

## **Mesin Bensin**

Mesin bensin merupakan salah satu mesin yang mempunyai peranan penting sebagai tenaga penggerak. Pada motor berbahan bakar bensin, bahan

bakar dan udara bercampur didalam karburator, setelah itu dihisap ke dalam silinder pada saat langkah hisap. Campuran tersebut kemudian dikompresi (ditekan) oleh piston didalam silinder, dan pada akhir langkah kompresi, timbul bunga api listrik dari busi, akibatnya campuran bahan bakar dan udara terbakar sehingga diperoleh energi panas yang kemudian diubah menjadi energi mekanik. Gaya mekanik ini dapat menimbulkan gerak tranlasi pada piston dan gerak rotasi pada poros engkol yang ada pada akhirnya dapat menghasilkan enenrgi mekanik secara terus-menerus (Lewerissa, 2011).

Gambar 1 1 Diagram P-V dan Siklus otto pada mesin bensin



## Bioetanol ( $C_2H_5OH$ )

Bioetanol merupakan salah satu jenis alkohol (Prasetyo & Wahyudi, 2022) Bioetanol adalah senyawa oksigenat yang memiliki nilai oktan tinggi dapat menghindarkan mesin dari gejala detonasi. Bioetanol memiliki keunggulan dibanding dengan zat aditif lainya karena bersifat *renewable* dan ramah lingkungan. Bioetanol dicampurkan ke bahan bakar bensin untuk pembakaran dalam motor bakar. Selain itu, bioetanol dapat memperbaiki

kualitas bahan bakar dalam menaikkan angka oktan.

## ***Fuel Consumption***

*Fuel consumption* atau konsumsi bahan bakar adalah ukuran jumlah bahan bakar yang dikonsumsi. Mesin tersebut menghasilkan tenaga mekanik dan konsumsi bahan bakar per detik dapat ditentukan dengan rumus :

$$\dot{v} = \frac{V}{t} \dots \dots \dots (2)$$

dimana :

$\dot{v}$  = Laju Volume Bahan Bakar (ml<sup>3</sup>/dt)

$V$  = Volume Bahan Bakar (ml<sup>3</sup>)

$t$  = Waktu (detik)

$$\dot{m}f = \dot{v} \times \rho \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

$\dot{m}f$  = Laju Konsumsi Bahan Bakar (gr/dt)

$\dot{v}$  = Laju Volume Bahan Bakar (ml/dt)

$\rho$  = Densitas Bahan Bakar (g/cm<sup>3</sup>)

## **2. METODE PENELITIAN**

### **Skema Alat Uji Penelitian**



*Gambar 2.1 Skema pengujian*

## Proses Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menyiapkan bahan bakar yaitu menggunakan campuran bahan bakar pertalite RON 90 dengan penambahan bioetanol 5%, 10%, 20%, 30% dan pertalite murni. Variasi campuran bahan bakar tersebut diuji pada genset dengan menggunakan pembebanan 500 watt, 1000 watt, 1500 watt, 2000 watt. Pengujian tersebut dilakukan pada putaran mesin 2000 RPM, 3000 RPM dan 4000 RPM. Pengujian dilakukan dengan memastikan semua alat sudah lengkap dan membuat rangkaian dengan menambahkan selang, bahan bakar dimasukkan ke spuit, mesin dihidupkan dan siap untuk melakukan pengujian. Hubungkan peralatan listrik yang digunakan sebagai pembebanan. Waktu konsumsi bahan bakar di lihat dari bahan bakar yang habis setiap 2 ml dan nilai daya dihitung setelah mendapatkan data tegangan dan kuat arus. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali.

