

Analisis Oli Hasil Destilasi (Filtrasi Arang Aktif) Terhadap Performa Motor Diesel

M Muryanto¹, Cahyo Wibowo², Fathan Mubina Dewadi³

¹ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. K.H Ahmad Dahlan, Banyumas, 53182, Indonesia

m.muryanto@ump.ac.id

² Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mpu Tantular Jakarta, Indonesia

Jl. Cipinang Besar No.2. 68 Jakarta Timur 13410, Indonesia.

cahyowibowo@mputantular.ac.id

³ Program Studi Teknik Mesin, PNJ Pekalongan

Jl. Darma Bakti No.39, Medono, Kec. Pekalongan Bar., Kota Pekalongan, Jawa Tengah 51111.

fathan.mubinadewadi@mesin.pnj.ac.id

Abstrak

Banyaknya minyak pelumas bekas yang di hasilkan dari kendaraan sering kali menimbulkan permasalahan baru. Minyak pelumas bekas hasil pembakaran bersifat asam dan korosif, deposit, dan logam berat yang bersifat karsinogenik.. Untuk mengatasi hal tersebut salah satunya adalah dengan cara memanfaatkan oli bekas sebagai bahan bakar pada mesin diesel dengan proses yang mudah dan murah. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi performa mesin untuk mengukur pengaruh penggunaan bahan bakar alternative hasil destilasi dari limbah minyak pelumas sebagai campuran bahan bakar dexlite dengan menggunakan variasi campuran 50%, 30% dan 10% minyak diesel dengan Dexlite. Berdasarkan hasilnya nilai rata-rata torsi pada penggunaan minyak diesel 50% dan Dexlite 50% adalah 8,69 Nm lebih rendah dari pada bahan bakar campuran yang lain. Sedangkan daya pada penggunaan minyak diesel 50% dan Dexlite 50% dan penggunaan minyak diesel 100% mempunyai daya rata-rata yang sama yaitu 1,37 KW, hal ini menunjukkan daya yang lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan campuran yang lain. Untuk konsumsi bahan bakar spesifik pada minyak diesel 50% dan Dexlite 50% mempunyai nilai rata-rata 0,27 kg/Kwh, minyak diesel 30% dan Dexlite 70% sfc rata-rata sebesar 0,28 kg/Kwh, sedangkan untuk minyak diesel 10% dan Dexlite 90% serta penggunaan minyak diesel 100% mempunyai sfc rata-rata yang sama yaitu sebesar 0,26%.

Kata kunci : Motor diesel, minyak diesel, torsi, daya, sfc

Abstract

The amount of used lubricating oil produced from vehicles often creates new problems. Used lubricating oil from combustion is acidic and corrosive, deposits, and heavy metals are carcinogenic. One way to overcome this is by utilizing used oil as fuel in diesel engines with an easy and inexpensive process. This study aims to evaluate engine performance to measure the effect of using alternative fuels from the distillation of waste lubricating oil as a dexlite fuel mixture using a mixture of 50%, 30% and 10% diesel oil with Dexlite variations. Based on the results, the average torque value for using 50% diesel oil and 50% Dexlite oil is 8.69 Nm lower than other mixed fuels. While the power in the use of 50% diesel oil and 50% Dexlite and the use of 100% diesel oil has the same average power of 1.37 KW, this shows a smaller power compared to the use of other mixtures. For specific fuel consumption, 50% diesel oil and 50% Dexlite have an average

value of 0.27 kg/Kwh, 30% diesel oil and Dexlite 70% sfc average 0.28 kg/Kwh, while for diesel oil 10% and 90% Dexlite and the use of 100% diesel oil have the same average sfc of 0.26%.

