

Analisa Kinerja Mesin Load Bank Genset Isuzu Diesel 50 KVA Terhadap Penggunaan Jenis Bahan Bakar Pertamina Dex Dan Biosolar

Yudhi Chandra Dwiaji^{1*} dan Muh Anhar²

¹Program Studi Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana Jalan Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta Barat 11650

²Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ketapang, Kalimantan Barat, 78821

Article Info

Article history:

Received :
December 19th, 2021

Revised :
February 25th, 2022

Accepted
Maret 25th, 2022

ABSTRAK

Genset (Generator set) adalah perangkat kombinasi antara pembangkit listrik (generator) dan mesin penggerak yang digabung menjadi satu unit untuk menghasilkan tenaga listrik. Mesin penggerak pada genset umumnya merupakan mesin pembakaran internal baik berupa motor / mesin diesel dengan bahan bakar solar ataupun mesin dengan bahan bakar bensin. Beberapa varian bahan bakar motor diesel produksi Pertamina yang umum dipasarkan di Indonesia adalah biosolar dan Pertamina Dex. Bahan bakar tersebut memiliki nilai centane yang berbeda. Bahan bakar tersebut sekilas nampak sama, namun memiliki karakteristik yang tidak sama. Perbandingan yang meneliti bahan bakar, biosolar dan Pertamina Dex mendapatkan hasil jika Pertamina Dex dan biosolar memiliki nilai konsumsi bahan bakar yang lebih rendah dibandingkan solar. Penelitian ini akan membandingkan taraf konsumsi bahan bakar dan daya efektif dari bahan bakar biosolar dengan Pertamina Dex lalu mendeskripsikan hasilnya, dengan tujuan agar para pengguna bahan bakar Pertamina memiliki acuan data yang valid dalam menentukan pilihan bahan bakar yang lebih baik.

Kata kunci: Biosolar, Pertamina Dex, Daya Efektifitas, Komsumsi Bahan Bakar

ABSTRACT

Generator sets are a combination of generators and drive engines combined into one unit to generate electricity. The drive engine in the generator set is generally an internal combustion engine either in the form of a motor / diesel engine with diesel fuel or an engine with gasoline. Some variants of Pertamina diesel motorcycles commonly marketed in Indonesia are biosolar and Pertamina Dex. The fuel has a different centane value. The fuel at first glance looks the same, but has unequal characteristics. Comparisons that examined fuel, biosolar and Pertamina Dex get results if Pertamina Dex and biosolar have a lower fuel consumption value than diesel. This study will compare the level of fuel consumption and effective power of biosolar fuel with Pertamina Dex and describe the results, with the aim that Pertamina fuel users have a valid data reference in determining better fuel choices.

Keywords: Biosolar, Pertamina Dex, Power Effectiveness, Fuel Consumption

Copyright © 2021 Jurnal Teknologi MEDIA PERSPEKTIF
All rights reserved

Corresponding Author:

Yudhi Chandra Dwiaji,
Department of Mechanical Engineering
Universitas Mercu Buana,
Jl. Meruya Selatan No. 1, Kembangan, Jakarta Barat 11650, Indonesia
Email: yudhichandra7@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Genset (*generator set*) adalah perangkat kombinasi antara pembangkit listrik (*generator*) dan mesin penggerak yang digabung menjadi satu unit untuk menghasilkan tenaga listrik.

Varian bahan bakar motor diesel produksi Pertamina yang umum dipasarkan di Indonesia, seperti biosolar, dexlite dan pertamina dex. Bahan bakar tersebut memiliki nilai *centane* yang berbeda, nilai *cetane* biosolar sebesar 48, sedang pertamina dex sebesar 51.

Penggunaan bahan bakar pada mesin diesel, pada penelitian yang dilakukan [1] dengan bahan bakar solar, biosolar dan pertamina dex, menggunakan motor diesel tunggal mendapatkan kesimpulan jika, bahan bakar solar memiliki torsi yang rendah, dan pengonsumsi bahan bakar yang tinggi, sementara biosolar dan pertamina dex memiliki torsi tinggi dengan konsumsi bahan bakar yang lebih rendah dibandingkan dengan solar.

