
SUBMISSION 20

Analisis Perbandingan Daya dan Torsi Antara Bahan Bakar Biosolar Dan Dexlite Pada Mobil Diesel

Gamma Adhitya Chandra¹, dan Wegie Ruslan¹¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, 12640, Jakarta, Indonesia

Abstrak. Penggunaan bahan bakar pada mesin sangat berpengaruh terhadap prestasi mesin, sehingga dari waktu ke waktu perlu dilakukan perbaikan kualitas bahan bakar. Tujuan perbaikan ini adalah untuk mengetahui perbedaan spesifik ketika menggunakan bahan bakar tertentu dan memaksimalkan kinerja mesin. Namun seiring berjalannya waktu dan perkembangan teknologi, kini mesin diesel mulai beralih ke alternatif bahan bakar solar yaitu biosolar dan dexlite. Maka dari itu perlu dilakukan uji coba untuk mengetahui daya dan torsi yang dihasilkan pada mesin diesel. Pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak konsumsi bahan bakar Dexlite dan Biosolar pada mesin diesel, manakah bahan bakar yang lebih efektif dan efisien untuk mesin tersebut. Adapun metode yang digunakan adalah dengan melakukan pengujian dynotest, yang merupakan suatu metode pengujian performa mesin dengan cara melihat daya dan torsi yang dihasilkan dari mobil diesel, baik yang menggunakan bahan bakar biosolar maupun mobil diesel yang menggunakan bahan bakar dexlite. Dalam melakukan pengujian tersebut terdiri dari beberapa varian percobaan yang dilakukan yaitu dari putaran mesin 2000 rpm hingga 4700 rpm, sehingga terlihat perbandingan performa mobil diesel yang berbahan bakar biosolar maupun dexlite.

Kata Kunci-Bahan Bakar; Daya; Dynotest; Motor Diesel; Torsi.

1. PENDAHULUAN

Penggunaan bahan bakar pada mesin sangat berpengaruh terhadap prestasi mesin, sehingga dari waktu ke waktu perlu dilakukan perbaikan kualitas bahan bakar. Dilakukannya perbaikan ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan spesifik ketika menggunakan bahan bakar tertentu, dan memaksimalkan kinerja mesin. Di Indonesia sendiri penggunaan mesin diesel saat ini semakin banyak. Sehingga mengakibatkan penggunaan solar semakin meningkat. Hal ini berdampak pada suplai bahan bakar, dimana belum ada alternatif lain untuk bahan bakar yang mampu memaksimalkan kinerja mesin. Namun seiring berjalannya waktu dan perkembangan teknologi, kini mesin diesel mulai beralih ke alternatif bahan bakar solar, yaitu biosolar dan dexlite. Oleh sebab itu, sekarang Pemerintah mencanangkan penggunaan bahan bakar biosolar dan dexlite pada kendaraan bermotor.

Dari sisi lingkungan, bahan bakar solar masih memiliki kandungan cetane yang berbahaya bagi kesehatan. Sedangkan dari sisi teknologi, penggunaan bahan bakar solar dalam mesin berkompresi tinggi dapat menyebabkan mesin mengalami knocking atau 'ngelitik'. Dimana bahan bakar solar di dalam mesin kendaraan akan terbakar dan meledak karena tidak sesuai dengan gerakan piston.

Oleh karena itu Biosolar adalah jenis bahan bakar yang disarankan sebagai pengganti solar. Biosolar adalah campuran solar dengan minyak nabati yang didapatkan dari minyak kelapa sawit atau crude palm oil (CPO). Bahan ini cukup baik karena biosolar merupakan sumber energi yang bisa diperbaharui. Biosolar sendiri terdiri dari minyak nabati dan hewani. Secara kimia, biosolar dihasilkan dari pencampuran monoalkyl ester, yang merupakan rantai panjang asam lemak. Dexlite adalah bahan bakar minyak untuk kendaraan bermesin diesel yang diluncurkan Pertamina pada 12 April 2016. Dexlite merupakan varian terbaru yang memiliki spesifikasi lebih unggul daripada solar bersubsidi, namun demikian masih di bawah Pertamina Dex. Dexlite memiliki campuran bio diesel atau fatty acid methyl ester (FAME) sebanyak 20% dengan zat aditif di dalamnya. Perlu dilakukan uji coba untuk mengetahui daya dan torsi yang dihasilkan pada mesin diesel dengan menggunakan bahan bakar biosolar ataupun dexlite. Analisis ini juga bertujuan untuk mengetahui manakah bahan bakar yang lebih efektif dan efisien untuk mesin tersebut.