Keywords : Diesel motor, diesel oil, torque, power, sfc

PENDAHULUAN

Berkembangnya industri dan pertumbuhan alat transportasi menuntut kecukupan energi dalam mendukung pengoperasiannya. Selama ini energi yang bersumber dari bahan bakar fosil menjadi tumpuan utama untuk menopang berbagai proses produksi dan daya penggerak mesin-mesin transportasi. Seiring dengan bertambahnya penduduk di planet bumi, tentunya energi yang diperlukan juga akan semakin besar dengan kenaikan jumlah sarana transportasi berbasis motor bakar. Pada sisi yang lain, cadangan energi dalam bentuk bahan bakar fosil juga semakin menipis. Untuk mengantisipasi terjadinya krisis energi minyak bumi, maka pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 tentang kebijakan bahan bakar nasional yang menargetkan penggunaan biofuel 5% pada tahun 2025. [1]

Hampir semua masyarakat menggunakan teknologi mesin otomotif setiap harinya, baik mesin bensin atau diesel. Untuk mesin diesel telah banyak digunakan dalam alat transportasi, produksi listrik, pertanian, kehutanan, perikanan, karena daya output yang di hasilkan lebih besar dianggap sebagai keunggulan luar biasa bagi mereka. Mesin diesel memiliki banyak keuntungan operasional, tetapi polutan gas dan emisi partikulat dari mesin diesel sangat mengkhawatirkan pemanasan global.

Dalam pemakaiannya, mesin-mesin kendaraan dan perusahaan memerlukan minyak pelumas atau yang biasa di sebut oli. Minyak pelumas adalah suatu zat yang berada atau di sisipkan diantara dua permukaan yang bergerak secara relatif agar dapat mengurangi gesekan antara dua permukaan. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor menyebabkan pemakaian oli mesin meningkat, akibatnya jumlah oli mesin bekas semakin meningkat. Oli bekas yang jumlahnya cukup fantastis potensial untuk diolah kembali menjadi base oil dengan menghilangkan kontaminan yang terdapat dalam oli bekas.

Sejalan dengan banyaknya mesin-mesin yang menggunakan minyak pelumas membuat jumlah limbah pelumas bekas meningkat, tercatat setiap hari bengkel-bengkel mobil dan motor menghasilkan oli bekas rata-rata 26,4 liter. Banyaknya minyak pelumas bekas yang di hasilkan dari kendaraan sering kali menimbulkan permasalahan baru. Minyak pelumas bekas hasil pembakaran bersifat asam dan korosif, deposit, dan logam berat yang bersifat karsinogenik. Berdasarkan kandungan dan sifatnya, pelumas bekas termasuk kategori limbah “bahan berbahaya dan beracun (B3)” yang di keluarkan Kementerian Lingkungan Hidup. Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun (B3), oli bekas termasuk B3 dan dikelola tak sembarangan. Semua ketentuan tentang pengolahan limbah B3 telah diatur dalam PP Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah B3 [2].

Selain kebutuhan minyak pelumas pada mesin otomotif, bahan bakar juga mengalami peningkatan yang tidak kalah banyak, bukan hanya di Indonesia bahkan di dunia juga mengalami hal yang serupa. Tercatat konsumsi bahan bakar seluruh armada transportasi Uni Eropa adalah 195.315 juta ton bahan bakar diesel dan 88.325 juta ton bensin pada 2010. Perkiraan untuk 2018 adalah 214.344,5 juta ton bahan bakar diesel dan 72.896 juta ton bensin. Pendaftaran mobil diesel baru meningkat dari 23% menjadi 51% di Uni Eropa selama periode 1995 sampai 2010, sementara mobil diesel di Uni Eropa berbagi 35,5% pada 2010 [3].

Mesin diesel mengkonsumsi bahan bakar fosil dalam jumlah terbesar, Sebagai akibatnya, menipisnya sumber bahan bakar fosil dengan cepat dan semakin seriusnya pencemaran lingkungan merupakan fakta yang tak terbantahkan dalam waktu dekat . Mesin diesel menjadi sumber utama pencemaran udara di kota-kota dan daerah perkotaan karena asap, nirogean oksida,

partikulat, sulfur oksida, karbon dioksida dan karbon monoksida. Beberapa dekade terakhir pengembangan bio diesel yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti minyak jarak yang dicampur dengan solar guna menghemat bahan bakar dan menurunkan gas buang telah dilakukan, namun dari segi ekonomi hal ini belum menggembirakan karena harga minyak jarak lebih mahal dari solar akibat proses pengolahan yang masih sulit dan bahan. Oleh sebab itu perlu dicari alternatif lainnya yang salah satunya adalah dengan cara memanfaatkan oli bekas sebagai bahan bakar pada mesin diesel dengan proses yang mudah dan murah.