## Bagan Alur Penelitian



Gambar 2.2 Diagram alir penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Data hasil pengujian karakteristik bahan bakar dan waktu konsumsi bahan bakar

Pengujian dilakukan pada Pertalite RON 90 tanpa penambahan bioetanol dengan penambahan bietanol mulai dari 5%, 10%, 20%, 30%. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan data karakteristik bahan bakar :

Tabel 3. 1 Data karakteristik Bahan Bakar

Bahan Bakar	Densitas (gr/cm <sup>3</sup> )	Fire point (°C)
Pertalite Murni	0.71	23,17

---

Pertalite dengan 5% Bioetanol	0,713	22,15
Pertalite dengan 10 % Bioetanol	0,717	22,05
Pertalite dengan 20 % Bioetanol	0,724	21,85
Pertalite dengan 30% Bioetanol	0.73	20,55

---

Tabel 3. 2 Waktu konsumsi bahan bakar

Beban (Watt)	2000 RPM				
	BE0	BE5	BE10	BE20	BE30
0	21,55	24,35	27,20	21,35	19,76
500	17,07	19,16	18,43	20,45	16,98
1000	15,42	15,51	17,79	17,89	16,14
1500	15,13	14,64	16,82	16,76	15,39
2000	11,88	13,27	13,46	16,32	12,75

---

Beban (Watt)	3000 RPM				
	BE0	BE5	BE10	BE20	BE30
0	19,31	18,39	21,65	14,29	15,37
500	16,68	17,86	19,64	13,13	14,63
1000	13,36	15,17	17,74	12,33	14,26
1500	12,17	13,25	14,47	11,39	13,45
2000	10,21	12,12	11,74	10,45	12,39

---

Beban (Watt)	4000 RPM				
	BE0	BE5	BE10	BE20	BE30
0	13,03	15,98	16,17	12,49	9,96
500	12,45	13,00	13,46	11,21	9,46

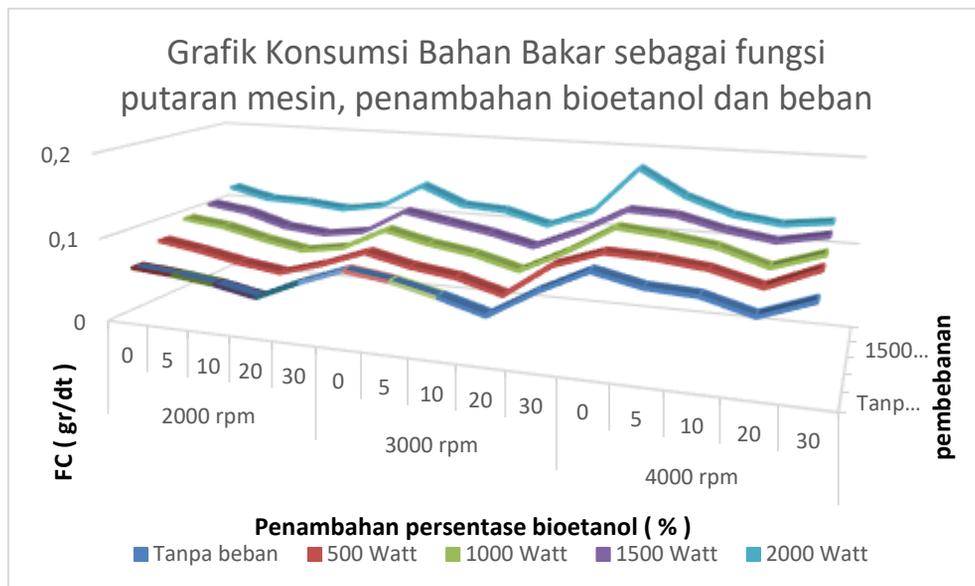
1000	10,84	11,52	12,18	10,75	9,33
1500	10,22	11,12	11,54	9,24	9,07
2000	7,99	9,64	11,05	8,74	8,94