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah :

- Mengetahui kinerja motor diesel ketika menggunakan bahan bakar biosolar dan ketika menggunakan bahan bakar dexlite.

¹ Corresponding author: gamma.aditya@gmail.com

- b. Memperoleh perbandingan untuk kerja motor diesel ketika menggunakan bahan bakar biosolar dan ketika menggunakan bahan bakar dexlite.

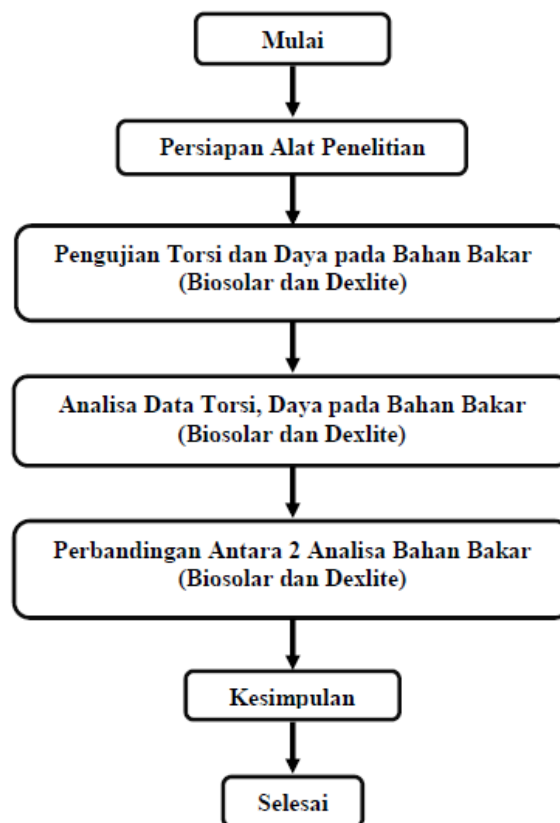
Cakupan penelitian diperlukan agar penelitian lebih terarah dan menghindari pembahasan menjadi luas. Oleh sebab itu, batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bahan bakar diesel yang dipergunakan adalah biosolar dan dexlite.
2. Data yang diamati adalah daya dan torsi.
3. Kendaraan yang dipergunakan adalah mobil diesel type Toyota Kijang Innova diesel 2015.

2. METODE

Metode penelitian ini menggunakan dyno test yang difokuskan pada daya dan torsi, dengan menggunakan bahan bakar biosolar dan dexlite.

a. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

b. Pengujian

- Letakkan kendaraan motor yang akan diuji diatas alat dyno test dengan posisi roda belakang menempel tepat di atas roller.
- Pasang penahan pada rangka mobil agar kendaraan tidak dapat bergerak.
- Nyalakan mesin.
- Atur putaran mesin hingga kondisi stationer, kemudian biarkan beberapa saat untuk pemanasan.
- Untuk memperoleh nilai torsi pada masing-masing variasi putaran mesin, atur putaran mesin 2000 rpm hingga 4700 rpm pada pengujian dikedua jenis bahan bakar yang digunakan (biosolar dan dexlite).

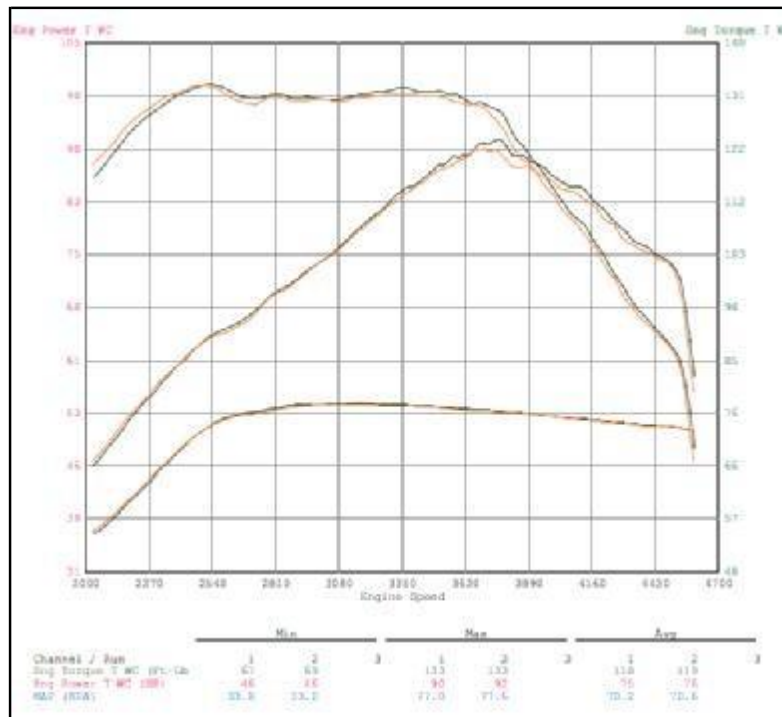
- Untuk memperoleh nilai torsi maksimal, atur putaran mesin hingga nilai RPM maksimal yang dapat diperoleh mesin (nilai putaran mesin maksimal pada kendaraan bermotor ini 4500 rpm).
- Nilai torsi dibaca pada instrumen dyno test.

