



## Uji Performa Mesin Diesel Isuzu C190 Menggunakan Campuran Bahan Bakar Biodiesel Minyak Jelantah 30% Dengan Dexlite 70%

<sup>1)</sup>Jaddul Maulana Alfad Izzulhaq, <sup>2)</sup> Althesa Androva, <sup>3)</sup> Rifki Hermana

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

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

*Abstrak - Latar belakang penelitian ini untuk meneliti performa mesin diesel dengan campuran bahan bakar antara biodiesel minyak jelantah sebanyak 30% dan dexlite 70%. Sebagaimana dilakukan pengujian untuk analisis adalah torsi, daya, konsumsi bahan bakar pada mesin diesel. Tujuan penelitian ini adalah: 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, 3. Mengetahui perbandingan hubungan daya output dengan konsumsi bahan bakar, putaran mesin, dan efisiensi pada pengujian performa mesin diesel ISUZU C190, 4. Mengetahui perbandingan hubungan antara torsi dengan konsumsi bahan bakar, putaran mesin, dan efisiensi pada pengujian performa mesin diesel ISUZU C190. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Hasil penelitian 1. Alat praktikum pengujian performa pada mesin diesel dengan dynotest berhasil dibuat dan bisa digunakan untuk pengujian performa mesin diesel dengan bahan bakar yang berbeda. 2. Semakin lama waktu pengujian semakin tinggi efisiensi, dan semakin banyak beban yang diberikan semakin tinggi juga efisiensinya. 3. Daya keluar dengan konsumsi bahan bakar, putaran mesin dan efisiensi, semakin besar daya yang keluar maka semakin besar konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan oleh mesin diesel, semakin besar daya yang keluar maka putaran mesin akan mengalami penurunan, dan semakin besar daya yang keluar maka semakin besar efisiensi. 4. Torsi dengan konsumsi bahan bakar, putaran mesin, dan efisiensi, semakin besar torsi maka semakin besar juga konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan oleh mesin diesel, semakin besar torsi maka putaran mesin akan mengalami penurunan, dan semakin besar torsi maka semakin besar efisiensi.*

**Kata kunci :** Biodiesel Minyak Jelantah, Dexlite, Dynotets, Mesin Diesel

### PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman 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 yaitu 3,15 miliar barrel, sedangkan data terbaru dari Ditjen migas 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. Hal ini membuat banyak orang berbondong-bondong untuk berusaha mencari sumber bahan bakar alternatif lain atau dengan menghemat sebanyak mungkin pemakaian bahan bakar (Syntax Literate :, 2017). Bahan bakar alternatif yang sering digunakan dan dikembangkan berasal dari tumbuh-tumbuhan. Salah satu jenis bahan bakar nabati adalah biodiesel (Bappenas, 2015:9). Biodiesel berasal dari minyak nabati atau hewani melalui proses esterifikasi dan transesterifikasi antara alkohol dan minyak (Fatimura et al., 2018). Bahan baku yang dapat menghasilkan minyak biodiesel seperti kelapa sawit, kelapa, atau minyak nabati lainnya. Penggunaan minyak kelapa sawit (Crude Palm Oil) terbesar adalah sebagai bahan baku minyak goreng. Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan bahan pokok penduduk Indonesia dengan tingkat konsumsi yang mencapai lebih dari 2,5 juta ton pertahun, atau lebih dari 12 kg/orang/tahun.

Penggunaan minyak goreng bekas atau minyak jelantah sebagai bahan baku biodiesel, karena secara karakteristik masih ada kesamaan dengan minyak kelapa sawit yaitu masih mengandung trigliserida, di samping asam lemak bebas. Secara ekonomis, minyak goreng bekas yang memiliki kualitas sangat rendah bentuknya hitam, saat ini dapat diperoleh secara gratis, karena merupakan limbah yang sudah tidak digunakan lagi. Selain ketersediaannya yang relatif berlimpah, minyak jelantah merupakan limbah sehingga berpotensi mencemari lingkungan berupa naiknya kadar COD (Chemical Oxygen Demand) dan BOD



(Biology Oxygen Demand) dalam perairan, selain itu juga menimbulkan bau busuk akibat degradasi biologi. 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 campuran antara biodiesel minyak jelantah sebanyak 30% dan Dexlite 70%. 3. Mengetahui pengaruh hubungan antara daya output 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%. 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%.

## METODE

Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimen, diartikan sebagai metode yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Fokus penelitian ini adalah analisis pengaruh penggunaan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan bio diesel minyak jelantah 30% terhadap performa pada mesin diesel. Populasi dalam penelitian ini adalah proses uji performa mesin diesel menggunakan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan bio diesel minyak jelantah 30%. Sampel dalam penelitian ini adalah hasil performa mesin diesel menggunakan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel minyak jelantah 30%. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut setengah putaran katup, satu putaran katup, satu setengah putaran katup, dua putaran katup, dua setengah putaran katup. Variabel terikat daya dan konsumsi 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 campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel minyak jelantah 30%. Adapun yang harus dilakukan sebelum pengujian adalah persiapan bahan bakar Dexlite 70% yang dicampur dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30%, pemeriksaan bahan bakar di dalam gelas ukur, mencampurkan bahan bakar antara Dexlite 70% dan Biodiesel Minyak Jelantah sebanyak 30%, memeriksa keadaan mesin, memeriksa dynotest, dan memasang alat uji.

Langkah-langkah pengujian adalah isi gelas ukur dengan hasil pencampuran antara bahan bakar Dexlite dengan Biodiesel Minyak Jelantah, hidupkan mesin diesel, mesin dipanaskan selama 5 menit agar mesin dalam kondisi optimal, mengatur putaran mesin 2047 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, terakhir 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

- A. Data uji unjuk kerja perubahan putaran setengah katup mesin diesel yang menggunakan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30%.

**Tabel 4. 1 Data pengujian performa mesin diesel dengan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30% dengan variasi setengah putaran katub**

Beban	Waktu	RPM	Penurunan Bahan Bakar
2,84 kg	30 detik	1647 RPM	5 mm



3,11 kg	60 detik	1668 RPM	7 mm
3,00 kg	90 detik	1667 RPM	12mm

- B. Data uji unjuk kerja perubahan putaran satu katup mesin diesel yang bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30%.

**Tabel 4. 2 Data pengujian performa mesin diesel dengan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30% dengan variasi satu putaran katub**

Beban	Waktu	RPM	Penurunan Bahan Bakar
5,36 kg	30 Detik	1665 RPM	5 mm
5,46 kg	60 Detik	1664 RPM	7 mm
5,40 kg	90 Detik	1674 RPM	15 mm

- C. Data uji unjuk kerja perubahan putaran satu setengah katup mesin diesel yang menggunakan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30%.

**Tabel 4. 3 Data pengujian performa mesin diesel dengan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah dengan variasi satu setengah putaran katub**

Beban	Waktu	RPM	Penurunan Bahan Bakar
9,86 kg	30 Detik	1633 RPM	5 mm
10,04 kg	60 Detik	1657 RPM	9 mm
9,75 kg	90 Detik	1635 RPM	14 mm

- D. Data uji unjuk kerja perubahan putaran dua katup mesin diesel yang menggunakan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30%.

