



## Uji Performa Mesin Diesel Isuzu C 190 Dengan Menggunakan Bahan Bakar Pertamina Dex

M.Dzaky Nur Ammar<sup>1</sup>, Slamet Supriyadi<sup>2</sup>, Rifki Hermana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

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

**Abstrak** - Latar belakang yang mendorong penelitian ini adalah untuk meneliti performa mesin diesel dengan bahan bakar Pertamina Dex di laboratorium Fakultas Teknik Universitas PGRI Semarang khususnya prodi Teknik Mesin. Sebagaimana dilakukan pengujian untuk analisis adalah torsi, daya, konsumsi bahan bakar pada mesin diesel. Permasalahan dalam penelitian ini adalah: 1. Belum adanya alat praktikum pengujian performa mesin diesel dengan beban dynotest, 2. Pengaruh waktu dan variasi beban pada dynotest terhadap performa mesin diesel ISUZUC 190 dengan bahan bakar Pertamina dex, 3. Hubungan antara daya output dengan konsumsi bahan bakar, putaran mesin, dan efisiensi pada berbagai macam variasi beban pada pengujian performa mesin diesel ISUZU C190 dengan bahan bakar Pertamina Dex, 4. Hubungan antara torsi dengan konsumsi bahan bakar, putaran mesin, dan efisiensi pada berbagai macam variasi beban pada pengujian performa mesin diesel ISUZU C190 dengan bahan bakar Pertamina Dex. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen (true experiment), dengan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada penelitian ini yang merupakan kelompok kontrol yaitu efisiensi mesin diesel, kelompok eksperimen yaitu perbedaan beban dan RPM. Hasil penelitian ini menunjukkan Dari hasil pengujian pengaruh waktu dan variasi beban terhadap daya output dan torsi mesin diesel ISUZU C 190 dengan bahan bakar Pertamina dex, semakin lama waktu pengujian semakin tinggi efisiensinya, dan semakin banyak beban yang diberikan semakin tinggi juga efisiensi. Dari perbandingan hubungan antara daya keluar dengan konsumsi bahan bakar, putaran mesin dan efisiensi dapat disimpulkan bahwa semakin besar daya keluar semakin besar juga konsumsi bahan bakar yang digunakan. Semakin besar daya keluar maka putaran mesin akan semakin mengalami penurunan. Semakin besar daya keluar semakin besar juga efisiensinya. Dari perbandingan hubungan antara torsi dengan konsumsi bahan bakar, putaran mesin, dan efisiensi dapat disimpulkan bahwa semakin besar torsi semakin besar juga konsumsi bahan bakar yang digunakan. Semakin besar torsi maka putaran mesin akan semakin mengalami penurunan. Semakin besar torsi semakin besar juga efisiensinya.

**Kata Kunci** : Performa mesin disesel ,bahan bakar Pertamina Dex, dynotest

### PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman dari generasi ke generasi yang semakin pesat mengakibatkan meningkatnya daya beli masyarakat terhadap Bahan Bakar Minyak (BBM). Hal ini membuat ketersediaan bahan bakar minyak bumi yang ada di Indonesia semakin menipis dan berkurang berdasarkan data Ditjen migas pada tahun 2018 menunjukkan ketersediaan minyak bumi di Indonesia 3,15 miliar barel sedangkan data terbaru dari Ditjenmigas tahun 2021 menunjukkan bahwa cadangan minyak bumi di Indonesia 2,36 miliar barrel. Dari data tersebut menunjukkan bahwa semakin berkurangnya kandungan minyak bumi yang ada di Indonesia.

Selain kondisi mesin Diesel, komponen masukan yang penting adalah bahan bakar. Salah satu faktor terbesar dalam mempengaruhi Performance dari suatu mesin Diesel ialah kualitas bahan bakar itu sendiri. Di Indonesia, bahan bakar mesin Diesel yang sering digunakan adalah Biosolar, Pertamina Dex, dan Dexlite yang memiliki properties yang berbeda. Ketiga bahan bakar ini sekilas nampak sama, namun memiliki karakteristik yang berbeda salah satunya cetane number. Pertamina Dex memiliki cetane number yang lebih tinggi daripada Biosolar dan Dexlite di samping berbagai properties bahan bakar lainnya. Cetane number Biosolar sebesar 48, sedangkan Pertamina Dex sebesar 53 dan Dexlite sebesar 51 (Elfiano et al., 2017).