2. HASIL

Dynamometer atau biasa disebut *dyno test* merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengukur besaran tenaga mesin secara detail dan real time. *Dyno test* sendiri terdapat dua macam alat ukur, yakni *engine dyno* dan *chassis dyno*. Pada alat *engine dyno*, proses *dyno test* akan dilakukan hanya pada mesin kendaraan, demi mengukur besaran performa yang mampu dihasilkan oleh sebuah mesin. Peranti ini umumnya tersedia di manufaktur mobil atau produsen *aftermarket* dengan sebuah ruangan tertutup layaknya laboratorium. Secara teknis, tidak terdapat perbedaan yang terlalu signifikan antara biosolar dan dexlite. Namun jika kita lihat secara ekonomi, biosolar bisa menjadi alternative untuk menggantikan dexlite karena bahan baku campuran biosolar, yaitu *crude palm oil* (CPO) yang sangat berlimpah di Indonesia. Berdasarkan hasil *dyno test* dan analisa teoritis, bahan bakar biosolar lebih efisien dan bisa menggantikan peran dari bahan bakar dexlite.

Tabel 1. Hasil *Dyno test* komparasi menggunakan bahan bakar Biosolar dan Dexlite

<i>Engine Speed,</i>	<i>Eng Torque, Ft-Lbs</i>	<i>Eng Torque, Ft-Lbs</i>	<i>Eng Power HP</i>	<i>Eng Power HP</i>
2100	122	120	49	49
2200	127	125	53	53
2300	130	128	57	56
2400	132	131	60	60
2500	133	133	63	63
2600	131	132	65	65
2700	129	130	66	67
2800	131	131	70	70
2900	130	130	72	72
3000	130	130	74	74
3100	130	130	77	77
3200	131	131	80	80
3300	131	132	82	83
3400	131	132	85	85
3500	131	132	87	88
3600	130	131	89	89
3700	129	129	90	91
3800	124	126	88	90
3900	119	120	87	88
4000	113	114	85	86
4100	108	109	84	85
4200	102	104	81	82
4300	96	97	77	79
4400	91	92	76	76
4500	87	87	74	74



Grafik 1 Hasil *Dyna test* komparasi menggunakan bahan bakar Biosolar dan Dextlite

Hasil Perhitungan

a. Daya

Dalam menentukan performa suatu mesin, parameter penting yang perlu diketahui adalah daya. Daya merupakan kapasitas untuk menyatakan seberapa cepat suatu objek melakukan usaha, atau dengan kata lain adalah jumlah energi yang dihabiskan dalam persatuan waktu. Pada kendaraan bermotor, daya memberikan kontribusinya terhadap waktu akselerasi yang semakin singkat, atau dengan kata lain daya dihubungkan terhadap kecepatan kendaraan dalam bergerak yang dapat dihitung dengan parameter sebagai berikut :

$$P = T \times N / 5252$$

Dimana:

P = Daya [HP]

N = Putaran Mesin per Detik [rpm]

T = Torsi [Ft-Lbs]

b. Torsi

Torsi adalah suatu energi yang dapat mengukur kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Pada kendaraan motor khususnya di ruang bakar, torsi merupakan gaya putar yang dihasilkan oleh poros engkol. Saat terjadinya ledakan pada ruang pembakaran yang menyebabkan piston bergerak (gaya), dikalikan oleh panjangnya lengan dari poros engkol ke *crank pin*, maka terciptalah torsi. Sehingga semakin besar torsi yang dihasilkan oleh mesin, maka semakin besar pula kemampuannya untuk melakukan usaha. Torsi dapat dihitung dengan rumus berikut

$$T = 5252 \times P / N$$

Dimana:

T = Torsi [Ft-Lbs]

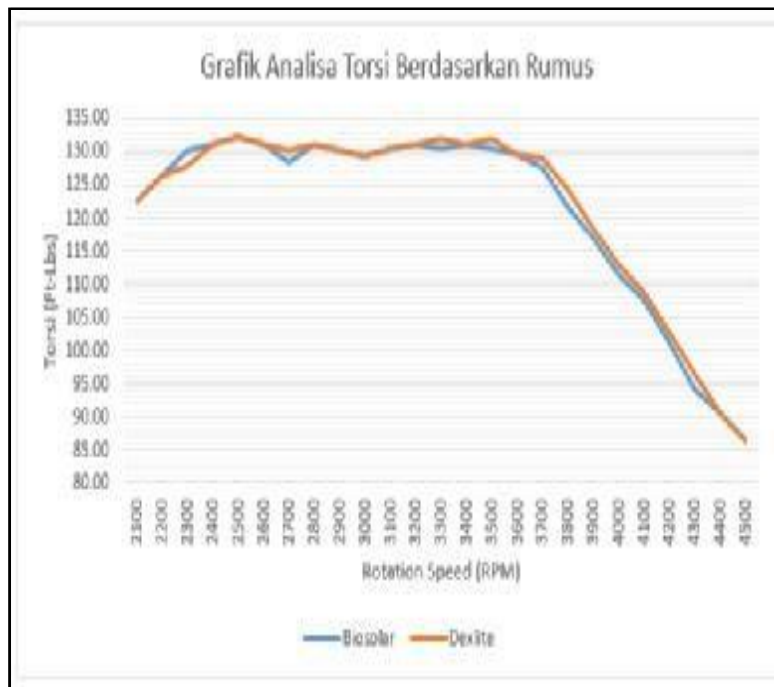
N = Putaran Mesin per Detik [rpm]

P = Daya [HP]

Dari perhitungan rumus diatas maka didapat hasil perbandingan daya dan torsi dengan menggunakan bahan bakar biosolar dan dexlite sebagai berikut :

Tabel 2 Hasil analisa torsi menggunakan bahan bakar Biosolar dan Dexlite

Engine Speed,	Hasil Pengujian		Hasil Teoritis	
	Eng Torque, Ft-Lbs	Eng Torque, Ft-Lbs	Eng Torque, Ft-Lbs	Eng Torque, Ft-Lbs
	Biosolar	Dexlite	Biosolar	Biosolar
2700	129	130	128,38	130,33
2800	131	131	131,30	131,30
2900	130	130	130,39	130,39
3000	130	130	129,55	129,55
3100	130	130	130,45	130,45
3200	131	131	131,30	131,30
3300	131	132	130,50	132,10
3400	131	132	131,30	131,30
3500	131	132	130,55	132,05
3600	130	131	129,84	129,84
3700	129	129	127,75	129,17
3800	124	126	121,63	124,39
3900	119	120	117,16	118,51
4000	113	114	111,61	112,92
4100	108	109	107,60	108,88
4200	102	104	101,29	10,54
4300	96	97	94,05	96,49
4400	91	92	90,72	90,72
4500	87	87	86,37	86,37