**Tabel 4. 4 Data pengujian performa mesin diesel dengan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30% dengan variasi dua putaran katub**

Beban	Waktu	RPM	Penurunan Bahan Bakar
12,33 kg	30 Detik	1617 RPM	6 mm
12,02 kg	60 Detik	1618 RPM	12 mm
12,30 kg	90 Detik	1628 RPM	15 mm

- E. Data uji unjuk kerja perubahan putaran dua setengah katup mesin diesel yang menggunakan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30%.

**Tabel 4. 5 Data pengujian performa mesin diesel dengan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30% dengan variasi dua setengah putaran katub**

Beban	Waktu	RPM	Penurunan Bahan Bakar
18,42 kg	30 Detik	1616 RPM	6 mm
19,66kg	60 Detik	1494 RPM	15 mm



20,66kg	90 Detik	1584 RPM	23 mm
---------	----------	----------	-------

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data dari hasil uji unjuk kerja mesin diesel berbahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30% dengan putaran setengah katup, satu putaran katup, setengah putaran katup, dua putaran katup, dan dua putaran katup dan setengah putaran katup.

A. Pembahasan hasil data pengujian unjuk kerja mesin diesel menggunakan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30% dengan perubahan putaran setengah katup.

- Beban (K) = 2,84 kg
- RPM (n) = 1647
- Waktu (t) = 30 detik
- Penurunan bahan bakar (s) = 5 mm (1 mm=0,001 m)
- $\rho_s$  (massa jenis biodiesel) = 801 kg /m<sup>3</sup>
- $C_s$  (nilai kalor biodiesel) = 51.482.535,908 J/kg
- r ( jari-jari poros dyno) = 0,26 m
- D (diameter tabung bahan bakar ) = 0,093 m

➤ Perhitungan torsi (T) =  $K \times r$   
 =  $2,84 \times 0,26$   
 = 0,7384 kg . m

➤ Perhitungan  $P_{out}$  =  $\frac{2 \times \pi \times n \times T}{60 \times 75}$   
 =  $\frac{2 \times 3,14 \times 1647 \times 0,7384}{4.500}$   
 = 1,697197632 HP

➤  $Q_s$  (Konsumsi Bahan Bakar) =  $\frac{\pi}{4} \times D^2 \times \frac{s}{t}$   
 =  $0,785 \times 0,008649 \times (0,005/30)$   
 = 0,00000113158 m<sup>3</sup>/s

➤ Perhitungan  $P_{in}$  =  $Q_s \times \rho_s \times C_s$   
 =  $0,00000113158 \times 801 \times 51.482.535,908$   
 = 46.663,542 Watt  
 =  $\frac{46.663,542}{746}$   
 = 62,5516 HP

➤ Efisiensi ( $\eta$ ) =  $\frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$   
 =  $\frac{1,697197632}{62,5516} \times 100\%$   
 = 2,713 %

➤ Konsumsi Bahan Bakar =  $\frac{Q_s}{P_{out}}$   
 =  $\frac{0,00000113158}{1,69719632}$   
 = 0,0000006667 cm<sup>3</sup>/J

- Beban (K) = 3,11 kg
- RPM (n) = 1668
- Waktu (t) = 60 detik
- Penurunan bahan bakar (s) = 7 mm (1 mm=0,001 m)
- $\rho_s$  (massa jenis biodiesel) = 801 kg /m<sup>3</sup>



$$\begin{aligned}
 C_s \text{ (nilai kalor biodiesel)} &= 51.482.535,908 \text{ J/kg} \\
 r \text{ (jari-jari poros dyno)} &= 0,26 \text{ m} \\
 D \text{ (diameter tabung bahan bakar)} &= 0,093 \text{ m} \\
 \text{➤ Perhitungan torsi} &= K \times r \\
 &= 3,11 \times 0,26 \\
 &= 0,8086 \text{ kg} \cdot \text{m} \\
 \text{➤ Perhitungan } P_{\text{out}} &= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 75} \\
 &= \frac{(2 \times 3,14 \times 1668 \times 0,8086)}{4.500} \\
 &= 1,882248299 \text{ HP} \\
 \text{➤ } Q_s \text{ (debit bahan bakar)} &= \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S/t \\
 &= 0,785 \times 0,008649 \times \frac{0,007}{60} \\
 &= 0,0000007921 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{➤ Perhitungan } P_{\text{in}} &= Q_s \times \rho_s \times C_s \\
 &= 0,0000007921 \times 801 \times 51.482.535,908 \\
 &= 32.664,232 \text{ Watt} \\
 &= \frac{32.664,232}{746} \\
 &= 43,786 \text{ HP} \\
 \text{➤ Efisiensi } (\eta) &= \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,882248299}{43,786} \times 100\% \\
 &= 4,298\% \\
 \text{➤ Konsumsi Bahan Bakar} &= \frac{Q_s}{P_{\text{out}}} \\
 &= \frac{0,0000007921}{1,882248299} \\
 &= 0,0000004208 \text{ cm}^3/\text{J} \\
 \\
 \text{Beban (K)} &= 3 \text{ kg} \\
 \text{RPM (n)} &= 1667 \\
 \text{Waktu (t)} &= 90 \text{ detik} \\
 \text{Penurunan bahan bakar (s)} &= 12 \text{ mm} (1\text{mm}=0,001\text{m}) \\
 \rho_s \text{ (massa jenis biodiesel)} &= 801 \text{ kg /m}^3 \\
 C_s \text{ (nilai kalor biodiesel)} &= 51.482.535,908 \text{ J/kg} \\
 r \text{ (jari-jari poros dyno)} &= 0,26 \text{ m} \\
 D \text{ (diameter tabung bahan bakar)} &= 0,093 \text{ m} \\
 \text{➤ Perhitungan torsi (T)} &= K \times r \\
 &= 3 \times 0,26 \\
 &= 0,78 \text{ kg} \cdot \text{m} \\
 \text{➤ Perhitungan } P_{\text{out}} &= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 75} \\
 &= \frac{(2 \times 3,14 \times 1667 \times 0,78)}{4.500} \\
 &= 1,814585067 \text{ HP} \\
 \text{➤ } Q_s \text{ (debit aliran bahan bakar)} &= \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S/t
 \end{aligned}$$



$$= 0,785 \times 0,008649 \times 0,012 / 90$$

$$= 0,00000090526 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ Perhitungan  $P_{in} = Q_s \times \rho_s \times C_s$

$$= 0,00000090526 \times 801 \times 51.482.535,908$$

$$= 37.330,669 \text{ Watt}$$

$$= \frac{37.330,669}{746}$$

$$= 50,0412 \text{ HP}$$

➤ Efisiensi ( $\eta$ )

$$= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$= \frac{1,814585067}{50,0412} \times 100$$

$$= 3,626\%$$

➤ Konsumsi bahan bakar =  $\frac{Q_s}{P_{out}}$

$$= \frac{0,00000090526}{1,814585067}$$

$$= 0,0000004989 \text{ cm}^3/\text{J}$$

B. Pembahasan hasil data pengujian unjuk kerja mesin diesel menggunakan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30% dengan perubahan putaran satu katup.