Berkaitan dengan uraian di atas, penelitian ini bertujuan mengevaluasi performa mesin untuk mengukur pengaruh penggunaan bahan bakar alternative hasil destilasi dari limbah minyak pelumas sebagai campuran bahan bakar dextrite

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen jenis komparasi,

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental, maka perlu sekali diketahui desain-desain yang sering digunakan dalam penelitian tersebut, desain penelitian yang sering digunakan adalah desain percobaan, desain percobaan tidak lain dari semua proses yang diperlukan dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian. Desain percobaan sangat diperlukan dalam melaksanakan penelitian eksperimental. Guna dari desain percobaan adalah untuk memperoleh suatu keterangan yang maksimum mengenai cara membuat percobaan dan bagaimana proses perencanaan serta pelaksanaan percobaan akan dilakukan.

A. VARIABEL PENELITIAN

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah D0 (solar murni), D50 (50% destilat, 50% solar), D30 (30% destilat, 70% solar), D10 (10% destilat, 90% solar), D100 (bahan bakar murni hasil distilasi tanpa penambahan solar) dan STD adalah ketetapan yang ada dari pemerintah yang akan di gunakan sebagai pembanding, selanjutnya Variabel terikat dalam penelitian ini adalah torsi dan daya., sedang untuk mengontrol prosesnya penelitian menggunakan panel pembebanan lampu dengan variasi sebesar 200 Watt s.d 3.400 Watt dengan interval pembebanan 100-200 Watt.

B. ALAT PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Motor Diesel

Motor diesel digunakan untuk menguji performa mesin menggunakan bahan bakar hasil destilasi limbah oli bekas. Spesifikasi mesin motor diesel:

Engine type : R 180
Rating Output : 8 Hp/2500 rpm



Gambar 1. Diesel Engine Stand

2. Meja Uji Pembebanan Elektrik

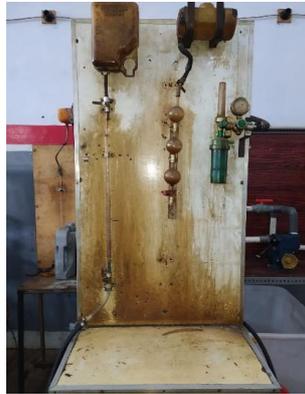
Meja uji pembebanan ini dihubungkan generator listrik yang di gerakkan oleh motor diesel, untuk menguji torsi dan daya dari *engine* dengan variasi pembebanan menggunakan pembebanan daya listrik.



Gambar 2. Meja Uji Pembebanan

3. Buret / gelas Ukur

Alat ini digunakan untuk mengukur konsumsi bahan bakar yang digunakan pada saat melakukan pengujian



Gambar 3. Buret Ukur

C. BAHAN PENELITIAN

1. Bahan bakar bio solar
2. Bahan bakar hasil destilasi

Bahan bakar ini dihasilkan dari proses destilasi vakum limbah oli dengan penyaringan sebelum proses destilasi.



