

ANALISIS VARIASI BEBAN TERHADAP PERFORMANSI MESIN DIESEL

Dyah Atika Isnaining¹, Roibi Muhammad²

¹ Universitas Islam Majapahit, Mojokerto;atika@unim.ac.id

² Universitas Islam Majapahit, Mojokerto;m.roibi@unim.ac.id

Number telp: 085655589919

Abstract

Generator set (mesin diesel) merupakan mesin pemicu kompresi dimana mesin tersebut menggunakan panas kompresi agar diperoleh nyala serta pembakaran bahan bakar yang dimasukkan ke dalam ruang bakar mesin diesel. Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh variasi pembebangan terhadap performansi motor diesel yang meliputi konsumsi bahan bakar, pengaruh antara daya dan torsi karena ada penambahan beban. Bahan bakar yang dipakai adalah bahan bakar solar. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Eksperimen-kuasi, dengan melibatkan dua variable antara lain variabel bebas (independent) yaitu berupa variasi beban dan variable terikat berupa performa mesin yang mencakup konsumsi bahan bakar, Daya, dan Torsi. Beban divariasi dengan cara menambah lampu sampai 10 lampu dengan daya masing-masing lampu sebesar 16 volt pada putaran tetap yaitu 3050 Rpm selama pengujian. Hasil dari penelitian ini adalah : Terdapat pengaruh antara variasi beban terhadap konsumsi bahan bakar, saat beban ditambah, maka waktu yang diperlukan untuk menyerap bahan bakar semakin singkat, dan konsumsi bahan bakar semakin meningkat sehingga daya output yang dihasilkan semakin besar, dan berdampak pula pada torsi yang dihasilkan semakin besar.

Keywords

Mesin Diesel; Variasi Beban; Performansi Mesin Diesel

Corresponding Author

Atika Isnaining Dyah

Universitas Islam Majapahit, Mojokerto;atika@unim.ac.id

1. PENDAHULUAN

Di era sekarang ini, kemajuan zaman harus didukung dengan kebutuhan teknologi yang tepat, banyak manusia yang membutuhkan teknologi agar dapat mempercepat penyelesaian pekerjaannya. Salah satu teknologi yang dapat membantu menyelesaikan pekerjaan dengan cepat yaitu dengan bantuan mesin. Berdasarkan cara kerja dan konsumsi bahan bakarnya, mesin dibagi menjadi beberapa jenis. Motor bakar yang menggunakan bahan bakar bensin disebut dengan motor bensin dan motor bakar torak yang menggunakan bahan bakar solar disebut motor diesel (Arismunandar,dkk.1994). salah satu jenis mesin Diesel adalah berbentuk generator set.

Generator set merupakan mesin pemicu kompresi dimana mesin tersebut menggunakan panas kompresi agar diperoleh nyala serta pembakaran bahan bakar yang dimasukkan ke dalam ruang



© 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY-SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

bakar mesin diesel. Pemicu kompresi yang dimiliki mesin diesel menyebabkan mesin diesel mempunyai efisiensi terbaik dalam hal efisiensi thermal dibanding mesin pembakaran yang lain. Mesin diesel juga tidak memerlukan busi seperti mesin yang menggunakan bahan bakar bensin atau mesin dengan bahan bakar gas.

Atas keunggulannya tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian untuk mencari pengaruh variasi pembebanan terhadap performansi motor diesel yang meliputi konsumsi bahan bakar, pengaruh antara daya dan torsi karena ada penambahan beban. Bahan bakar yang dipakai adalah bahan bakar solar.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi-eksperimen (eksperimen semu). Metode penelitian tersebut dilakukan secara langsung oleh peneliti dengan cara memberikan perlakuan tertentu terhadap subjek penelitian guna mendapat suatu kejadian yang akan diteliti bagaimana akibatnya (Jaedun 2011:6). Digunakan metode quasy-eksperimen karena dalam penelitian ini terdapat variabel bebas (independent) yaitu berupa variasi beban dan variable terikat berupa performa mesin yang mencakup konsumsi bahan bakar, Daya, dan Torsi. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Otomotif, Teknik Mesin ITS.