Beban (K)	= 5,36 kg
RPM (n)	= 1655
Waktu (t)	= 30 detik
Penurunan bahan bakar (s)	= 5 mm (1mm=0,001m)
$\rho_s$ (massa jenis biodiesel)	= 801 kg / m <sup>3</sup>
$C_s$ (nilai kalor biodiesel)	= 51.482.535,908 J/kg
r ( jari-jari poros dyno)	= 0,26 m
D (diameter tabung bahan bakar)	= 0,093 m

➤ Perhitungan torsi (T)

$$= K \times r$$

$$= 5,36 \times 0,26$$

$$= 1,3936 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

➤ Perhitungan  $P_{out}$

$$= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 75}$$

$$= \frac{(2 \times 3,14 \times 1655 \times 1,3936)}{4.500}$$

$$= 3,218720498 \text{ HP}$$

➤  $Q_s$  (debit aliran bahan bakar)

$$= \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S / t$$

$$= 0,785 \times 0,008649 \times 0,004 / 30$$

$$= 0,00000113158 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ Perhitungan  $P_{in}$

$$= Q_s \times \rho_s \times C_s$$

$$= 0,00000113158 \times 801 \times 51.482.535,908$$

$$= 46.663,543 \text{ Watt}$$

$$= \frac{46.663,543}{746}$$

$$= 62,5515 \text{ HP}$$

➤ Efisiensi ( $\eta$ )

$$= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$



$$= \frac{3,218720498}{62,5515} \times 100\%$$

$$= 5,145\%$$

➤ Konsumsi bahan bakar =  $\frac{Q_s}{P_{out}}$

$$= \frac{0,00000113158}{3,218720498}$$

$$= 0,0000003516 \text{ cm}^3/\text{J}$$

- Beban (K) = 5,46 kg
- RPM (n) = 1664
- Waktu (t) = 60 detik
- Penurunan bahan bakar (s) = 7 mm (1mm=0,001m)
- $\rho_s$  (massa jenis biodiesel) = 801 kg /m<sup>3</sup>
- $C_s$  (nilai kalor biodiesel) = 51.482.535,908 J/kg
- r ( jari-jari poros dyno) = 0,26 m
- D (diameter tabung bahan bakar ) = 0,093 m

➤ Perhitungan torsi (T) =  $K \times r$

$$= 5,46 \times 0,26$$

$$= 1,4196 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

➤ Perhitungan  $P_{out}$

$$= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 75}$$

$$= \frac{(2 \times 3,141964 \times 1664 \times 1,)}{4.500}$$

$$= 3,296601429 \text{ HP}$$

➤  $Q_s$  (debit aliran bahan bakar) =  $\frac{\pi}{4} \times D^2 \times S/t$

$$= 0,785 \times 0,008649 \times \frac{0,007}{60}$$

$$= 0,00000079210 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ Perhitngan  $P_{in}$

$$= Q_s \times \rho_s \times C_s$$

$$= 0,00000079210 \times 801 \times 51.482.535,908$$

$$= 32.908.908 \text{ Watt}$$

$$= \frac{32.908.908}{746}$$

$$= 43,7860 \text{ HP}$$

➤ Efisiensi ( $\eta$ ) =  $\frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$

$$= \frac{3,296601429}{43,7860} \times 100\%$$

$$= 7,528\%$$

➤ Konsumsi bahan bakar =  $\frac{Q_s}{P_{out}}$

$$= \frac{0,00000079210}{3,296601429}$$

$$= 0,0000002403 \text{ cm}^3/\text{J}$$

Beban (K) = 5,4 kg



RPM (n)	= 1674
Waktu (t)	= 90 detik
Penurunan bahan bakar (s)	= 15 mm (1mm=0,001m)
$\rho_s$ (massa jenis biodiesel)	= 801 kg /m <sup>3</sup>
$C_s$ (nilai kalor biodiesel)	= 51.482.535,908 J/kg
r ( jari-jari poros dyno)	= 0,26 m
D (diameter tabung bahan bakar )	= 0,093 m

➤ Perhitungan torsi (I)  $= K \times r$   
 $= 5,4 \times 0,26$   
 $= 1,404 \text{ kg} \cdot \text{m}$

➤ Perhitungan  $P_{out}$   $= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 75}$   
 $= \frac{(2 \times 3,14 \times 1674 \times 1,404)}{4.500}$   
 $= 3,27996864 \text{ HP}$

➤  $Q_s$  (debit aliran bahan bakar)  $= \frac{\pi}{4} D^2 \times S / t$   
 $= 0,785 \times 0,008649 \times \frac{0,015}{90}$   
 $= 0,00000113158 \text{ m}^3/\text{s}$

➤ Perhitungan  $P_{in}$   $= Q_s \times \rho_s \times C_s$   
 $= 0,00000113158 \times 801 \times 51.482.535,908$   
 $= 46.663.542 \text{ Watt}$   
 $= \frac{46.663.542}{746}$   
 $= 62,55152801665 \text{ HP}$

➤ Efisiensi ( $\eta$ )  $= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$   
 $= \frac{3,27996864}{62,55152801665} \times 100\%$   
 $= 5,243\%$

➤ Konsumsi bahan bakar  $= \frac{Q_s}{P_{out}}$   
 $= \frac{0,00000113158}{3,27996864}$   
 $= 0,0000003450$

C. Pembahasan hasil data pengujian unjuk kerja mesin diesel menggunakan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30% dengan perubahan putaran satu setengah katup.

Beban (K)	= 9,86 kg
RPM (n)	= 1633
Waktu (t)	= 30 detik
Penurunan bahan bakar (s)	= 5 mm (1mm=0,001m)
$\rho_s$ (massa jenis biodiesel)	= 801 kg /m <sup>3</sup>
$C_s$ ( nilai kalor biodiesel)	= 51.482.535,908 J/kg
r ( jari-jari poros dyno)	= 0,26 m
D (diameter tabung bahan bakar )	= 0,093 m





- Perhitungan torsi (T)
 
$$\begin{aligned}
 &= K \times r \\
 &= 9,86 \times 0,26 \\
 &= 2,5636 \text{ kg} \cdot \text{m}
 \end{aligned}$$
  
- Perhitungan  $P_{out}$ 

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 75} \\
 &= \frac{(2 \times 3,14 \times 1633 \times 2,5636)}{4.500} \\
 &= 5,842296281 \text{ HP}
 \end{aligned}$$
  
- $Q_s$  (debit aliran bahan bakar)
 
$$\begin{aligned}
 &= \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S / t \\
 &= 0,785 \times 0,008649 \times \frac{0,005}{30} \\
 &= 0,00000113158 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$
  
- Perhitungan  $P_{in}$ 

$$\begin{aligned}
 &= Q_s \times \rho_s \times C_s \\
 &= 0,00000113158 \times 801 \times 51.482.535,908 \\
 &= 46.663,6429 \text{ Watt} \\
 &= \frac{46.663,6429}{746} \\
 &= 62,55152801665 \text{ HP}
 \end{aligned}$$
  
- Efisiensi ( $\eta$ )
 
$$\begin{aligned}
 &= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \\
 &= \frac{5,842296281}{62,55152801665} \times 100\% \\
 &= 9,339\%
 \end{aligned}$$
  
- Konsumsi bahan bakar
 
$$\begin{aligned}
 &= \frac{Q_s}{P_{out}} \\
 &= \frac{0,00000113158}{5,842296281} \\
 &= 0,0000001937
 \end{aligned}$$
  
- Beban (K) = 10,04 kg
- RPM (n) = 1657
- Waktu (t) = 60 detik
- Penurunan bahan bakar (s) = 9 mm (1mm=0,001m)
- $\rho_s$  (massa jenis biodiesel) = 801 kg /m<sup>3</sup>
- $C_s$  (nilai kalor biodiesel) = 51.482.535,908 J/kg
- r (jari-jari poros dyno) = 0,26 m
- D (diameter tabung bahan bakar) = 0,093 m
  