Gambar 4. Bahan Bakar Hasil Destilasi Limbah Oli

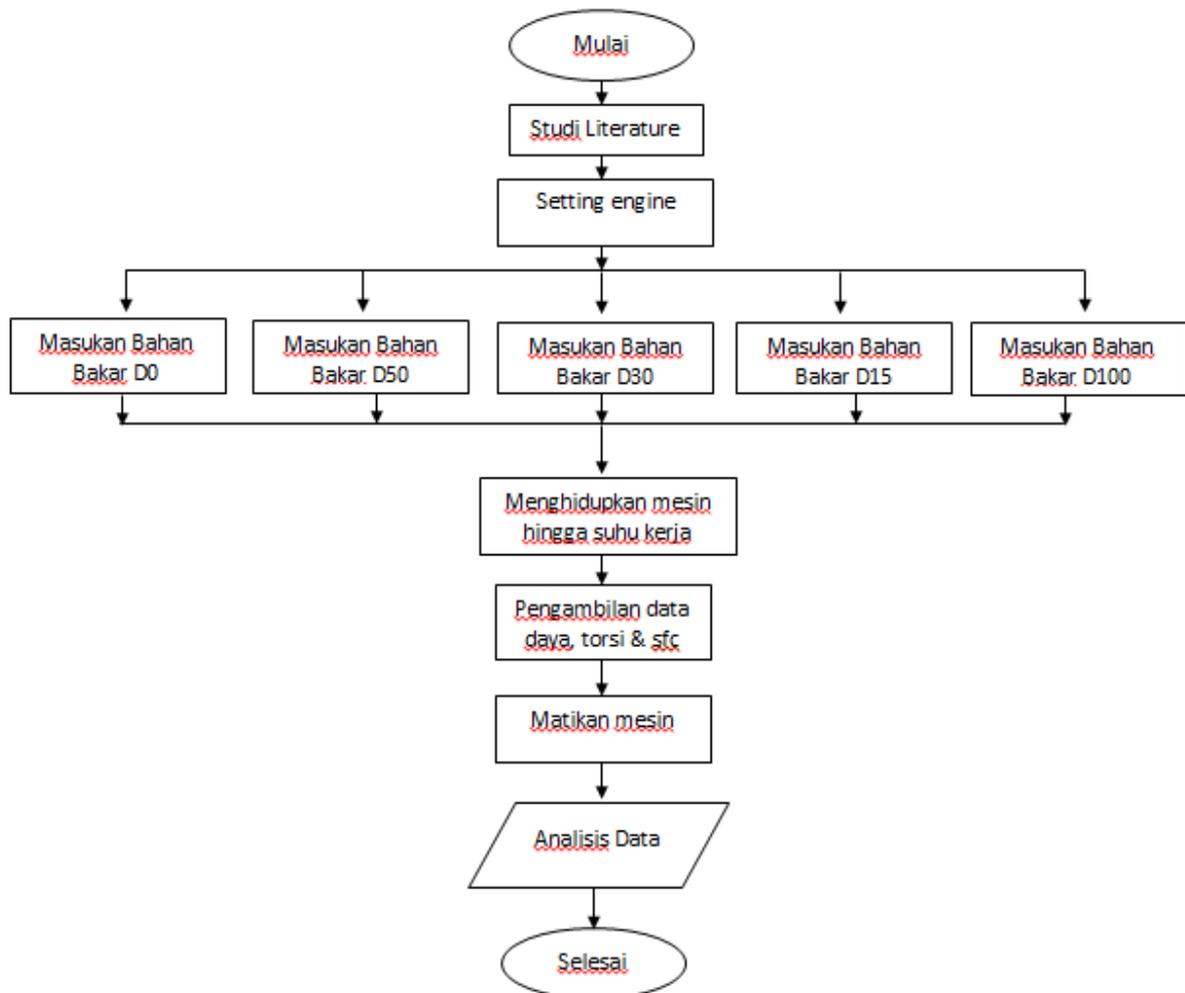
D. PROSEDUR PENELITIAN

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *engine stand diesel* R180. Pada pengujian unjuk kerja mesin dilakukan menggunakan bahan bakar hasil destilasi limbah oli dengan variasi D0 (solar murni), D50 (50% destilat, 50% solar), D30 (30% destilat, 70% solar), D15 (15% destilat, 85% solar), D100 (bahan bakar murni hasil distilasi tanpa penambahan solar).

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengatur putaran (rpm) motor diesel dengan melihat *power analyser* sampai pada $\pm 50\text{Hz}/1500\text{rpm}$.
2. Catat waktu konsumsi bahan bakar setiap 10 cc yang telah digunakan dan terukur pada buret.
3. Catat daya yang keluar pada *power analyser*.
4. Ulang langkah tersebut dengan menggunakan beban lampu mulai dari 200 Watt sampai 3.400 Watt dengan interval kenaikan beban sebesar 200 Watt pada setiap pembebanan yang diberikan.
5. Ulang langkah 1 – 4 menggunakan variasi bahan bakar selanjutnya

E. DIAGRAM ALIR PENELITIAN (*FLOW CHART*)



Gambar 5. *Flowchart* Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Destilasi Limbah Oli

Pada pengolahan minyak diesel menggunakan limbah oli dengan metode destilasi ini limbah oli dengan volume 20 liter di bakar dengan temperatur 250 °C dan waktu 5 jam menghasilkan minyak diesel sebanyak 5 liter. Selanjutnya, bahan bakar hasil destilasi tersebut diproses dehidrasi untuk mengurangi kadar air. Minyak hasil destilasi dengan volume 5 liter dibakar dengan temperatur 80 °C dalam waktu 40 menit menghasilkan 3700 ml minyak diesel.