Variasi beban yang dimaksud yaitu dengan menggunakan 10 buah lampu yang masing-masing besarnya 16 watt dan teganggannya 220 Volt. Variasi digunakan dengan cara menambah jumlah lampu dari satu hingga sepuluh lampu agar mengetahui performa mesin yang digunakan. Variable yang perlu dikontrol yaitu putarannya, putaran mesin diusahakan tetap berada pada 3050 rad/s. Alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah Generator set (Genset) dengan merk Krisbow Genset Diesel Generator, lampu dan berbagai peralatan peralatan ukur yang disusun dalam satu panel (Avometer, Tachometer), solar yang digunakan setiap pengujian.

Teknik pengumpulan data menggunakan pengamatan langsung, dan selama proses pengamatan berlangsung, hasilnya dicatat dan dianalisis. Prosedur pengumpulan data dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu:

1. Mengisi gelas ukur dengan bahan bakar solar secukupnya buat pengujian.
2. Mematikan semua saklar lampu beban.
3. Menghidupkan Generator set.
4. Sebelum digunakan, tunggu Generator beberapa saat agar mesin dalam keadaan stasioner dan mesin panas.
5. Menghidupkan stopwatch.

6. Mencatat kuat arus yang tertera pada amperemeter, mencatat tegangan yang tertera pada voltmeter dan memastikan indikator putaran genset melalui tachometer hingga stabil di angka 3050 Rpm.
7. Setelah semua stabil, tunggu dan lihat gelas ukur berkurang sebesar 2 strip (20cc).
8. Mematikan stopwatch dan mencatat penunjukan waktu di stopwatch
9. Sesudah selesai tutup saklar beban.
10. Lakukan prosedur diatas seperti pada Langkah 6 s/d 9 dengan berturut-turut dengan menambah variasi beban hingga beban kesepuluh.
11. Bila sudah selesai mencatat tegangan, kuat arus dan konsumsi bahan bakar per 20 cc dari percobaan 1 s/d 10 menggunakan lampu sebagai beban.
12. Kemudian matikan mesin dan kosongkan gelas ukur

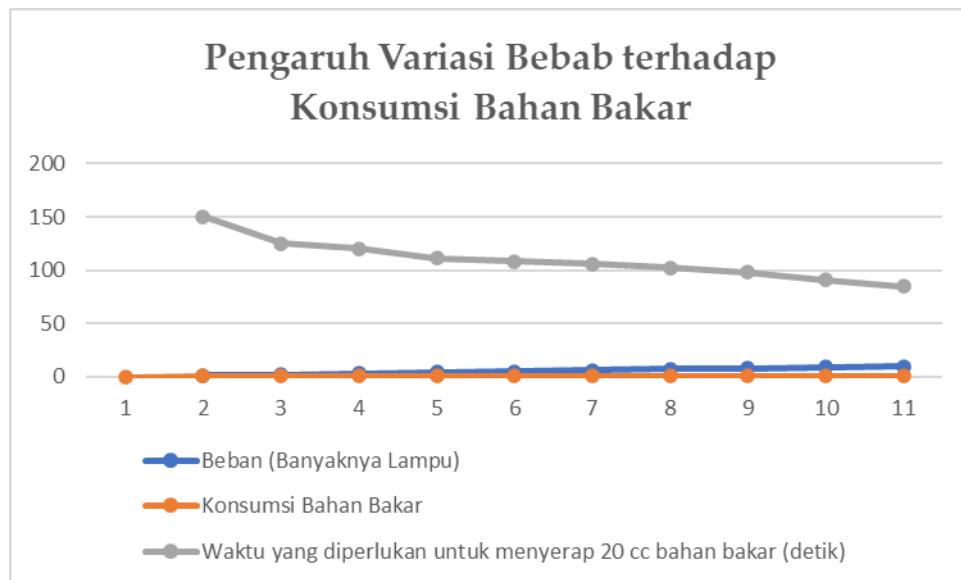
2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menguji performa kerja motor diesel dalam bentuk generator set dengan daya output maksimal 5,0 kilo Watt dan daya penggerak 6,5 HP, serta tegangan tetap sebesar 220 Volt. Dari hasil pengambilan data, diperoleh hasil yang ditampilkan pada table 1.