Berdasarkan perbedaan nilai *centane* pada bahan bakar biosolar, dan pertamina dex, serta harga jual yang dikeluarkan oleh Pertamina, peneliti akan membandingkan nilai konsumsi bahan bakar, serta daya efektif yang dihasilkan oleh bahan bakar tersebut. Penelitian ini bertujuan agar para pengguna genset bahan bakar solar pertamina memiliki acuan data yang valid dalam memilih bahan bakar solar sesuai kebutuhan.

2. METODOLOGI

Mesin diesel adalah mesin penyalan kompresi (*compression ignition engines*), mesin melakukan injeksi bahan bakar ke dalam silinder yang berisi udara bertekanan tinggi, dan melakukan pembakaran tanpa bantuan alat penyalan. Motor diesel memiliki perbandingan kompresi sekitar 11:1 hingga 26:1, jauh lebih tinggi dibandingkan motor bakar bensin yang hanya berkisar 6:1 sampai 9:1. Konsumsi bahan bakar spesifik mesin diesel lebih rendah (kira-kira 25%) dibanding mesin bensin namun perbandingan kompresinya yang lebih tinggi menjadikan tekanan kerjanya juga tinggi [2].

Solar adalah bahan bakar berwarna kuning coklat yang jernih yang mendidih sekitar 175-370° C dan yang digunakan sebagai bahan bakar mesin diesel. Penggunaan solar pada umumnya untuk bahan bakar pada semua jenis mesin diesel dengan putaran tinggi (diatas 1000 Rpm). Bahan bakar biosolar adalah bahan bakar yang mempunyai angka setana CN (*Cetane Number*) minimal 48. Mutu solar 48 ini dipasaran di Indonesia dibatasi dengan spesifikasi bahan bakar minyak solar jenis 48 sesuai dengan surat keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi Nomor 3675K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006.

Bahan bakar pertamina Dex adalah bahan bakar minyak solar yang mempunyai angka setana minimal 53 dengan kadar sulfur lebih sedikit dibanding solar 48. Kandungan sulfur pertamina Dex ini maksimal 0,05 % m/m atau 500 ppm sedang solar 48 maksimal 0,35 % m/m atau 3500 ppm. Mutu minyak solar 53 di pasaran di Indonesia dibatasi dengan spesifikasi bahan bakar minyak solar jenis pertamina Dex sesuai dengan surat keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi No.3675K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006.

Bilangan cetana atau *cetane number* adalah suatu indeks yang biasa digunakan bagi bahan bakar motor diesel. Untuk menunjukkan tingkat kepekaan terhadap detonasi (ledakan). Bahan bakar dengan bilangan setana yang tinggi akan mudah berdetonasi pada motor diesel. Cetane number merupakan angka jumlah C16 didalam diesel, jika kandungan C16 yang banyak maka solar akan semakin mudah terbakar. Pengaruh bilangan cetana terhadap mesin ialah untuk pertimbangan ketika mengevaluasi kualitas dari bahan bakar diesel. Bilangan cetana bukan untuk menyatakan kualitas dari bahan bakar diesel tetapi bilangan yang dipakai untuk menyatakan kualitas dari penyalan bahan bakar diesel atau ukuran untuk menyatakan keterlambatan pengapian dari bahan bakar [3].

Daya merupakan besarnya kerja yang dilakukan persatuan waktu biasanya diwakili dengan satuan daya kuda (*Horse Power*). Daya motor adalah salah satu parameter dalam menentukan kinerja dari suatu motor tersebut. Daya sebagai parameter pengukuran kinerja dari suatu motor memiliki rumus perhitungan:

$$Ne = \frac{VL \cdot Z \cdot n}{450000} (hp)$$

Mesin memerlukan bahan bakar yang harus dikonsumsi selama mesin dalam keadaan hidup. Parameter dalam perhitungan kebutuhan bahan bakar motor adalah sebagai berikut.

$$Fc = \frac{vbb \cdot pbb}{Tbb}$$

$$Sfc = \frac{Fc}{Ne} (kg / hp \cdot h)$$

Penelitian ini akan menggunakan metode penelitian eksperimen dengan pola treatment by subject, mesin genset akan diberikan treatment penggunaan bahan bakar Biosolar dan Pertamina Dex untuk menghitung konsumsi bahan bakar, dan daya efektif yang terjadi pada genset. Uji coba dilakukan beberapa varian Rpm (*ratio per minute*), 1500 Rpm, 1530 Rpm dan 1560 Rpm.