- Perhitungan torsi (T)
 
$$\begin{aligned}
 &= K \times r \\
 &= 10,04 \times 0,26 \\
 &= 2,6104 \text{ kg} \cdot \text{m}
 \end{aligned}$$
  
- Perhitungan  $P_{out}$ 

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 75} \\
 &= \frac{(2 \times 3,14 \times 1657 \times 2,6104)}{4.500} \\
 &= 6,036381774
 \end{aligned}$$
  
- $Q_s$  (debit aliran bahan bakar)
 
$$\begin{aligned}
 &= \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S / t
 \end{aligned}$$



$$= 0,785 \times 0,008649 \times 0,009 / 60$$

$$= 0,00000101842 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ Perhitungan  $P_{in}$

$$= Q_s \times \rho_s \times C_s$$

$$= 0,00000101842 \times 801 \times 51.482.535,908$$

$$= 41.997,106 \text{ Watt}$$

$$= \frac{41.997,106}{746}$$

$$= 56,29637521499 \text{ HP}$$

➤ Efisiensi ( $\eta$ )

$$= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$= \frac{6,036381774}{56,29637521499} \times 100\%$$

$$= 10,722\%$$

➤ Konsumsi bahan bakar

$$= \frac{Q_s}{P_{out}}$$

$$= \frac{0,00000101842}{6,036381774}$$

$$= 0,0000001687$$

Beban (K)	= 9,75 kg
RPM (n)	= 1635
Waktu (t)	= 90 detik
Penurunan bahan bakar (s)	= 14 mm (1mm=0,001m)
$\rho_s$ (massa jenis biodiesel)	= 801 kg /m <sup>3</sup>
$C_s$ (nilai kalor biodiesel)	= 51.482.535,908 J/kg
r (jari-jari poros dyno)	= 0,26 m
D (diameter tabung bahan bakar)	= 0,093 m

➤ Perhitungan torsi (T)

$$= K \times r$$

$$= 9,75 \times 0,26$$

$$= 2,535 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

➤ Perhitungan  $P_{out}$

$$= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 75}$$

$$= \frac{(2 \times 3,14 \times 1635 \times 2,535)}{4.500}$$

$$= 5,784194 \text{ HP}$$

➤  $Q_s$  (debit aliran bahan bakar)

$$= \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S / t$$

$$= 0,785 \times 0,008649 \times 0,014 / 90$$

$$= 0,00000105614 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ Perhitungan  $P_{in}$

$$= Q_s \times \rho_s \times C_s$$

$$= 0,00000105614 \times 801 \times 51.482.535,908$$

$$= 43.552,585 \text{ Watt}$$

$$= \frac{43.552,585}{746}$$

$$= 58,38142614888 \text{ HP}$$



$$\begin{aligned} \text{➤ Efisiensi } (\eta) &= \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \times 100\% \\ &= \frac{5,784194}{58,38142614888} \\ &= 9,907\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Konsumsi bahan bakar} &= \frac{Q_s}{P_{\text{out}}} \\ &= \frac{0,00000105614}{5,784194} \\ &= 0,0000001826 \end{aligned}$$

D. Pembahasan hasil data pengujian unjuk kerja mesin diesel menggunakan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30% dengan perubahan putaran dua katup.

- Beban (K) = 12,33 kg
- RPM (n) = 1617
- Waktu (t) = 30 detik
- Penurunan bahan bakar (s) = 6 mm (1mm=0,001m)
- $\rho_s$  (massa jenis biodiesel) = 801 kg / m<sup>3</sup>
- $C_s$  (nilai kalor biodiesel) = 51.482.535,908 J/kg
- r (jari-jari poros dyno) = 0,26 m
- D (diameter tabung bahan bakar) = 0,093 m

$$\begin{aligned} \text{➤ Perhitungan torsi (I)} &= K \times r \\ &= 12,33 \times 0,26 \\ &= 3,2058 \text{ kg} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Perhitungan } P_{\text{out}} &= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 75} \\ &= \frac{(2 \times 3,14 \times 1617 \times 3,2058)}{4.500} \\ &= 7,234251024 \text{ HP} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ } Q_s \text{ (debit aliran bahan bakar)} &= \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S / t \\ &= 0,785 \times 0,008649 \times \frac{0,006}{30} \\ &= 0,00000135789 \text{ m}^3 / \text{s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Perhitungan } P_{\text{in}} &= Q_s \times \rho_s \times C_s \\ &= 0,00000135789 \times 801 \times 51.482.535,908 \\ &= 55.996,004 \text{ Watt} \\ &= \frac{55.996,004}{746} \\ &= 75,06183361999 \text{ HP} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Efisiensi } (\eta) &= \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \times 100\% \\ &= \frac{7,234251024}{75,06183361999} \times 100\% \\ &= 9,637\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Konsumsi bahan bakar} &= \frac{Q_s}{P_{\text{out}}} \\ &= \frac{0,00000135789}{7,234251024} \end{aligned}$$



$$= 0,0000001877$$

Beban (K)	= 12,02 kg
RPM (n)	= 1618
Waktu (t)	= 60 detik
Penurunan bahan bakar (s)	= 12 mm(1mm=0,001m)
$\rho_s$ (massa jenis biodiesel)	= 801 kg /m <sup>3</sup>
$C_s$ ( nilai kalor biodiesel)	= 51.482.535,908 J/kg
r ( jari-jari poros dyno)	= 0,26 m
D (diameter tabung bahan bakar )	= 0,093 m

➤ Perhitungan torsi (I)  $= K \times r$   
 $= 12,02 \times 0,26$   
 $= 3,1252 \text{ kg} \cdot \text{m}$

➤ Perhitungan  $P_{out}$   $= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 75}$   
 $= \frac{(2 \times 3,14 \times 1618 \times 3,1252)}{4.500}$   
 $= 7,05672938 \text{ HP}$

➤  $Q_s$  (debit aliran bahan bakar)  $= \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S / t$   
 $= 0,785 \times 0,008649 \times \frac{0,012}{60}$   
 $= 0,00000135789 \text{ m}^3/\text{s}$

➤ Perhitungan  $P_{in}$   $= Q_s \times \rho_s \times C_s$   
 $= 0,00000135789 \times 801 \times 51.482.535,908$   
 $= 55.996,004 \text{ Watt}$   
 $= \frac{55.996,004}{746}$   
 $= 75,06183361999 \text{ HP}$

➤ Efisiensi ( $\eta$ )  $= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$   
 $= \frac{7,05672938}{75,06183361999} \times 100\%$   
 $= 9,401\%$

➤ Konsumsi bahan bakar  $= \frac{Q_s}{P_{out}}$   
 $= \frac{0,00000135789}{7,05672938}$   
 $= 0,0000001924 \text{ cm}^3/\text{J}$

Beban (K)	= 12,3 kg
RPM (n)	= 1628
Waktu (t)	= 90 detik
Penurunan bahan bakar (s)	= 17 mm(1mm=0,001m)
$\rho_s$ (massa jenis biodiesel)	= 801 kg /m <sup>3</sup>
$C_s$ ( nilai kalor biodiesel)	= 51.482.535,908 J/kg
r ( jari-jari poros dyno)	= 0,26 m
D (diameter tabung bahan bakar )	= 0,093 m