Tujuan dalam penelitian ini, yaitu: 1. Membuat alat praktikum pengujian performa mesin diesel dengan beban dynotest. 2. Mengetahui pengaruh waktu dan variasi beban pada dynotest terhadap performa mesin diesel Isuzu C190 dengan bahan bakar Pertamina dex. Mengetahui pengaruh hubungan antara daya output dengan konsumsi bahan bakar, putaran mesin, dan efisiensi pada pengujian performa mesin diesel Isuzu C190 dengan bahan bakar Pertamina dex 4. Mengetahui perbandingan hubungan antara torsi dengan konsumsi bahan bakar, putaran mesin, dan efisiensi pada pengujian performa mesin diesel Isuzu C190 dengan bahan bakar campuran antara biodiesel minyak jelantah sebanyak 30% dan Dexlite 70%.



**LANDASAN TEORI**

**A. Motor diesel**

Motor bakar Diesel atau dikenal dengan Mesin Diesel adalah mesin yang menghasilkan tenaga mekanis melalui proses pembakaran bahan bakar di dalam mesin (internal combustion) dengan menggunakan panas kompresi untuk menyalakan bahan bakar sehingga menghasilkan tenaga untuk memutar batang torak atau piston (Philip Kristanto & Rahardjo Tirtoatmodjo, 2000). Pada dasarnya siklustermodinamika mesin Diesel sama dengan siklus termodinamika mesin Otto. Perbedaannya hanya pada proses pembakarannya, mesin Diesel hanya menggunakan tekanan adiabatik untuk menaikkan temperatur dan tekanan dari udara hisap, tidak menggunakan busi layaknya mesin Otto untuk penyalaan bahan bakarnya.

**B. Pertamina Dex**

Bahan bakar Pertamina DEX dikembangkan untuk memenuhi standar emisi Euro 4 dan Euro 5, yang mengatur batas maksimum kandungan zat pencemar dalam gas buang dari kendaraan bermotor. Penggunaan bahan bakar ini diharapkan dapat membantu mengurangi dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan manusia yang diakibatkan oleh emisi kendaraan bermotor.

**C. Dynotest**

Dynotest adalah metode pengujian performa mesin kendaraan, baik mobil maupun sepeda motor, dengan menggunakan alat yang disebut dynamometer. Dynotest bertujuan untuk mengukur daya, torsi, dan kecepatan tertinggi yang dapat dicapai oleh mesin kendaraan. Beban pada dynotest adalah beban yang diberikan pada mesin kendaraan saat diuji dengan dynotest. Beban ini biasanya diberikan untuk meniru kondisi penggunaan kendaraan di jalan raya, sehingga pengujian dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan realistis.

**D. Uji Performa Mesin**

Motor diesel disebut juga dengan motor bakar atau mesin pembakaran dalam karena perubahan tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanik dilaksanakan didalam mesin itu sendiri.

**1. Torsi**

Torsi merupakan parameter indikator yang cukup baik untuk mengetahui kemampuan mesin dalam melakukan suatu usaha. Torsi didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada jarak tertentu dan memiliki satuan Nm atau lbf-ft. Besar torsi dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan di bawah ini :

$$T = K \times r \text{ (satuan)} \dots\dots\dots(2.1) \text{ (Subagyo, 2017)}$$

Dengan :

- T = torsi (Kg m) kilogram meter
- K = beban ( kg ) kilogram
- R = jari –jari alat (m) meter

**2. Konsumsi Bahan Bakar**

Konsumsi bahan bakar merupakan jumlah bahan bakar yang dikonsumsi per satuan unit daya yang dihasilkan per jam operasi. Besarnya konsumsi bahan bakar spesifik dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$Q_s = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot s/t \dots\dots\dots(2.2) \text{ (Subagyo, 2017)}$$

Dengan :

- Qs = Konsumsi bahan bakar ( $m^3/s$ ) meter kubik per second
- D = Diameter tabung bahan bakar (m) meter
- S = Penurunan bahan bakar (mm) milimeter
- t = Waktu (detik)