Grafik 2 Hasil analisa torsi menggunakan bahan bakar Biosolar dan Dexlite

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan metode *dyno test* dan hasil analisa data yang telah dilakukan pada mesin Toyota Kijang Innova, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dari hasil *dyno test* dan analisa diketahui bahwa menggunakan bahan bakar biosolar dan bahan bakar dexlite berpengaruh pada daya dan torsi yang dihasilkan walaupun perbedaannya tidak terlalu signifikan.
- b. Pada saat putaran mesin 2100 rpm, torsi cenderung naik. Baik itu menggunakan biosolar ataupun menggunakan dexlite. Sedangkan pada saat putaran mesin 3500 rpm, torsi mulai terlihat menurun.
- c. Pada saat putaran mesin 2100 rpm, daya cenderung naik. Baik itu menggunakan biosolar ataupun menggunakan dexlite. Sedangkan pada saat putaran mesin 3700 rpm, daya mulai terlihat menurun.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tugas penelitian ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan membantu saya dalam melakukan penelitian ini, terutama Bapak Prof.Dr.Ir.Wegie Ruslan,MSMath.MBA selaku Dosen yang membimbing serta team Dyno DSS yang telah membantu untuk melakukan dynotest.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Raharjo, "Menggunakan Biodiesel Minyak Jarak," *J. Litbang Univ. Muhammadiyah Semarang*, vol. 1, no. 1, hal. 40–43, 1999, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/LITBANG/article/viewFile/284/305>.
- [2] A. Bhikuning, "Analisa Performa Mesin dengan Biodiesel Terbuat dari Virgin Coconut Oil pada Mesin Diesel," *J. Energi Dan Manufaktur*, vol. 6, no. 2, hal. 123–128, 2013.
- [3] N. R. Prabowo, P. Studi, T. Mesin, S. Tinggi, T. Wiworotomo, dan P. Kadu, "tunggal menggunakan bahan bakar bio-diesel yang dipanaskan pada suhu 30°C-100 °C . Kinerja motor diesel diukur pada putaran 1500-4000 rpm dan dioperasikan pada beban," *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, hal. 26–31, 2013.
- [4] F. Wijayanti dan D. Irwan, "Analisis Pengaruh Bentuk Permukaan Piston Terhadap Kinerja Motor Bensin," *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 1, hal. 34–42, 2014.
- [5] M. D. Rahman, N. A. Wigraha, dan G. Widayana, "Pengaruh Ukuran Katup Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Honda Supra Fit," *J. Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 3, hal. 45–54, 2017, doi: 10.23887/jjtm.v5i3.20283.
- [6] O. Kurdi, "Aspek Torsi Dan Daya Pada Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Dengan Bahan Bakar Campuran Premium – Methanol," *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 9, no. 2, hal. 54–60, 2007, doi: 10.14710/rotasi.9.2.54-60.
- [7] N. Nugroho, Agung, Walujo, Ika Bayu, Sinaga, "Kaji Eksperimental Penggunaan Dual Fuel Pada Mesin Diesel Berbahan Bakar Dexlite –Lpg," *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 16, no. 1, hal. 75–79, 2020.
- [8] A. D. Cappenberg, "Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Solar , Biosolar Dan Pertamina Dex Terhadap Prestasi Motor Diesel silinder tunggal," *J. Konversi Energi dan Manufaktur*, vol. 2, no. 1, hal. 70–74, 2017.
- [9] N. Jonoadji, W. Anggono, A. Sugondo, E. Sепthian, dan J. Siwalankerto, "Pengaruh Penambahan Minyak Kulit Pisang Terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesel," *J. Tek. Mesin*, vol. 17, no. 1, hal. 17–22, 2020, doi: 10.9744/jtm.17.1.17-22.
- [10] H. Basri dan P. Negeri Samarinda Jl DrCiptomangunkusumo Kampus Gunung Lipan Samarinda, "Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Biosolar Dan Dexlite Terhadap Opasitas Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Internal Combustion Engine (Ice)," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, hal. 184–192, 2018.
- [11] S. Darmanto, "Analisa kekentalan biodiesel dan uji unjuk kerja di mesin diese 1," *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, hal. 35–38, 2000.
- [12] I. Said dan P. H. Abram, "BIOETANOL DARI LIMBAH KULIT SINGKONG (Manihot esculenta

-
- Crantz) MELALUI PROSES FERMENTASI Bioethanol from Waste of Cassava Peel (*Manihot esculenta* Crantz) through Fermentation,” *J. Kim.*, vol. 5, no. 3, hal. 121–126, 2016.
- [13] H. Pranoto dan M. I. Fadil, “ANALYSIS OF OPACITY TESTING RESULTS IN BIO SOLAR , DEXLITE , AND PERTAMINA DEX FUELS BY CALCULATING THEORETICAL COMBUSTION SPEED,” *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, hal. 1–7, 2020.
- [14] N. Sinaga dan M. Rifal, “Pengaruh Komposisi Bahan Bakar Metanol-Bensin Terhadap Torsi Dan Daya Sebuah Mobil Penumpang Sistem Injeksi Elektronik 1200 CC,” *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 19, no. 3, hal. 147–155, 2017, doi: 10.14710/rotasi.19.3.147-155.
- [15] A. WIYONO, “Studi Komparasi Performa Mesin Berbahan Bakar Solar Dan Biodiesel Dari Crude Oil Nyamplung Dengan Proses Degumming Pada Mesin Diesel,” *J. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 3, hal. 105–112, 2014, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jtm-unesa/article/view/7643>.