

ANALISIS PENGGUNAAN ECO DIESEL TERHADAP DAYA DAN TORSI PADA MESIN DIESEL TYPE 2GD COMMON RAIL

Abdul Rozak⁽¹⁾ Reinaldi Teguh Setyawan⁽²⁾ Sunarto⁽³⁾

Politeknik Negeri Bengkalis, Jl. Batin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau, Indonesia 28711

rozakuser3@gmail.com, reinaldi@polbeng.ac.id, sunartoo@polbeng.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan Eco Diesel terhadap daya dan torsi pada mesin diesel type 2GD Common Rail. Model penelitian ini mencakup teori dasar daya dan torsi mesin diesel serta prinsip kerja sistem Common Rail. Metode penelitian ini merupakan eksperimen dengan pendekatan kuantitatif yang menggunakan dynotest untuk mengukur keluaran daya dan torsi mesin. Data dari berbagai percobaan penggunaan campuran eco diesel dikumpulkan dan dianalisis secara statistik menggunakan aplikasi Minitab. Studi ini menunjukkan bahwa Eco Diesel meningkatkan efisiensi bahan bakar, mengurangi emisi, serta memiliki tenaga dan torsi yang sebanding dengan solar konvensional. Hasil pengujian menunjukkan dexlite ke dexlite campur eco diesel lebih unggul yaitu mengalami kenaikan power sebesar 3,88% dan Torsinya sebesar 10,29% pada RPM 2100, kemudian pada RPM 3400 mendapatkan power 4,69% dan torsi sebesar 4,69%. Maka dari hasil penelitian tersebut dan eco diesel sangat mempengaruhi torsi dan daya mesin diesel type 2 GD common rail.

Kata kunci: Eco Diesel, 2GD Common Rail, Daya Dan Torsi

ABSTRACT

The objective of this research is to examine the effect of Eco Diesel on the power and torque of a 2GD Common Rail diesel engine. This research model includes the fundamental theory of diesel engine power and torque as well as the operational principles of the Common Rail system. The research method employed is experimental with a quantitative approach, utilizing a dynotest to measure the engine's power and torque output. Data from various Eco Diesel blend experiments were collected and statistically analyzed using Minitab software. The study demonstrates that Eco Diesel improves fuel efficiency, reduces emissions, and delivers power and torque comparable to conventional diesel fuel. The test results indicate that Dexlite blended with Eco Diesel achieves a power increase of 3.88% and a torque increase of 10.29% at 2100 RPM, and at 3400 RPM, the power and torque both increased by 4.69%. These findings suggest that Eco Diesel significantly impacts the torque and power of the 2GD Common Rail diesel engine.

Kata kunci: Eco Diesel, 2GD Common Rail, Power and Torque

PENDAHULUAN

Peran bahan bakar sangat krusial pada proses pembakaran sebab dapat menghipnotis unjuk kerja mesin secara keseluruhan serta efisiensi pembakaran dimesin itu sendiri. Selain itu, dampak berasal pembakaran yang tidak tepat di pada ruang bakar di mesin dapat mengakibatkan knocking di mesin. Penelitian ini diharapkan akan menjadi kontribusi penting dalam pemahaman potensi penggunaan Eco Diesel untuk meningkatkan daya, torsi dan mengurangi emisi polutan dari jenis kendaraan ini. Penelitian yang dilakukan oleh Riki Irwandi, dkk (2020). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh energi dan energi untuk meningkatkan kinerja mesin yang lebih ekonomis dari motor bakar diesel dengan bahan bakar

campuran Eco Racing. Adapun pembeda penelitian yang saya lakukan dengan penelitian terdahulu adalah di RPM, bahan bakar dan komposisi zat aditif nya. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui perubahan daya, torsi dan gas buang pada mesin Toyota inova 2GD Common rail setelah menggunakan Eco Diesel dan manfaat dari penelitian adalah dapat dijadikan sebagai sumber pengetahuan dalam pemakaian dan manfaat penggunaan pada zat aditif Eco Diesel dan mampu melakukan analisis bahan bakar Diesel dengan benar sesuai prosedur dan mengetahui hasil analisis daya dan torsi pada mesin Toyota innova 2GD Common Rail.