**3. Daya**

Daya adalah suatu istilah yang digunakan untuk menyatakan seberapa besar kerja yang dapat dilakukan dalam suatu periode waktu tertentu. Daya tersebut dipengaruhi oleh putaran mesin dan torsi yang dihasilkan mesin. Daya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan dibawah ini :



$$P_{out} = \frac{2\pi \cdot \gamma \cdot T}{60 \cdot 75} (\text{Hp}) \quad 1\text{Hp} = 746 \text{ Watt} \dots\dots\dots (2.3) (\text{Subagyo, 2017})$$

Dengan :

$$P_{out} = \text{Daya output (Hp)} \dots\dots\dots (2.4) (\text{Subagyo, 2017})$$

$\eta$  = Putaran mesin ( Rpm)

$T$  = torsi (Kg m) kilogram meter

$$P_{in} = Q_s \cdot P_s \cdot C_s (\text{Watt}) \dots\dots\dots (2.5) (\text{Subagyo, 2017})$$

$P_{in}$  = Daya input

$Q_s$  = Kosumsi bahan bakar

$P_s$  = Massa jenis bahan bakar

$C_s$  = Nilai kalor bahan bakar

#### 4. Efisiensi

Efisiensi adalah ukuran seberapa efektif suatu system atau mesin dalam melakukan kerja atau mengubah energi yang diberikan menjadi hasil yang diinginkan. Semakin tinggi efisiensi mesin, semakin efektif mesin tersebut dalam menghasilkan kerja dengan menggunakan energi yang diberikan. Efisiensi dicari dengan persamaan:

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.6) (\text{Subagyo, 2017})$$

Dengan:

$\eta$  = Efisiensi

$P_{out}$  = Daya output

$P_{in}$  = Daya input

### METODE

Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimen (true experiment), diartikan sebagai metode yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yanglain dalam kondisi yang terkendalikan. Dalam hal ini penulis menggunakan kelas kontrol sebagai pembandingan maka penelitian ini juga bisa disebut eksperimen murni. Metode ini digunakan atas dasar pertimbangan bahwa sifat penelitian eksperimental yaitu mencoba sesuatu untuk mengetahui atau akibat dari suatu perlakuan. Di samping itu peneliti ingin mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat yang diselidiki atau diamati. Mengenai metode eksperimen ini (Sugiyono, 2008) mengemukakan bahwa secara umum metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dankegunaan tertentu. Dan eksperimen menurut (Sugiyono, 2008) adalah suatu penelitian yang digunakan untuk mencari perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yangterkendalikan. Selain itu, menurut (arikunto, 2010) metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya. populasi dalam penelitian ini adalah uji performa mesin diesel dengan bahan bakar pertamina dex dengan perbedan bahan bakar, sampel dalam penelitian ini adalah hasil performa mesin diesel dari perbedanbahan bakar. Variabel bebas merupakan variabel yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat (sugiyono, 2014).Variabel bebas yang digunakan pada penelitian iniadalah sebagai berikut: Setengah putaran katup, Satu putaran katup, Satu setengah putarankatup, Dua putaran katup, Dua setengah putaran katup. Variabel terikat merupakan variabel dipengaruhi atau menjadi akibat adanya variabel bebas (Sugiyono, 2014). Dalam penelitian ini mempunyai variabel terikat daya dan konsumsiah bahan bakar.

Proses penelitian dimulai dari studi literatur, perbaikan alat, persiapan bahan, pengujian performa mesin diesel, proses pengambilan data, analisis data, kesimpulan. Adapun alat yang dibutuhkan yaitu mesin diesel, dynotest, amperemeter, tachometer digital, stopwatch, bor, gelas ukur. Bahan yang dibutuhkan yaitu Bahan bakar pertamina dex . Adapun yang harus dilakukan sebelum pengujian adalah Persiapan bahan bakar Pertamina Dex diperoleh dari SPBU Pertamina Kampung Kali, pada tanggal 21-09-2023 pada jam 14.31, JL. Majend Sutoyo No.07, Karangkidul, Kecamatan Semarang Tengah, Kota Semarang,