Penelitian ini akan menggunakan mesin diesel dan mesin load bank dengan spesifikasi:

Mesin Diesel

Model	: Mitsubishi 4D31
Tipe	: OHV turbo direct injection
Diameter X langkah	: 100MmX105 Mm
Isi cylinder (cc)	: 3298cc
Output maximum	: 330/2200 (PS/Rpm)
Torsi maximum	: 130/2,200 (Kgm/Rpm)
Rasio kompresi	: 21:1
Dinamo	: 25 Kva
Kw	: 15 Kw

Mesin Load bank

Model	: Made in CV Airmas Teknik
Tipe	: Gen-1
Cos phi	: 1
Phase	: 3 phase AC
Wire	: 4 wire
Kw	: 400 Kw
Kva	: 500 KVa
Amper	: 750 A.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian perbandingan bahan bakar Pertamina Dex dengan Biosolar pada rata rata konsumsi bahan bakar sebagai berikut:

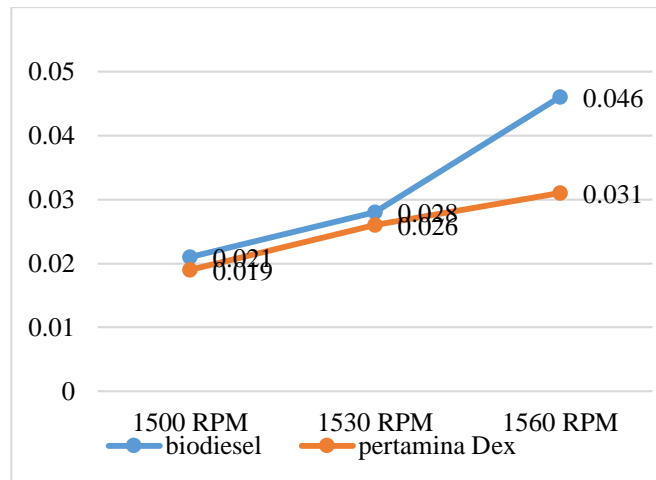
Tabel 1. Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar

No.	Rpm	Beban Kv	Konsumsi bahan bakar (ml/menit)	
			Biosolar	Pertamina Dex
1	1500	40	26,232	24,119
2	1530	40	35,587	33,602
3	1560	40	57,670	39,246

Laju efisiensi konsumsi bahan bakar (Fe) yang dimiliki pada bahan bakar Pertamina Dex maupun Biosolar adalah sebagai berikut:

- Pengujian bahan bakar Biosolar pada putaran 1500 Rpm menghasilkan laju konsumsi bahan bakar (Fc) 1,56 liter/jam, Kebutuhan bahan bakar spesifik (Sfc) sebesar 0,021 (Lier/hp.h),
- Pengujian bahan bakar Pertamina Dex pada putaran 1500 Rpm menghasilkan laju konsumsi bahan bakar (Fc) 1,44 liter/jam, Kebutuhan bahan bakar spesifik (Sfc) sebesar 0,019 (Lier/hp.h),
- Pengujian bahan bakar Biosolar pada putaran 1530 Rpm menghasilkan laju konsumsi bahan bakar (Fc) 2,1 liter/jam, Kebutuhan bahan bakar spesifik (Sfc) sebesar 0,028 (Lier/hp.h),
- Pengujian bahan bakar Pertamina Dex pada putaran 1530 Rpm menghasilkan laju konsumsi bahan bakar (Fc) 1,98 liter/jam, Kebutuhan bahan bakar spesifik (Sfc) sebesar 0,026 (Lier/hp.h),
- Pengujian bahan bakar Biosolar pada putaran 1560 Rpm menghasilkan laju konsumsi bahan bakar (Fc) 3,42 liter/jam, Kebutuhan bahan bakar spesifik (Sfc) sebesar 0,046 (Lier/hp.h),