1. METODE

Objek penelitian saya adalah daya dan torsi mesin diesel type 2 GD common rail. daya (power) adalah kemampuan seberapa cepat mobil dapat mencapai kecepatan tertentu. Jadi, power lebih

berpengaruh ke kecepatan mobil, sedangkan torsi adalah kemampuan mesin untuk menggerakkan/memindahkan motor dari kondisi diam hingga berjalan. Penggunaan eco diesel sebagai campuran bahan bakar pada mesin diesel type 2 GD Common Rail dapat mempengaruhi performa mesin. Hal ini terlihat dari hasil pengujian menunjukkan dexlite ke dexlite campur eco diesel lebih unggul yaitu mengalami kenaikan power sebesar 3,88% dan Torsinya sebesar 10,29% pada RPM 2100, kemudian pada RPM 3400 mendapatkan power 4,69% dan torsinya sebesar 4,69%. Perlakuan pada objek adalah menganalisa daya dan torsinya. RPM menjadi variabel tetap dan bahan bakar campur eco diesel menjadi variabel berubah, variasi -variasi yang peneliti ambil adalah bahan bakar murni, bahan bakar campur eco diesel 100% dan 150%. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode taguchi. Metode ini merupakan metodologi baru dalam bidang teknik yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dan proses, serta dapat menekan biaya dan resources seminimal mungkin. Sasaran metode Taguchi adalah menjadikan produk robust terhadap noise, karena itu sering disebut sebagai Robust Design. Alat yang digunakan adalah dynotest, mobil uji, air quality detector, gelas ukur dan alat timbang. Bahan yang digunakan adalah biosolar, dexlite dan eco diesel. Alat dan bahan yang utamanya adalah dynotest dan eco diesel karena dynotest adalah alat untuk mendapatkan daya dan torsi mesin dan eco diesel sebagai perbandingannya.

1.1 Sub Bab 1

Latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan mamfaat penelitian.

1.2 Sub Bab 2

Penelitian terdahulu dan landasan teori

1.3 Sub Bab 3

Flowchart, langkahah pengujian, alat dan bahan, teknik pengumpulan data dan analisa data, tempat dan waktu penelitian.

1.4 Sub Bab 4

Analisis data hasil, perbandingan performa mesin, perbandingan torsi mesin, perbandingan daya atau power mesin dan hasil menggunakan aplikasi minitab.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian dynotest dengan menggunakan bahan bakar solar murni, output dari pengujian ini adalah power (HP) dan torsi (NM) Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan hasil yang akurat. Dari hasil pengujian terlihat ada peningkatan penurunan pada setiap RPM mesin, yaitu dari 83,8 HP turun menjadi 81,5 HP kemudian naik lagi menjadi 87,7 HP. Begitu juga dengan torsinya, yaitu dari 239,83 NM turun menjadi 233,99 NM dan naik lagi menjadi 239,83 NM. Dibandingkan dengan data hasil penelitian dari

sebelumnya, dari hasil analisa sementara terlihat bahwa nilai energy mempengaruhi kinerja sebuah mesin dan terlihat efsiensi energy lebih kecil dari efsiensi termal sebuah mesin. Hasil efisiensi energy diperoleh 12,7 %. Sementara efsiensi termal lebih besar dari efsiensi exergy. Artinya faktor temperatur lingkungan sedikit mempengaruhi performance mesin disesel.

2.1 Tabel

Tabel 1. Spesifikasi Bahan Bakar Dexlite

Karakteristik	Satuan	Batasan Min	Batasan Max	Metode
Angka Setana	-	51	-	ASTM D613
Berat jenis (pada suhu 15°C)	kg/m ³	780	870	ASTM D4737
Viskositas (pada suhu 40°C)	mm ² /s	2	4,5	ASTM D445
Kandungan Sulfur	% m/m	-	0,12	ASTM D4294 / D5453

Tabel 2. Spesifikasi mobil

Mesin	
Tipe mesin	2 GD FTV 4 Cylinder in-line, 16 valve DOHC with VNT Intercooler
Isi silinder	2,393 cc
Daya maksimum	149 Hp/3,400 RPM
Torsi maksimum	36,7 NM/1,200-2600 RPM
Sistem bahan bakar	Injection with <i>Common Rail</i>

Tabel 3. Data Pengujian Menggunakan Solar Murni

Pengujian	RPM	Power (Hp)	Torsi (NM)
1	2500	83,8	239,83
	3400	110,1	254,03
2	2500	81,5	233,99
	3400	109,6	251,46
3	2500	87,7	239,83
	3400	110,5	253,24

Tabel 4. Data Pengujian Menggunakan Solar Campur *Eco Diesel*

Pengujian	RPM	Power (Hp)	Torsi (NM)
-----------	-----	------------	------------

		<i>Eco</i>	<i>Eco</i>	<i>Eco</i>	<i>Eco</i>
		<i>diesel</i>	<i>diesel</i>	<i>diesel</i>	<i>diesel</i>
		100%	150%	100%	150%
1	2500	82,3	84,8	235,97	243,12
	3400	111,2	114,6	255,54	263,29
2	2500	82,8	85,3	236,8	244,00
	3400	111,3	114,6	255,32	263,6
3	2500	85,0	87,6	243,52	250,89
	3400	112,2	115,1	257,13	264,93