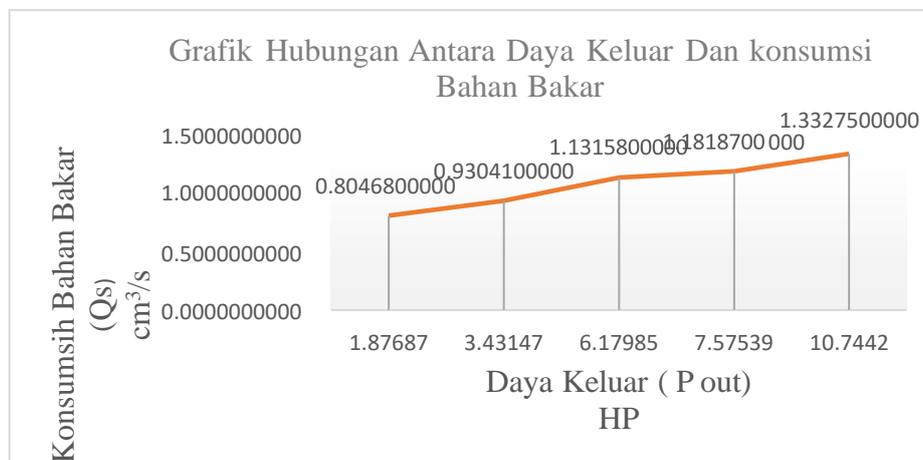


Pemeriksaan bahan bakar di dalam gelas ukur, Memeriksa keadaan Mesin : Cek Ari Radiator, Cek Oli Mesin, Memeriksa kondisi dynotesr supaya tidak ada kendala pada saat pengujian, Memasang semua alat uji,

Langkah-langkah pengujian adalah Isi gelas ukur dengan biosolar sebanyak 2 liter, Hidupkan mesin diesel, Mesin dipanaskan selama 5 menit agar mesin dalam kondisi optimal, Mengatur putaran mesin 2081 RPM, Mengatur pembebanan pada dynotest dengan memutar katup sebanyak setengah putaran katup, satu putaran katup, satu setengah putaran katup, dua putaran katup, dua setengah putaran katup, Waktu pengujian selama 30 detik, 60 detik, dan 90 detik, Mencatat data-data yang dibutuhkan, seperti : penurunan bahan bakar, beban, dan RPM, Ulangi cara-cara di atas dengan menggunakan variasi beban dan waktu yang berbeda, Matikan mesin diesel. Teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara eksperimen, dan dokumentasi. Teknik analisa data yang digunakan menggunakan Metode Analisis Deskriptif. Adapun jadwal kegiatan penelitian yang akan dilakukan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Grafik hubungan antara daya keluar dengan konsumsi bahan bakar