➤ Perhitungan torsi (I)  $= K \times r$



$$= 12,3 \times 0,26$$

$$= 3,198 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

➤ Perhitungan  $P_{out}$

$$= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 75}$$

$$= \frac{(2 \times 3,14 \times 1628 \times 3,198)}{4.500}$$

$$= 7,265742293 \text{ HP}$$

➤  $Q_s$  (debit aliran bahan bakar)

$$= \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S/t$$

$$= 0,785 \times 0,008649 \times 0,017/90$$

$$= 0,00000128245 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ Perhitungan  $P_{in}$

$$= Q_s \times \rho_s \times C_s$$

$$= 0,00000128245 \times 801 \times 51.482.535,908$$

$$= 52.885,046 \text{ Watt}$$

$$= \frac{52.885,046}{746}$$

$$= 70,89173175221 \text{ HP}$$

➤ Efisiensi ( $\eta$ )

$$= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$= \frac{7,265742293}{70,89173175221} \times 100\%$$

$$= 10,249\%$$

➤ Konsumsi bahan bakar

$$= \frac{Q_s}{\frac{P_{out}}{0,00000128245}}$$

$$= \frac{0,00000128245}{0,00000128245}$$

$$= 0,0000001765 \text{ cm}^3/\text{J}$$

E. Pembahasan hasil data pengujian unjuk kerja mesin diesel menggunakan bahan bakar campuran Dexlite 70% dengan Biodiesel Minyak Jelantah 30% dengan perubahan dua setengah katup.

Beban (K)	= 18,42 kg
RPM (n)	= 1616
Waktu (t)	= 30 detik
Penurunan bahan bakar (s)	= 6 mm (1mm=0,001m)
$\rho_s$ (massa jenis biodiesel)	= 801 kg /m <sup>3</sup>
$C_s$ (nilai kalor biodiesel)	= 51.482.535,908 J/kg
r (jari-nilai poros dyno)	= 0,26 m
D (diameter tabung bahan bakar)	= 0,093 m

➤ Perhitungan torsi (T)

$$= K \times r$$

$$= 18,42 \times 0,26$$

$$= 4,7892 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

➤ Perhitungan  $P_{out}$

$$= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 70}$$

$$= \frac{(2 \times 3,14 \times 1616 \times 4,7892)}{4.500}$$

$$= 10,80068898 \text{ HP}$$

➤  $Q_s$  (debit aliran bahan bakar)

$$= \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S/t$$



$$= 0,785 \times 0,008649 \times 0,006 / 30$$

$$= 0,00000135789 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ Perhitungan  $P_{in}$

$$= Q_s \times \rho_s \times C_s$$

$$= 0,00000135789 \times 801 \times 51.482.535,908$$

$$= 55.996,004 \text{ Watt}$$

$$= \frac{55.996,004}{746}$$

$$= 75,06183361999 \text{ HP}$$

➤ Efisiensi ( $\eta$ )

$$= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$= \frac{10,80068898}{75,06183361999}$$

$$= 14,389\%$$

➤ Konsumsi bahan bakar

$$= \frac{Q_s}{\frac{P_{out}}{0,00000135789}}$$

$$= \frac{10,80068898}{0,0000001257} \text{ cm}^3/\text{J}$$

Beban (K)	= 19,66 kg
RPM (n)	= 1494
Waktu (t)	= 60 detik
Penurunan bahan bakar (s)	= 15 mm (1mm=0,001m)
$\rho_s$ (massa jenis biodiesel)	= 801 kg /m <sup>3</sup>
$C_s$ (nilai kalor biodiesel)	= 51.482.535,908 J/kg
r (jari-jari poros dyno)	= 0,26 m
D (diameter tabung bahan bakar)	= 0,093 m

➤ Perhitungan torsi (I)

$$= K \times r$$

$$= 19,66 \times 0,26$$

$$= 5,1116 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

➤ Perhitungan  $P_{out}$

$$= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 75}$$

$$= \frac{(2 \times 3,14 \times 1494 \times 5,1116)}{4.500}$$

$$= 10,65748154 \text{ HP}$$

➤  $Q_s$  (debit aliran bahan bakar)

$$= \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S/t$$

$$= 0,785 \times 0,008649 \times 0,015 / 60$$

$$= 0,00000169737 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ Perhitungan  $P_{in}$