Tabel 5. Data Pengujian Menggunakan Dexlite Murni

Pengujian	RPM	Power (Hp)	Torsi (NM)
1	2500	84,8	241,03
	3400	112,9	259,42
2	2500	84,1	240,41
	3400	112,9	259,19
3	2500	86,3	247,20
	3400	113,16	261,84

Tabel 6. Data Pengujian Menggunakan Dexlite Campur *Eco Diesel*

Pengujian	RPM	Power (Hp)		Torsi (NM)	
		<i>Eco diesel</i>	<i>Eco diesel</i>	<i>Eco diesel</i>	<i>Eco diesel</i>
		100%	150%	100%	150%
1	2500	87,3	88,6	248,22	251,82
	3400	116,3	118,0	267,16	271,03
2	2500	86,6	87,8	247,68	251,17
	3400	116,7	118,0	166,93	270,80
3	2500	88,9	88,9	254,58	254,58
	3400	116,8	118,8	269,66	271,66

Tabel 7. Data Pengujian Menggunakan Solar Murni

Pengujian	RPM	HC%	CO%
1	2500	0,81%	0,59%
	3400	1,09 %	0,91%
2	2500	0,83%	0,57%
	3400	1,10%	0,91%
3	2500	0,8 %	0,58%
	3400	1,08 %	0,92%

Tabel 8. Data Pengujian Menggunakan Solar Campur *Eco Diesel*

Pengujian	RPM	HC%	CO%
-----------	-----	-----	-----

		<i>Eco</i>	<i>Eco</i>	<i>Eco</i>	<i>Eco</i>
		<i>diesel</i>	<i>diesel</i>	<i>diesel</i>	<i>diesel</i>
		100%	150%	100%	150%
1	2500	0,8%	0,6%	0,58%	0,54%
	3400	1,05 %	1,02 %	0,9%	0,85%
2	2500	0,79%	0,61%	0,55%	0,5%
	3400	1,05%	1,02%	0,89%	0,87%
3	2500	0,77 %	0,57 %	0,54%	0,51%
	3400	1,04 %	1,01%	0,91%	0,87%

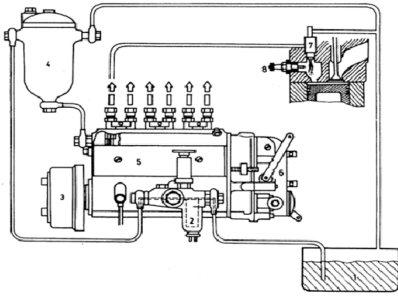
Tabel 9. Data Pengujian Menggunakan Dexlite Murni

Pengujian	RPM	HC%	CO%
1	2500	0,78%	0,53%
	3400	1,01 %	0,86%
2	2500	0,77%	0,5%
	3400	1,04%	0,85%
3	2500	0,76 %	0,5%
	3400	1,01 %	0,86%

Tabel 10. Data Pengujian Menggunakan Dexlite Campur *Eco Diesel*

Pengujian	RPM	HC%		CO%	
		<i>Eco diesel</i>	<i>Eco diesel</i>	<i>Eco diesel</i>	<i>Eco diesel</i>
		100%	150%	100%	150%
1	2500	0,68%	0,59%	0,52%	0,51%
	3400	0,95 %	0,9 %	0,85%	0,84%
2	2500	0,69%	0,58%	0,5%	0,46%
	3400	0,94%	0,9%	0,84%	0,81%
3	2500	0,65 %	0,54 %	0,49%	0,45%
	3400	0,92 %	0,89 %	0,85%	0,84%

2.2 Gambar dan Grafik



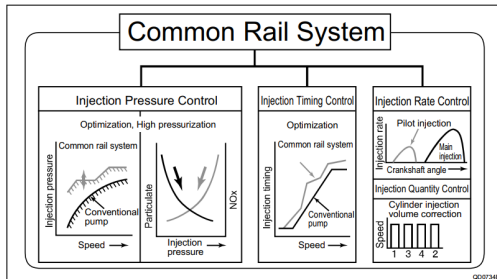
Gambar 1. Skema Sistem Bahan Bakar



Gambar 6. Air Quality Detector



Gambar 2. Eco Diesel



Gambar 3. Commonrail Sistem



Gambar 4. Dynotest



Gambar 5. Mobil Uji

2.3 Persamaan Matematika

$$T = \frac{60 \cdot p}{2\pi n} \text{ NM}$$

Penjelasan simbol :

Dimana T adalah torsi (NM), P adalah daya, π adalah phi sama dengan (3,14) dan n adalah putaran mesin.

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60}$$

Penjelasan simbol :

Dimana P adalah daya, n adalah putaran mesin dan π adalah phi (3,14).

3. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh campuran bahan bakar eco diesel terhadap performa mesin diesel type 2 GD, beberapa kesimpulan dapat di ambil sebagai berikut. A. Performa mesin, Penggunaan eco diesel sebagai campuran bahan bakar pada mesin diesel type 2 GD Common Rail dapat mempengaruhi performa mesin. Hal ini terlihat dari hasil pengujian menunjukkan dexlite ke dexlite campur eco diesel lebih unggul yaitu mengalami kenaikan power sebesar 3,88% dan Torsinya sebesar 10,29% pada RPM 2100, kemudian pada RPM 3400 mendapatkan power 4,69% dan torsinya sebesar 4,69%. B. Pengurangan emisi, Penggunaan eco diesel juga berpotensi mengurangi emisi yang dihasilkan oleh mesin diesel, terdapat hasil CO yang menurun yaitu dari 0,59% CO menjadi 0,58% CO. Pada pengujian menggunakan campuran eco diesel dibandingkan dengan solar murni.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Johny Custer, ST., MT. Selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis, bapak Ibnu Hajar, ST., MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis, bapak Bambang Dwi Haripriadi, ST., MT Selaku Ketua Program Studi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, bapak Reinaldi Teguh Setyawan, MT Selaku Dosen Pembimbing, kepada kedua orang tua yang telah Memberikan doa dan bantuan kepada penulis, seluruh dosen Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis, kepada seluru rekan-rekan yang telah memberikan bantuan kepada penulis dan kepada diri sendiri yang sudah

berproses dan berjuang untu menyelesaikan penyusunan skripsi, terimakasih telah memberikan yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansyah, Ryan Nugraha (2022). *Studi Eksperimen Pengaruh Penambahan Zat Aditif Eco Diesel Pada Bahan Bakar Biodiesel B30 Terhadap Performa dan Emisi Mesin Diesel*. Other thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. (<https://repository.its.ac.id/93440>) diakses 12 November 2023.
- Batubara, raja dohang tua. (2020) *Studi Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Diesel Menggunakan Bahan Bakar Solar Campur Eco Diesel*, Universitas Medan Area, medan.
- Fadly, Arizal. (2022) *Analisis Pengaruh Eco Racing Dengan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Mesin Motor 4 Tak*, Universitas Medan Area, Medan.
- Irwandi, R., Suryadimal., & Mulyanef. (2020). *Analisa Exergy Dan Energy Motor Diesel Berbahan Bakar Campuran Eco Racing*. Undergraduate Research, Faculty Of Industrial Technology, Bung Hatta University. Universitas Bung Hatta. (<https://ejurnal.bunghatta.ac.id>) Diakses Pada Tanggal 21 Oktober 2023.
- Otomotif, Klas Oto, 2018: *Komponen Sistem Bahan Bakar Diesel. Fungsi Dan Cara Kerjanya*, (Online), (<https://www.otospeedcar.com>), diakses 25 November 2023.
- Rifai, A. R., Rusdianto, R., & Kiswoyo, E. (2021). *Analisa Motor Diesel Loncin D440f 9HP Dengan Variasi Bahan Bakar Bp Diesel Dan Dexlite*. Jus Tekno (Jurnal Sains Dan Teknologi), 5(2).
- Safina, E, D., Azafa, B, S., Hasan, F, F. (2021). *Alat Uji Motor Bakar Diesel Menggunakan Bahan Bakar Yang Berbeda*. Teknik Mesin. Politeknik Negeri Medan.
- Saksono, P., Gunawan, G., & Fauzi, R. (2019, August). Analisis Penggunaan Biodiesel B-20 Dengan Penambahan Zat Aditif Terhadap Performansi Engine Mercedes-Benz Om 501 La. *In Prosiding Seminar Sains Nasional Dan Teknologi* (Vol. 1, No. 1).
- Tambunan, C. N., Gantina, T., & Manunggal, B. (2023). Analisis Perbandingan Bahan Bakar Biosolar dan Dexlite terhadap Performansi Generator Set Tipe Cummins 60 kVA. *Jurnal Teknik Energi*, 12(2), 27-32.
- Wido, Sresto Aryo. (2022). *Perbandingan Pengaruh Penggunaan Variasi Zat Aditif Terhadap Hasil Uji Emisi Kendaraan Diesel Dengan Alat Smoke Tester*. Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal. ([Http://Eprints.Pktj.Ac.Id](http://eprints.pktj.ac.id)) Diakses Pada Tanggal 22 November 2023
- Wahyudi, Muhammad Thoriq., Sidi, Pranowo. (2013) *Aplikasi Metoda Taguchi Untuk Mengetahui Optimasi Kebulatan Pada Proses Bubut Cnc*: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jurnal Rekayasa Mesin, 103- 104.