Table 1. Hasil percobaan pengaruh variasi beban terhadap performa mesin

No	Beban (Banyaknya Lampu)	Arus (Ampere)	Waktu yang diperlukan untuk menyerap per 20 cc (detik)	Konsumsi Bahan Bakar (Kg/Jam)	Daya Efektif (Watt)	Torsi (N.m)
1	1	0,44	150	0,41	137,5	1,41
2	2	0,83	125	0,50	259,375	2,65
3	3	1,24	120	0,52	387,5	3,96
4	4	1,73	111	0,56	540,625	5,53
5	5	2,15	108	0,57	671,875	6,87
6	6	2,58	106	0,58	806,25	8,25
7	7	2,97	102	0,61	928,125	9,49
8	8	3,42	98	0,63	1068,75	10,93
9	9	3,85	91	0,68	1203,125	12,30
10	10	4,28	85	0,73	1337,5	13,68

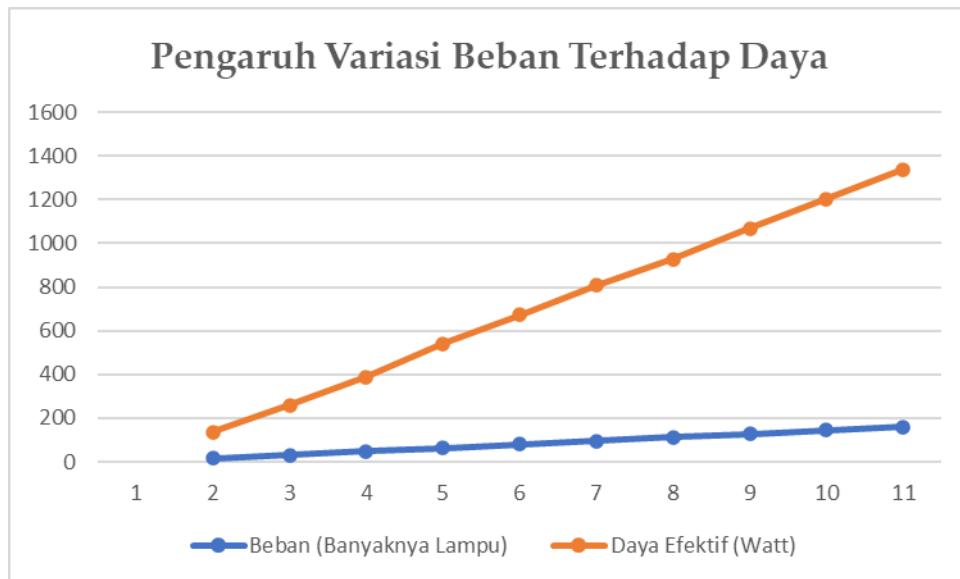
Berdasarkan table 1, percobaan dilakukan pada putaran mesin tetap yaitu 3050 rad/s. Pada beban 1 unit lampu (16Watt), waktu yang diperlukan untuk menyerap bahan bakar sebesar 150 detik, dan konsumsi bahan bakarnya sebesar 0,41 Kg/Jam. Saat beban ditambah, maka waktu yang diperlukan untuk menyerap bahan bakar semakin singkat, dan konsumsi bahan bakar semakin meningkat. Hal tersebut Nampak pada variasi beban ke 2,3,4,5,6,7,8,9,10 yang diperjelas oleh gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Variasi Bebab terhadap Konsumsi Bahan Bakar