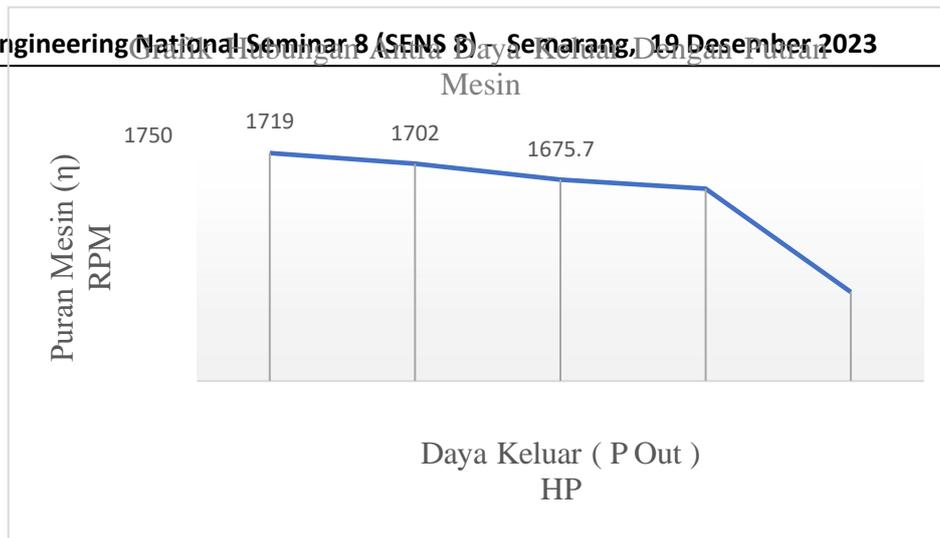


Gambar 4. 1 Grafik hubungan antara daya keluar dengan konsumsi bahan bakar

Dari grafik perbandingan hubungan antara daya keluar dan konsumsi bahan bakar dapat disimpulkan bahwa semakin besar daya yang keluar semakin besar juga konsumsi bahan bakar yang digunakan. Pada daya keluar 1,87687 HP konsumsi bahan bakar sebanyak 0,8046800000 cm<sup>3</sup>/s. Pada daya keluar 3,43147 HP konsumsi bahan bakar sebanyak 0,9304100000 cm<sup>3</sup>/s. Pada daya keluar 6,17985 HP konsumsi bahan bakar sebanyak 0,1315800000 cm<sup>3</sup>/s. Pada daya keluar 7,57539 HP konsumsi bahan bakar sebanyak 1,1818700000 cm<sup>3</sup>/s. Pada daya keluar 10,7442 HP konsumsi bahan bakar sebanyak 0,13327500000 cm<sup>3</sup>/s.

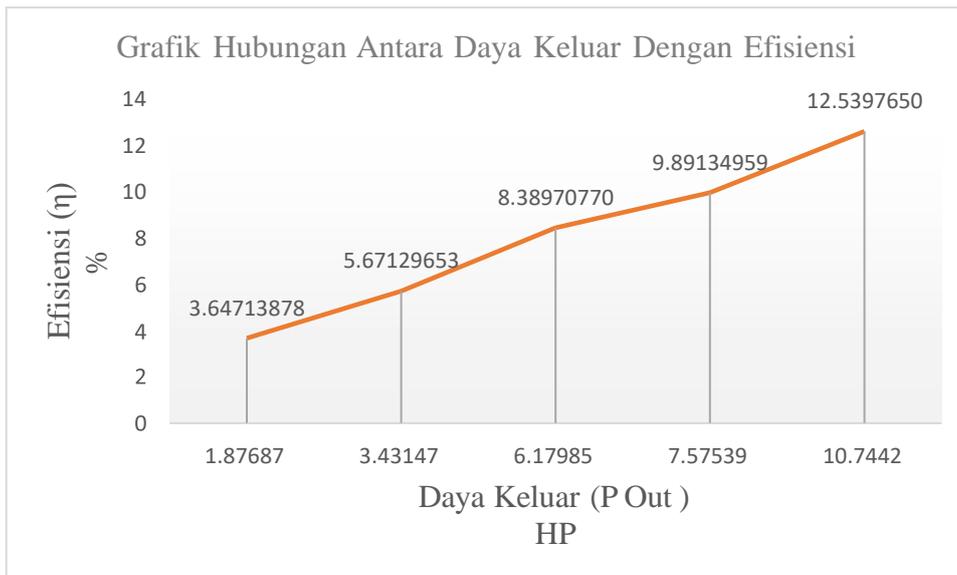
2. Grafik hubungan antara daya keluar dengan putaran mesin

1700				1661.7	
1650					
1600					
1550				1493.7	
1500					
1450					
1400					
1350					
	1.87687	3.43147	6.17985	7.57539	10.7442



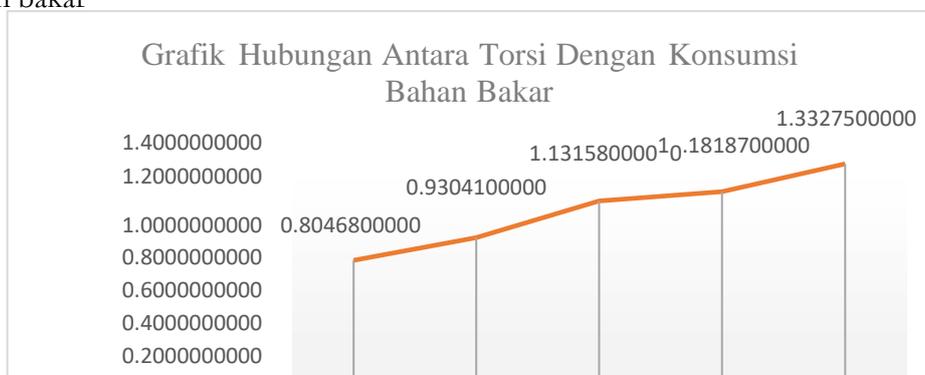
Gambar 4.2 grafik hubungan antara daya keluar dengan putaran mesin