$$= Q_s \times \rho_s \times C_s$$

$$= 0,00000169737 \times 801 \times 51.482.535,908$$

$$= 69.995,314 \text{ Watt}$$

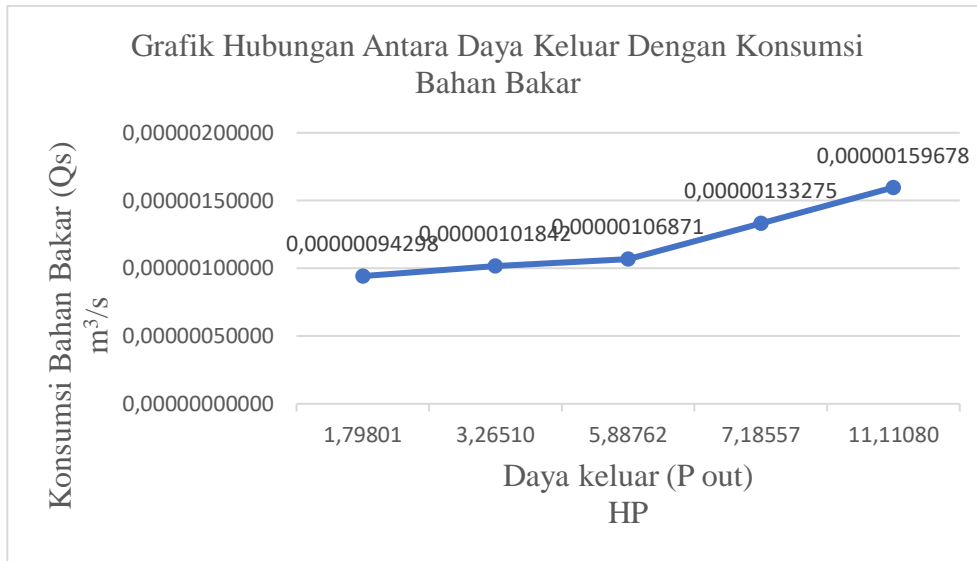
$$= \frac{69.995,314}{746}$$

$$= 93,82729202498 \text{ HP}$$



$$\begin{aligned}
 &\text{➤ Efisiensi } (\eta) &&= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \\
 &&&= \frac{10,65748154}{93,82729202498} \times 100\% \\
 &&&= 11,358\% \\
 &\text{➤ Konsumsi bahan bakar} &&= \frac{Q_s}{\frac{P_{out}}{0,00000169737}} \\
 &&&= \frac{10,65748154}{0,0000001593} \text{ m}^3/\text{J} \\
 &\text{Beban (K)} &&= 20,66 \text{ kg} \\
 &\text{RPM (n)} &&= 1584 \\
 &\text{Waktu (t)} &&= 90 \text{ detik} \\
 &\text{Penurunan bahan bakar (s)} &&= 23 \text{ mm}(1\text{mm}=0,001\text{m}) \\
 &\rho_s \text{ (massa jenis biodiesel)} &&= 801 \text{ kg /m}^3 \\
 &C_s \text{ (nilai kalor biodiesel)} &&= 51.482.535,908 \text{ J/kg} \\
 &r \text{ ( jari-jari poros dyno)} &&= 0,26 \text{ m} \\
 &D \text{ (diameter tabung bahan bakar )} &&= 0,093 \text{ m} \\
 &\text{➤ Perhitungan torsi (T)} &&= K \times r \\
 &&&= 20,66 \times 0,26 \\
 &&&= 5,3716 \text{ kg . m} \\
 &\text{➤ Perhitungan Pout} &&= \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60 \times 70} \\
 &&&= \frac{(2 \times 3,14 \times 1584 \times 5,3716)}{4.500} \\
 &&&= 11,8742441 \text{ HP} \\
 &\text{➤ } Q_s \text{ (debit aliran bahan bakar)} &&= \frac{\pi}{4} \times D^2 \times \frac{s}{t} \\
 &&&= 0,785 \times 0,008649 \times \frac{0,023}{90} \\
 &&&= 0,00000173509 \text{ m}^3/\text{s} \\
 &\text{➤ Perhitungan } P_m &&= Q_s \times \rho_s \times C_s \\
 &&&= 0,00000173509 \times 801 \times 51.482.535,908 \\
 &&&= 71.550,793 \text{ Watt} \\
 &&&= \frac{71.550,793}{746} \\
 &&&= 95,91234295887 \text{ HP} \\
 &\text{➤ Efisiensi } (\eta) &&= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \\
 &&&= \frac{11,8742441}{95,91234295887} \times 100\% \\
 &&&= 12,380\% \\
 &\text{➤ Konsumsi bahan bakar} &&= \frac{Q_s}{\frac{P_{out}}{0,00000173509}} \\
 &&&= \frac{0,00000173509}{11,8742441} \\
 &&&= 0,0000001461 \text{ cm}^3/\text{J}
 \end{aligned}$$

A. Grafik hubungan antara daya keluar dengan konsumsi bahan bakar

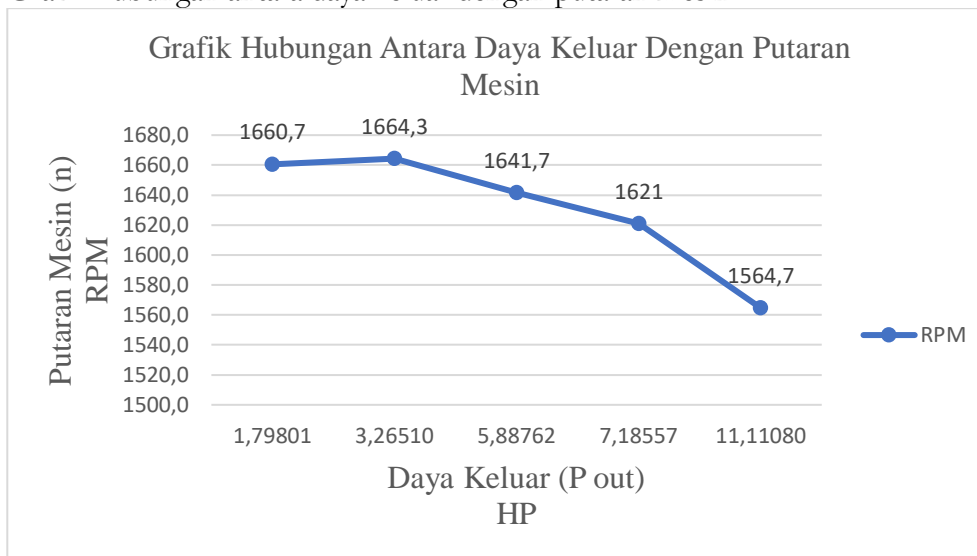


Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Antara Daya Keluar Dengan Konsumsi Bahan Bakar

Dari grafik perbandingan hubungan antara daya keluar dan konsumsi bahan bakar mendapatkan hasil dengan daya keluar 1,79801 HP konsumsi bahan bakar yang digunakan sebanyak 0,00000094298 m<sup>3</sup>/s. Dengan daya keluar 3,26510 HP konsumsi bahan bakar yang digunakan sebanyak 0,00000101842 m<sup>3</sup>/s. Dengan daya keluar 5,88762 HP konsumsi bahan bakar yang digunakan sebanyak 0,00000106871 m<sup>3</sup>/s. Dengan daya keluar 7,18557 HP konsumsi bahan bakar yang digunakan sebanyak 0,00000133275 m<sup>3</sup>/s. Dengan daya keluar 11,11080 HP konsumsi bahan bakar yang digunakan sebanyak 0,00000159678 m<sup>3</sup>/s.

Dari grafik perbandingan hubungan antara daya keluar dengan konsumsi bahan bakar diatas, dapat disimpulkan bahwa semakin besar daya yang keluar maka semakin banyak juga konsumsi bahan bakar yang digunakan.

2. Grafik hubungan antara daya keluar dengan putaran mesin



Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Antara Daya Keluar Dengan Putaran Mesin

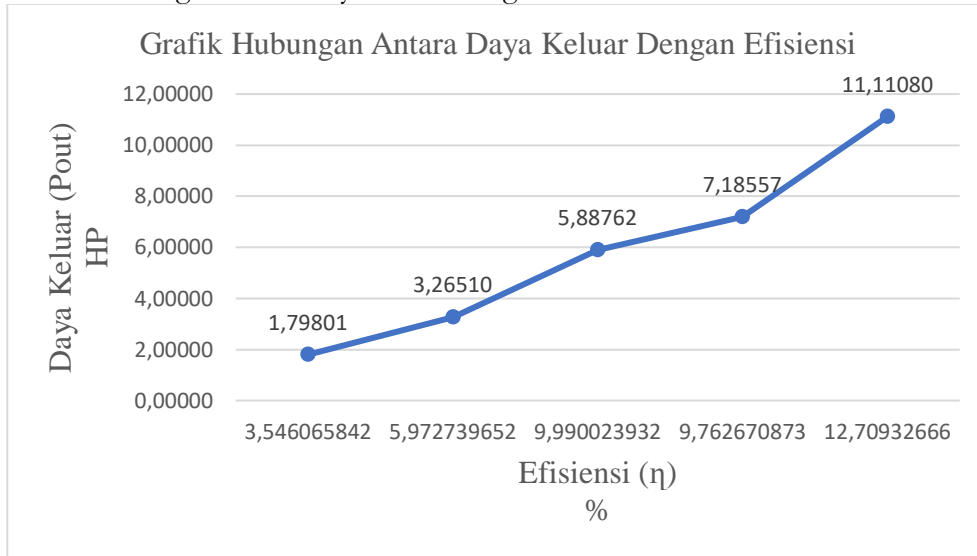
Dari grafik perbandingan hubungan antara daya keluar dengan putaran mesin, didapatkan hasil dengan daya keluar 1,79801 HP dengan putaran mesin 1660,7 RPM. Dengan daya keluar 3,26510 HP dengan putaran mesin 1664,3 RPM. Dengan daya keluar 5,88762 HP dengan putaran mesin 1641,7 RPM. Dengan daya keluar 7,18557 HP dengan putaran mesin 1621 RPM. Dengan daya keluar 11,11080 HP dengan putaran mesin 1564,7 RPM.





Dari grafik Perbandingan hubungan antara daya keluar dengan putaran mesin dapat disimpulkan bahwa, semakin besar daya yang keluar maka putaran mesin akan semakin mengalami penurunan.