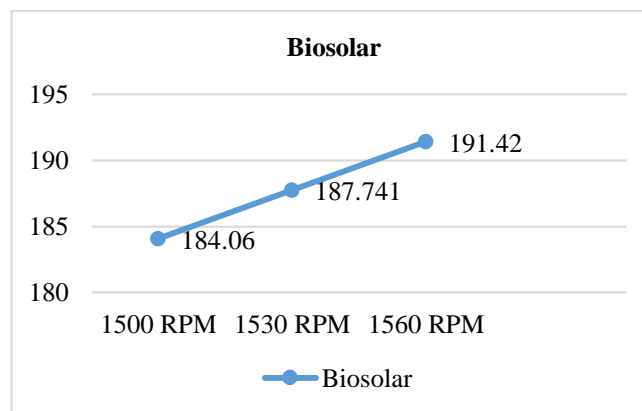
- f. Pengujian bahan bakar Pertamina Dex pada putaran 1560 Rpm menghasilkan laju konsumsi bahan bakar (Fc) 2,34 liter/jam, Kebutuhan bahan bakar spesifik (Sfc) sebesar 0,031 (Lier/hp.h),



Gambar 1. Grafik Kebutuhan Bahan Bakar Spesifik

Daya efektif (Ne) yang dihasilkan oleh bahan bakar Pertamina Dex maupun Biosolar pada mesin Genset adalah, sebagai berikut:

- a. Pengujian pada putaran 1500 Rpm menghasilkan daya efektif (Ne) sebesar 184,06 Hp.
- b. Pengujian pada putaran 1500 Rpm menghasilkan daya efektif (Ne) sebesar 184,06 Hp.
- c. Pengujian pada putaran 1530 Rpm menghasilkan daya efektif (Ne) sebesar 187,741 Hp.
- d. Pengujian pada putaran 1530 Rpm menghasilkan daya efektif (Ne) sebesar 187,741 Hp.
- e. Pengujian pada putaran 1560 Rpm menghasilkan daya efektif (Ne) sebesar 191,42 Hp.
- f. Pengujian pada putaran 1560 Rpm menghasilkan daya efektif (Ne) sebesar 191,42 Hp.



Gambar 2. Grafik Daya Efektif

4. KESIMPULAN

1. Laju efisiensi laju konsumsi bahan bakar (Fe)

- a. Pengujian pada putaran 1500 Rpm menghasilkan laju konsumsi bahan bakar (Fc) 1,56 liter/jam, Kebutuhan bahan bakar spesifik (Sfc) sebesar 0,021 (Lier/hp.h),
- b. Pengujian pada putaran 1500 Rpm menghasilkan laju konsumsi bahan bakar (Fc) 1,44 liter/jam, Kebutuhan bahan bakar spesifik (Sfc) sebesar 0,019 (Lier/hp.h),
- c. Pengujian pada putaran 1530 Rpm menghasilkan laju konsumsi bahan bakar (Fc) 2,1 liter/jam, Kebutuhan bahan bakar spesifik (Sfc) sebesar 0,028 (Lier/hp.h),
- d. Pengujian pada putaran 1530 Rpm menghasilkan laju konsumsi bahan bakar (Fc) 1,98 liter/jam, Kebutuhan bahan bakar spesifik (Sfc) sebesar 0,026 (Lier/hp.h),

- e. Pengujian pada putaran 1560 Rpm menghasilkan laju konsumsi bahan bakar (Fc) 3,42 liter/jam, Kebutuhan bahan bakar spesifik (Sfc) sebesar 0,046 (Lier/hp.h),
 - f. Pengujian pada putaran 1560 Rpm menghasilkan laju konsumsi bahan bakar (Fc) 2,34 liter/jam, Kebutuhan bahan bakar spesifik (Sfc) sebesar 0,031 (Lier/hp.h).
2. Besarnya daya efektif (Ne)
- a. Pengujian pada putaran 1500 Rpm menghasilkan daya efektif (Ne) sebesar 184,06 Hp.
 - b. Pengujian pada putaran 1500 Rpm menghasilkan daya efektif (Ne) sebesar 184,06 Hp.
 - c. Pengujian pada putaran 1530 Rpm menghasilkan daya efektif (Ne) sebesar 187,741 Hp.
 - d. Pengujian pada putaran 1530 Rpm menghasilkan daya efektif (Ne) sebesar 187,741 Hp.
 - e. Pengujian pada putaran 1560 Rpm menghasilkan daya efektif (Ne) sebesar 191,42 Hp.
 - f. Pengujian pada putaran 1560 Rpm menghasilkan daya efektif (Ne) sebesar 191,42 Hp.