Dari grafik perbandingan hubungan antara daya keluar dan putaran mesin disimpulkan bahwa semakin besar daya yang keluar maka putaran mesin akan semakin mengalami penurunan. Pada daya keluar 1,87687 HP putaran mesin 1719 RPM. Pada daya keluar 3,43147 HP putaran mesin 1702. Pada daya keluar 6,17985 HP putaran mesin 1661,7RPM. Pada daya keluar 7,57539 HP putaran mesin 1675,7 RPM. Pada daya keluar 10,7442HP putaran mesin 1493,7 RPM.



Gambar 4.3 grafik hubungan antara daya keluar dengan efisiensi

Dari grafik perbandingan hubungan antara daya keluar dan efisiensi disimpulkan bahwa semakin besar daya yang keluar semakin besar juga efisiensinya. Pada daya keluar 1,87687 HP efisiensi 3,64713878 %. Pada daya keluar 3,43147 HP efisiensi 5,67129653%. Pada daya keluar 6,17985 HP efisiensi 8,38970770 %. Pada daya keluar 7,57539 HP efisiensi 9,89134959 %. Pada daya keluar 10,7442 HP efisiensi 12,5397650 %. Grafik hubungan antara torsi dengan konsumsi bahan bakar





Konsumsi Bahan Bakar (Qs)  
cm<sup>3</sup>/s

Gambar 4. 4 Grafik hubungan antara torsi dengan konsumsi bahan bakar

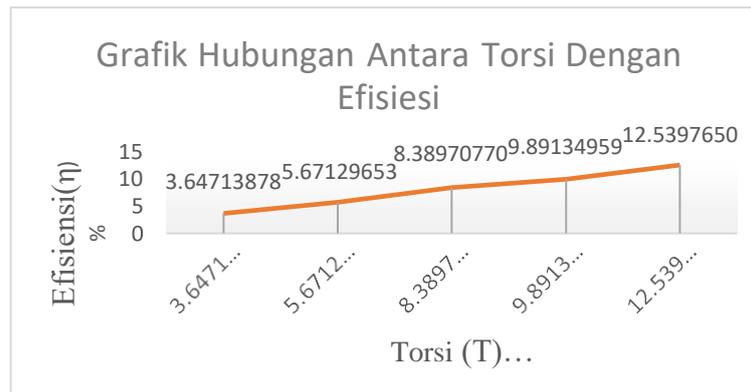
Dari grafik perbandingan hubungan antara torsi dan konsumsi bahan bakar disimpulkan bahwa semakin besar torsi semakin besar juga konsumsi bahan bakar yang digunakan. Pada torsi 0,7826 kg.m konsumsi bahan bakar sebanyak 0,8046800000 cm<sup>3</sup>/s. Pada torsi 1,4447 kg.m konsumsi bahan bakar sebanyak 0,9304100000 cm<sup>3</sup>/s. Pada torsi 2,6425 kg.m konsumsi bahan bakar sebanyak 1,1315800000 cm<sup>3</sup>/s. Pada torsi 3,2665 kg.m konsumsi bahan bakar sebanyak 1,1818700000 cm<sup>3</sup>/s. Pada torsi 5,1549 kg.m konsumsi bahan bakar sebanyak 1,3327500000 cm<sup>3</sup>/s.



Gambar 4. 1 Grafik hubungan antara torsi dan putaran mesin

Dari grafik perbandingan hubungan antara torsi dan putaran mesin disimpulkan bahwa semakin besar torsi maka putaran mesin akan semakin mengalami penurunan. Pada torsi 0,7826 kg.m putaran mesin 1719 RPM. Pada torsi 1,4447 kg.m putaran mesin 1702 RPM. Pada torsi 2,6425 kg.m putaran mesin 1675,7 RPM. Pada torsi 3,2665 kg.m putaran mesin 1661,7 RPM. Pada torsi 5,1549 kg.m putaran mesin 1493,7 RPM.