3. Grafik hubungan antara daya keluar dengan efisiensi

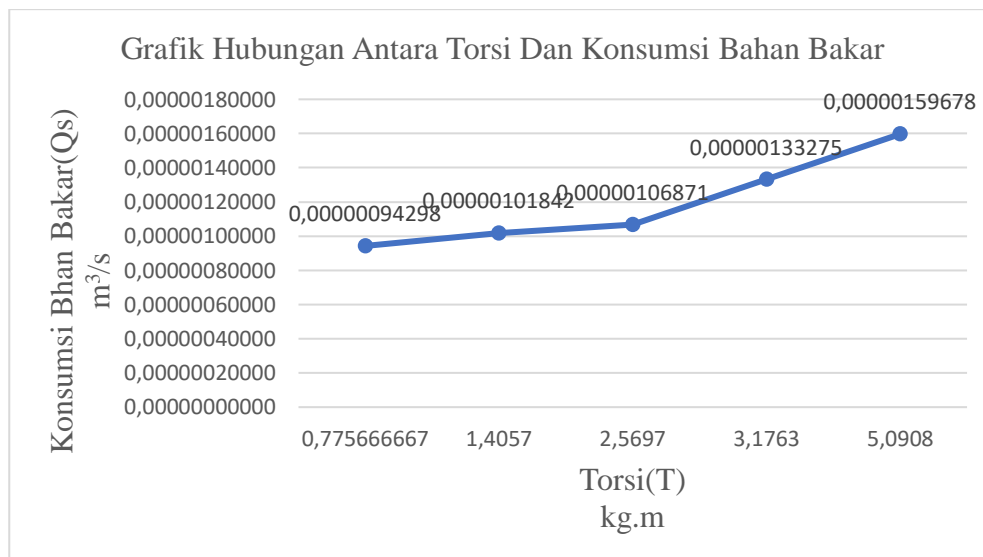


Gambar 4. 3 Grafik hubungan antara daya keluar dengan efisiensi

Dari grafik perbandingan hubungan antara daya keluar dan efisiensi, didapatkan hasil dengan daya keluar 1,79801 HP dengan efisiensi 3,546%. Dengan daya keluar 3,26510 HP dengan efisiensi 5,972%. Dengan daya keluar 5,88762 HP dengan efisiensi 9,990%. Dengan daya keluar 7,18557 HP dengan efisiensi 9,762%. Dengan daya keluar 11,11080 HP dengan efisiensi 12,709%

Dari grafik perbandingan hubungan antara daya keluar dan efisiensi disimpulkan bahwa semakin besar daya yang dikeluarkan maka semakin besar juga nilai efisiensi yang didapatkan.

4. Grafik hubungan antara torsi dengan nilai efisiensi



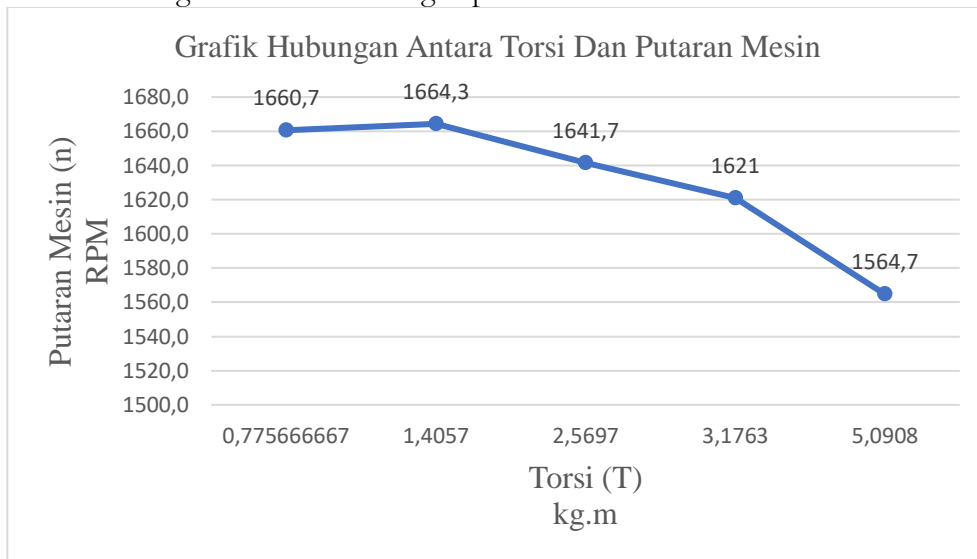
Gambar 4. 4 Grafik hubungan antara torsi dengan efisiensi

Dari grafik perbandingan hubungan antara torsi dan konsumsi bahan bakar didapatkan hasil dengan torsi 0,775666667 kg.m dan konsumsi bahan bakar sebanyak 0,000000094298 m³/s. Dengan torsi 1,4057 kg.m dan konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00000101842 m³/s. Dengan torsi 2,5697 kg.m dan konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00000106871 m³/s. Dengan torsi 3,1763 kg.m dan konsumsi bahan bakar 0,00000133275 m³/s. Dengan torsi 5,0908 dan konsumsi bahan bakar 0,00000159678 m³/s.



Dari grafik perbandingan hubungan antara torsi dan konsumsi bahan bakar disimpulkan bahwa semakin besar torsi semakin besar juga konsumsi bahan bakar yang digunakan.

5. Grafik hubungan antara torsi dengan putaran mesin

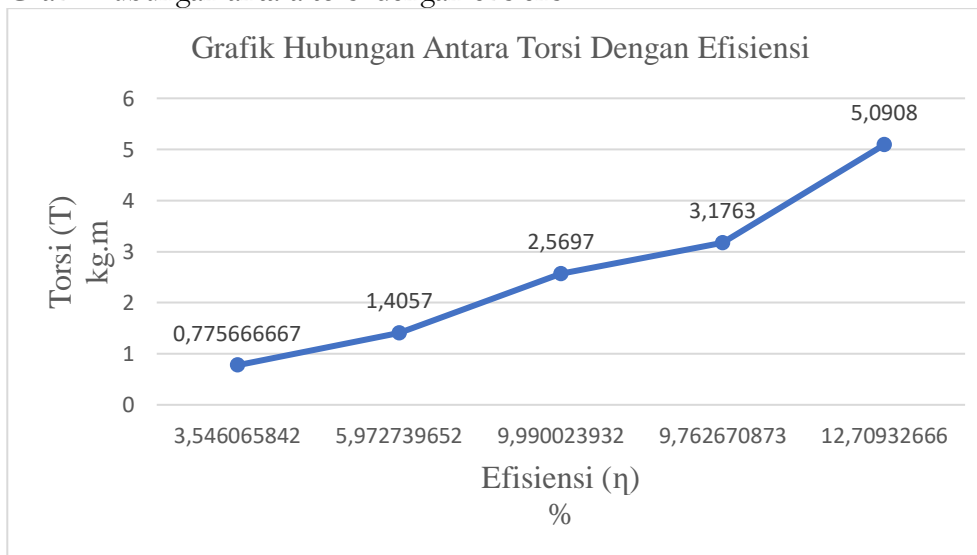


Gambar 4. 5 Grafik hubungan antara torsi dan putaran mesin

Dari grafik perbandingan hubungan antara torsi dan putaran mesin didapatkan hasil dengan torsi 0,775666667 kg.m dengan putaran mesin 1660,7 RPM. Dengan torsi 1,4057 kg.m dengan putaran mesin 1664,3 RPM. Dengan torsi 2,5697 kg.m dengan putaran mesin 1641,7 RPM. Dengan torsi 3,1763 kg.m dengan putaran mesin 1621 RPM. Dengan torsi 5,0908 kg.m 1564,7 RPM.