## b. Data Hasil Perhitungan Dan Pembahasan Konsumsi Bahan Bakar

Tabel 3.3 Data hasil perhitungan konsumsi bahan bakar

Beban (Watt)		2000 RPM			
	Pertalite murni	BE5	BE10	BE20	BE30
0	0,063	0,059	0,053	0,043	0,0657
500	0,083	0,075	0,065	0,058	0,073
1000	0,099	0,093	0,081	0,072	0,0803
1500	0,107	0,100	0,085	0,080	0,0876
2000	0,119	0,107	0,106	0,101	0,1095
Beban (Watt)		3000 RPM			
	Pertalite murni	BE5	BE10	BE20	BE30
0	0,085	0,078	0,066	0,051	0,083
500	0,092	0,080	0,073	0,058	0,097
1000	0,106	0,094	0,086	0,072	0,099
1500	0,117	0,108	0,099	0,087	0,11
2000	0,139	0,118	0,115	0,101	0,122
Beban (Watt)		4000 RPM			
	Pertalite murni	BE5	BE10	BE20	BE30

0	0,110	0,098	0,095	0,080	0,101
500	0,116	0,114	0,108	0,094	0,118
1000	0,131	0,126	0,118	0,101	0,12
1500	0,139	0,137	0,124	0,116	0,127
2000	0,178	0,148	0,130	0,123	0,13



Gambar 3.1 Grafik konsumsi bahan bakar

Pada Gambar 3.1 menunjukkan grafik konsumsi bahan bakar *genset* bensin menggunakan putaran mesin 2000 RPM, 3000 RPM, dan 4000 RPM. *Genset* mengalami penurunan konsumsi bahan bakar di tiap penambahan bioetanol yang diberikan sampai titik maksimalnya di 20% campuran bioetanol. Pada campuran pertalite dengan bioetanol 30% kembali mengalami kenaikan konsumsi bahan bakar di tiap pembebanan Konsumsi

bahan bakar pada penggunaan pertalite murni tanpa menggunakan pembebanan lebih tinggi dari variasi campuran bahan bakar bakar lainnya. Untuk konsumsi bahan bakar tertinggi berada di penggunaan bahan bakar pertalite murni di pembebanan 2000 watt sebesar 0,178 gr/dt menggunakan putaran mesin 4000 RPM. Dengan konsumsi bahan bakar terendah pada campuran bahan bakar pertalite dengan bioetanol 20% sebesar 0,043 gr/dt tanpa menggunakan pembebanan. Semakin besar pembebanan yang diberikan pada *genset* nilai konsumsi bahan bakar akan semakin tinggi. *Fire point* yang semakin rendah di setiap campuran bahan bakar mengakibatkan nilai konsumsi bahan bakar semakin menurun hingga campuran BE20.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa campuran bioetanol pada campuran bahan bakar pertalite RON 90 berpengaruh terhadap unjuk kerja pada Generator Set berkapasitas 2200 Watt. Penambahan bioetanol 20% pada pertalite RON 90, putaran mesin 2000 rpm, 3000 rpm, 4000 rpm di setiap pembebanan yang diberikan memiliki nilai konsumsi bahan bakar paling rendah. Pada konsumsi bahan bakar persentase penurunan sebesar 56,31% rata-rata nilai penurunan. Sehingga dengan penamabahan bioetanol 20% pada Pertalite RON 90 mampu meningkatkan Generator set berkapasitas 2200 watt yaitu menjadi lebih irit untuk pemakaian bahan bakar.

#### DAFTAR PUSTAKA

Abikusna, S. (2021). *Etanol Mesin Gasolin Spark Ignition Menggunakan Zat*

*Aditif Oksigenat. Cv.Azka Pustaka*

Tumilar,G.P., Lisi, & Pakiding, M (2015). Optimalisasi Penggunaan Bahan Bakar Pada Generator Set Dengan Menggunakan Proses Elektrolisis. *Teknik Elektro Dan Komputer, 77-78.*

Lawerissa, Y. (2011). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Bensin Dan Etanol Terhadap Prestasi Mesin Bensin. *Arika Vol 5 No 2 139.*

Prasetyo, D, & Wahyudi, D. (2022). Pengaruh Komposisi Etanol Sebagai Zat Aditif Pada Sterculia Foetida Methyl Ester Terhadap Pembakaran Difusi. *Turbo Program Studi Teknik Mesin UM Metro, Vol 11 No 1 82*