3. Grafik hubungan antara torsi dengan efisiensi



Gambar 4. 2 Grafik hubungan antara torsi dengan efisiensi

Dari grafik perbandingan hubungan antara torsi dan efisiensi disimpulkan bahwa semakin besar torsi semakin besar juga efisiensinya. Pada torsi 0,7826 kg.m efisiensi 3,6471%. Pada torsi 1,4447 kg.m efisiensi 5,6712%. Pada torsi 2,6425 kg.m efisiensi 8,3897%. Pada torsi 3,2665 kg.m efisiensi 9,8913 %. Pada torsi 5,1549 kg.m efisiensi 12,5397%.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Alat praktikum pengujian performa pada mesin diesel dengan *dynotest* telah berhasil dibuat dan bisa digunakan untuk pengujian performa mesin diesel dengan bahan bakar pertamina dex.
2. Dari hasil pengujian semakin lama waktu pengujian semakin tinggi efisiensi, semakin banyak beban yang di berikan semakin tinggi juga efisiensinya.
3. Dari perbandingan hubungan antara daya keluar dengan konsumsi bahan bakar, putaran mesin dan efisiensi dapat disimpulkan bahwa semakin besar daya yang keluar semakin besar juga konsumsi bahan bakar yang digunakan.
4. Dari perbandingan hubungan antara torsi dengan konsumsi bahan bakar, putaran mesin, dan efisiensi dapat disimpulkan bahwa semakin besar torsi semakin besar juga konsumsi bahan bakar yang digunakan. Semakin besar torsi maka putaran mesin akan semakin mengalami penurunan. Semakin besar torsi semakin besar juga efisiensinya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pastikan aki sudah di *charge* dan sudah terisi agar tidak ada kendala saat proses awal penyalaan mesin diesel.
2. Pastikan mesin dalam keadaan baik seperti oli mesin dan air radiator jangan sampai oli dan air radiator habis karena dapat mengganggu proses pengujian.
3. Untuk tachometer yang analog bisa diganti dengan tachometer digital agar memudahkan pembacaan dan dokumentasi pada saat penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. (2010). prosedur penelitian suatu pendekatan praktik. Penelitian, 2(6).
- Elfiano, E., Darin, M. N., & Panjaitan, R. H. (2017). Campuran Pertamina Dex Dengan Dexlite Terhadap Performance Mesin Diesel 4 Silinder. *Seminar Nasional Mitigasi Dan Strategi Adaptasi Dampak Perubahan Iklim Di Indonesia*, 235–240.
- Fahmi Rifaldi Lutfi. (2020). Pengaruh Penambahan Bioaditif Fraksi Sitronelal Dan Sitronelol-Geraniol Minyak Sereh Wangi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pertamina- Dex Pada Mesin Diesel. *Program Studi Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, Skripsi*.
- Philip Kristanto, & Rahardjo Tirtoatmodjo. (2000). Pengaruh Suhu Dan Tekanan Udara Masuk Terhadap Kinerja Motor Diesel Tipe 4 Ja 1. *Jurnal Teknik Mesin*, 2(1), 7–14. <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/mes/article/view/15913>
- Rosdiyanti, C., & Mariadi Kaharmen, H. (2020). Pengaruh Penggunaan Jenis Bahan Bakar Solar B20,



- Dexlite B20 Dan Pertamina Dex Terhadap Opasitas, Daya Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Innova Diesel Common Rail. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 7(1), 76–82. <https://doi.org/10.46447/ktj.v7i1.78>
- Sinaga, M., & Fidriansyah, H. (2023). Uji Prestasi Mesin Diesel berbahan bakar Pertamina Dex dan Campuran Minyak Jarak. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 7(1). <https://doi.org/10.52447/jktm.v7i1.6117>
- Sinurat, F., Susilo, H., & Gunawan, S. (2022). RODA : *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Otomotif Analisis komposisi bahan bakar biosolar dengan bahan bakar Pertamina Dex terhadap performa mesin diesel dengan variasi beban*. 2(2), 31–36.
- Subagyo, R. (2017). *Praktikum Prestasi Mesin*. 1–24.
- Sugiyono. (2008). metode penelitian kualitatif ,kualitatif dan r&d. *Metode Penelitian*, 6(2). Sugiyono, p. . (2014). populasi dan sampel. *Metode Penelitian Kuantitatif ,Kualitatif Teknik Mesin Cakram*, 2(1), 61–68.