Dari grafik perbandingan hubungan antara torsi dan putaran mesin disimpulkan bahwa semakin besar torsi maka putaran mesin akan semakin mengalami putaran.

6. Grafik hubungan antara torsi dengan efisiensi



Gambar 4. 6 Grafik hubungan antara torsi dengan efisiensi

Dari grafik perbandingan hubungan antara torsi dan efisiensi didapatkan hasil dengan torsi 0,775666667 kg.m dengan efisiensi 3,5460%. Dengan torsi 1,4057 kg.m dengan efisiensi 5,9727%. Dengan torsi 2,5697 kg.m dengan efisiensi 9,9900%. Dengan torsi 3,1763 kg.m dengan efisiensi 9,7626%. Dengan torsi 5,0908 kg.m dengan efisiensi 12,7093%.



Dari grafik perbandingan hubungan antara torsi dan efisiensi disimpulkan bahwa semakin besar torsi semakin besar juga efisiensi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan, 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 campuran dextrite 70% dengan biodiesel minyak jelantah 30%.
2. Dari hasil pengujian pengaruh waktu dan variasi beban terhadap daya output dan torsi mesin diesel ISUZU C 190 dengan bahan bakar campuran dextrite 70% dengan biodiesel minyak jelantah 30%, pada penelitian ini perubahan waktu tidak mengalami perubahan yang signifikan pada daya output dan torsi yang dihasilkan. Tetapi pada variasi beban semakin banyak beban yang diberikan semakin besar daya output dan torsi yang dihasilkan, pada beban setengah putaran katup daya output dan torsi yang dihasilkan yaitu 1,79801 HP dan 0,7756 kg.m, pada beban satu putaran katup daya output dan torsi yang dihasilkan yaitu 3,26510 HP dan 1,4057 kg.m, pada beban satu setengah putaran katup daya output dan torsi yang dihasilkan yaitu 5,88762 HP dan 2,5697 kg.m, pada beban dua putaran katup daya output dan torsi yang dihasilkan yaitu 7,18557 HP dan 3,1763 kg.m, pada beban dua setengah putaran katup daya output dan torsi yang dihasilkan yaitu 11,11080 HP dan 5,0908 kg.m.
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. Pada daya keluar 1,79801 HP konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00000094298 m<sup>3</sup> /s. Pada daya keluar 3,26510 HP konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00000101842 m<sup>3</sup> /s. Pada daya keluar 5,88762 HP konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00000106871 m<sup>3</sup> /s. Pada daya keluar 7,18557 HP konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00000133275 m<sup>3</sup> /s. Pada daya keluar 11,11080 HP konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00000159678 m<sup>3</sup> /s. semakin besar daya yang keluar maka putaran mesin akan semakin mengalami penurunan. Pada daya keluar 1,79801 HP putaran mesin 1660,7 RPM. Pada daya keluar 3,26510 HP putaran mesin 1664,3. Pada daya keluar 5,88762 HP putaran mesin 1641,7 RPM. Pada daya keluar 7,18557 HP putaran mesin 1621 RPM. Pada daya keluar 11,11080 HP putaran mesin 1564,7 RPM. semakin besar daya yang keluar semakin besar juga efisiensinya. Pada daya keluar 1,79801 HP efisiensi 3,546 %. Pada daya keluar 3,26510 HP efisiensi 5,972%. Pada daya keluar 5,88762 HP efisiensi 9,990 %. Pada daya keluar 7,18557 HP efisiensi 9,762 %. Pada daya keluar 11,11080 HP efisiensi 12,709 %.
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. Pada torsi 0,7756 kg.m konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00000094298 m<sup>3</sup> /s. Pada torsi 1,4057 kg.m konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00000101842 m<sup>3</sup> /s. Pada torsi 2,5697 kg.m konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00000106871 m<sup>3</sup> /s. Pada torsi 3,1763 kg.m konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00000133275 m<sup>3</sup> /s. Pada torsi 5,0908 kg.m konsumsi bahan bakar sebanyak 0,00000159678 m<sup>3</sup> /s. semakin besar torsi maka putaran mesin akan semakin mengalami penurunan. Pada torsi 0,7756 kg.m putaran mesin 1660,7 RPM. Pada torsi 1,4057 kg.m putaran mesin 1664,3 RPM. Pada torsi 2,5697 kg.m putaran mesin 1641,7 RPM. Pada torsi 2,5697 kg.m putaran mesin 1621 RPM. Pada torsi 5,0908 kg.m putaran mesin 1564,7 RPM. Semakin besar torsi semakin besar juga efisiensinya. Pada torsi 0,7756 kg.m efisiensi 3,546 %. Pada torsi 1,4057 kg.m efisiensi 5,9727 %. Pada torsi 2,5697 kg.m efisiensi 9,99 %. Pada torsi 3,1763 kg.m efisiensi 9,7626 %. Pada torsi 5,0908 kg.m efisiensi 12,7093 %.

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.
4. Untuk penelitian selanjutnya mungkin bisa memproses dan menguji massa jenis dan nilai kalor biodiesel untuk mengetahui dengan pasti dan menguatkan hasilnya.
5. Memperbaiki mesin diesel agar mengetahui hasil yang lebih pasti.
6. Untuk tabung bahan bakar mungkin harus menggunakan satuan yang tepat agar mempermudah penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, I., Nurbayti, S., & Ulum, B. (2012). Pembuatan produk biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Cara Esterifikasi dan Transesterifikasi. *Jurnal Kimia VALENSI*, 2(3), 443–448. <https://doi.org/10.15408/jkv.v2i3.115>
- Efendi, R., Aulia, H., Faiz, N., & Firdaus, E. R. (2018). Pembuatan Biodiesel Minyak Jelantah Menggunakan Metode Esterifikasi-Transesterifikasi Berdasarkan Jumlah Pemakaian Minyak Jelantah Biodiesel Production From Waste Cooking Oil By Esterification-Transesterification Methods Based on Amount of Used Cooking Oi. *Industrial Research*, 7182, 2,4.
- Fatimura, M., Daryanti, D., & Santi, S. (2018). Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Jelantah Bekas Rumah Makan Dengan Variasi Penambahan Katalis Koh Pada Proses Transesterifikasi. *Jurnal Redoks*, 1(2), 35. <https://doi.org/10.31851/redoks.v1i2.2027>
- Julianto, E., & Sunaryo, S. (2020). Analisis Pengaruh Putaran Mesin Pada Efisiensi Bahan Bakar Mesin Diesel 2Dg-Ftv. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 7(3), 225–231. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v7i3.1282>
- 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.
- Prasetyo, J. (2018). Studi Pemanfaatan Minyak Jelantah Sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 2(2), 45. <https://doi.org/10.32493/jitk.v2i2.1679>
- Ramadan, H. M. (2020). Performa Mesin Diesel Menggunakan Bahan Bakar Biodiesel Dicampur Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis. *Jurnal Penelitian*, 1, 1–78. <https://media.neliti.com/media/publications/142947-ID-kinerja-mesin-diesel-memakai-bahan-bakar.pdf>
- Setyadji, M., & Susiantini, E. (2007). Pengaruh penambahan biodiesel dari minyak jelantah pada solar terhadap opasitas dan emisi gas buang CO, CO<sub>2</sub> dan HC. *Pustek Akselerator Dan Proses Bahan-BATAN*, 190–200.
- Subagyo, R. (2017). *Praktikum Prestasi Mesin*. 1–24.
- Syntax Literate* : (2017). 2(3), 113–123.