Dalam melakukan pengujian ini dapat di ketahui sebagai berikut :

- a. penggunaan bahan bakar pertamina Dex jauh lebih efisien dibandingkan biodiesel.
- b. semakin putaran mesin tinggi maka daya konsumsi kedua jenis bahan bakar ini semakin signifikan terlihat
- c. suara yang dihasilkan mesin lebih minim menggunakan pertamina Dex

Dalam melakukan pengujian ini ada beberapa hal yang harus di perbaiki:

- a. Dengan menggunakan unit genset yang berbeda
- b. Menghitung torsi dengan menggunakan dynamo meter agar lebih akurat

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cappenberg, A. D. "Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Solar, Biosolar Dan Pertamina Dex Terhadap Prestasi Motor Diesel Silinder Tunggal." *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, vol.4, no.2, pp.70-74, 2017
- [2] Waluyo, A., Saksono, P., & Gunawan, G. "Analisis Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar Solar Dan Biodiesel B20 Terhadap Performansi Engine Volvo D9B 380." *Prosiding Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi Industri*, ITN Malang , pp. 2085-4218, 2017
- [3] Hendriarto, A., Saksono, P., & Gunawan, G. "Analisa Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar Solar Dengan Biodiesel B10 Terhadap Performansi Engine Cummins QSK 45 C." *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, vol. 4, no.1, pp.2338-6649, 2016
- [4] Arismunandar. W. "Pengerak Mula Motor Bakar Torak." *Bandung ITB*, 1994
- [5] Anonim, 2015, Sistem Bahan Bakar Mesin Diesel, <http://seputardiesel.blogspot.co.id/2015/09/sistem-bahan-bakar-mesin-diesel.html>. (Diakses 9 Mei 2017).
- [6] Fatmawati, A., Putra, M. S., Sihombing, R., & Lolongan, S. "Pengaruh Jenis Bahan Bakar Engine Disel Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Engine Isuzu Panther." *In Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M) PNUP*, December 2018
- [7] Daryanto, Drs., Contoh Perhitungan Perencanaan Motor Diesel 4 Langkah, Tarsito. Bandung, Ibid, Dasar Perhitungan Termodinamika Teknik.
- [8] Aziz, I. "Uji Performance Mesin Diesel Menggunakan Biodiesel Dari Minyak Goreng Bekas." *Jurnal Kimia Valensi*, vol.1, no.6, 2010
- [9] Rosyadi, I., Setiawan, I., Haryadi, H., & Suhendri, S. "Kajian tentang Penggunaan Bahan Bakar Biosolar Murni dan Campurannya Menggunakan Minyak Jarak pada Mesin Disel Satu Silinder." *FLYWHEEL, Jurnal Teknik Mesin Untirta*, vol.2, no.1, 2016
- [10] Sutrisno, S., & Nugraha, S. "Analisa Pengaruh Nilai Oktan Terhadap Emisi Gas Buang dan Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar Pada Mesin Motor Bakar 4 Stroke Dengan Teknologi Injection 150cc." *Wahana Teknik*, vol.6, no.1, 2017
- [11] Aryadi, W. "Perbandingan Performa dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Diesel Satu Silinder dengan Variasi Tekanan Injeksi Bahan Bakar dan Variasi Campuran Bahan Bakar Solar, Minyak Kelapa dan Minyak Kemiri." *Automotive Science and Education Journal*, vol.2, no.2, 2013.
- [12] Sumarsono, M. "Analisa Pengaruh Campuran Bahan Bakar Solar-Minyak Jarak Pagar Pada Kinerja Motor Diesel Dan Emisi Gas Buang." *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol.9, no.2, 2011