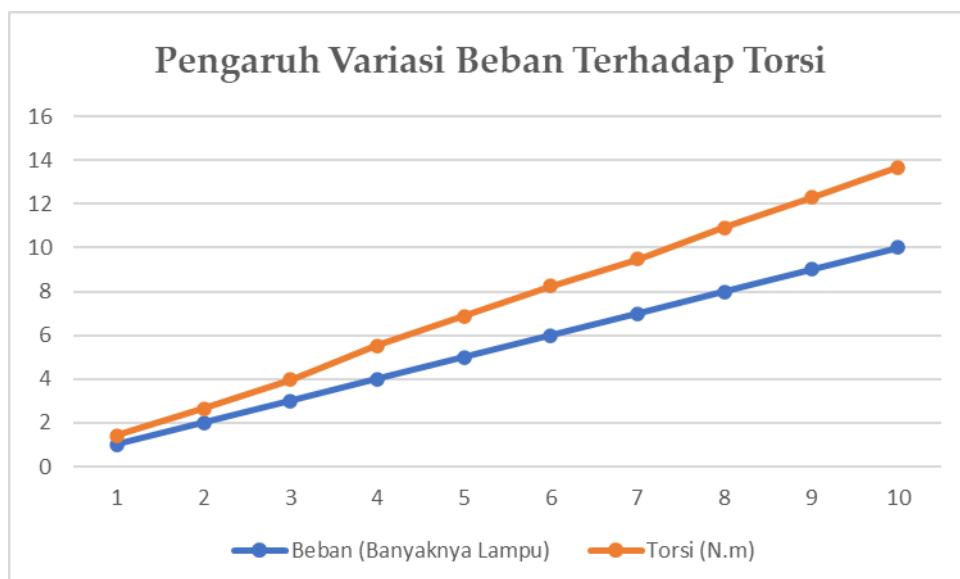
Pada gambar 1 dapat diketahui bahwa ada korelasi langsung antara banyaknya beban terhadap konsumsi bahan bakar. Disisi lain, pada table 1 juga terlihat bahwa kuat arus juga mengalami peningkatan yang signifikan saat diberi beban tambahan. Hal ini menunjukkan bahwa beban yang lebih tinggi tidak hanya mempengaruhi bahan bakar, melainkan juga mempengaruhi kuat arus yang mengalir selama proses pembakaran berlangsung. Kualitas Cetane number (disebut nilai oktan pada bensin) juga berpengaruh pada kualitas bahan bakar yang digunakan, semakin tinggi cetane number pada solar maka kualitas solar akan semakin bagus dan pembakaran yang terjadi lebih sempurna (Alfath, 2023).

Pada table 1 dapat dilihat bahwa variasi beban juga berpengaruh terhadap daya. Semakin besar beban yang diterapkan, maka daya yang dikeluarkan oleh generator akan meningkat secara bertahap. Peningkatan ini mencapai puncaknya pada daya sebesar 1337,5 Watt. Peningkatan daya secara bertahap disetiap variasi beban juga dapat dilihat pada grafik digambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Variasi Beban Terhadap Daya

Selain itu, variable-variabel yang lainnya juga menunjukkan peningkatan yang signifikan akibat bertambahnya beban, termasuk Torsi. Pada beban kesepuluh, torsi yang dihasilkan sebesar 13,68 N.m, dimana hasil torsi pada beban kesepuluh tersebut terpaut selisih jauh dengan beban pertama yang menghasilkan torsi sebesar 1,41 N.m. Hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya daya, tetapi torsi juga mengalami kenaikan akibat variasi pembebanan (Nugraha,dkk.2020). Daya dan torsi juga bisa meningkat bahkan menurun jika putaran mesin berubah-rubah (Pramuhadi,dkk. 2016). Peningkatan torsi secara bertahap disetiap variasi beban juga dapat dilihat pada grafik digambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Variasi Beban Terhadap Daya

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Terdapat pengaruh antara variasi beban terhadap konsumsi bahan bakar. Saat beban ditambah, maka waktu yang diperlukan untuk menyerap bahan bakar semakin singkat, dan konsumsi bahan bakar semakin meningkat.
2. Terdapat pengaruh antara variasi beban terhadap daya. Saat beban ditambah, maka daya output yang dihasilkan semakin besar.
3. Terdapat pengaruh antara variasi beban terhadap daya. Saat beban ditambah, maka torsi yang dihasilkan semakin besar.

REFERENSI

- Alfath, SF. (2023). Analisis Pengaruh Penambahan Ultra Fine Bubble Pada Bahan Bakar Biosolar B30 Terhadap Kinerja Motor Diesel Traktor Roda Dua. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Arismunandar, Wiranto, 1994. Penggerak Mula Motor Bakar Torak. Penerbit ITB. Bandung.
- Jaedun, A. 2011. Metodologi Penelitian Eksperimen. Makalah Kegiatan In Service I. Fakultas Teknik UNY.
- Nugraha, S.P.A., Setyawan, T., dkk. 2020. Analisis Pengaruh Pembebanan Dan Putaran Mesin Terhadap Torsi Dan Daya Yang Dihasilkan Mesin Honda Gx 200. Journal of Vocational Education and Automotive Technology Vol. 2. No. 2.
- Pramuhadi G, Hermawan W D. (2016). Buku Pedoman dan Lembar Kerja Praktikum Motor dan Tenaga Penggerak. hlm 1–54