B. Uji Berat Jenis Limbah Minyak Pelumas

Sebelum melakukan destilasi, terlebih dahulu dilakukan pengujian berat jenis dan viskositas pada limbah minyak pelumas guna mengetahui karakteristik dari minyak pelumas tersebut. Adapun pengujian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pengujian berat jenis [4]

Pada pengujian tersebut minyak pelumas dimasukan kedalam piknometer dengan volume 50 cc dan ditimbang menggunakan neraca digital. Selanjutnya hasil daripenimbangan tersebut dimasukan ke dalam rumus untuk mencari nilai berat jenis dari limbah minyak pelumas tersebut.

Adapun perhitungan berat jenisnya adalah :

Dari hasil penimbangan didapat data :

$$V = 50 \text{ cm}^3$$

$$m = 68 \text{ gr}$$

maka,

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$= \frac{68}{50}$$

$$= 1,36 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 1360 \text{ gr/liter} = 1,36 \text{ kg/dm}^3$$

2. Pengujian viskositas[4]

Pengujian viskositas ini dilakukan guna untuk mengetahui tingkat kekentalan limbah minyak pelumas yang akan digunakan untuk destilasi. Selain dari data-data hasil pengujian viskositas, hasil perhitungan densitas diatas juga digunakan untuk mengitung nilai viskositas. Metode yang digunakan untuk pengujian viskositas ini adalah metode *stokes* (bola jatuh)

Adapun perhitungan viskositasnya adalah menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\eta = \frac{2}{9} \times \frac{r^2}{v_{rata-rata}} (\rho_b - \rho_o)$$

Dari pengujian viskositas didapat data :

$$r \text{ (jari-jari bola)} = 4,425 \text{ mm}$$

$$V_{rata-rata} \text{ (kecepatan jatuh bola)} = 0,082 \text{ m/s}$$

$$\rho_b \text{ (berat jenis bola)} = 13,23 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_b \text{ (berat jenis bola)} = 1,36 \text{ g/cm}^3$$

$$g \text{ (percepatan gravitasi)} = 9,8 \text{ m/s}^2$$

maka,

$$\eta = \frac{2}{9} \times \frac{0,004425^2}{0,082} (0,1323 - 0,0136)$$

$$= 75 \times 10^{-4} \text{ Pa.s}$$

Dari hasil pengujian viskositas diatas terbukti bahwa untuk nilai viskositas limbah oli bekas ini mempunyai kualitas kekentalan lebih rendah dibandingkan dengan nilai viskositas oli SAE 20W30 yaitu antara $85 \times 10^{-3} \text{ Pa.s}$ sampai dengan $124 \times 10^{-3} \text{ Pa.s}$.

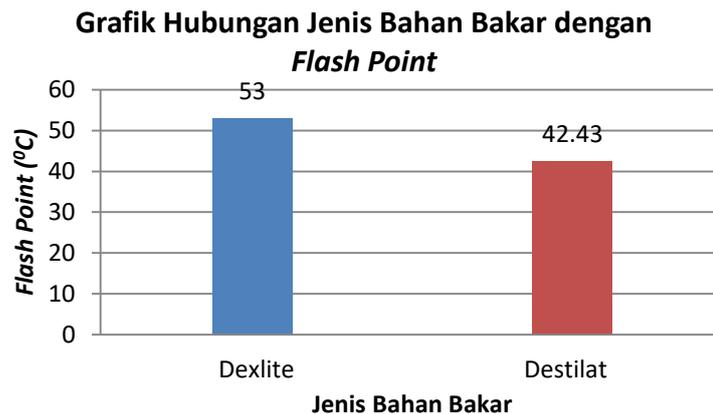
C. Pengujian Flash Point [5]

Hasil pengamatan pengujian *flash point* minyak diesel dengan filtrasi menggunakan arang aktif sebelum proses destilasi dapat dilihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian *Flash Point* Bahan Bakar

No	Jenis Bahan Bakar	Temperatur Awal (°C)	Waktu Nyala Awal (s)	Flash Point (°C)
1	Dexlite	29,1	16	53
2	Destilat	29,07	14,67	42,43

Dari data diatas selanjutnya digambarkan menjadi grafik seperti terlihat pada Gambar 6.

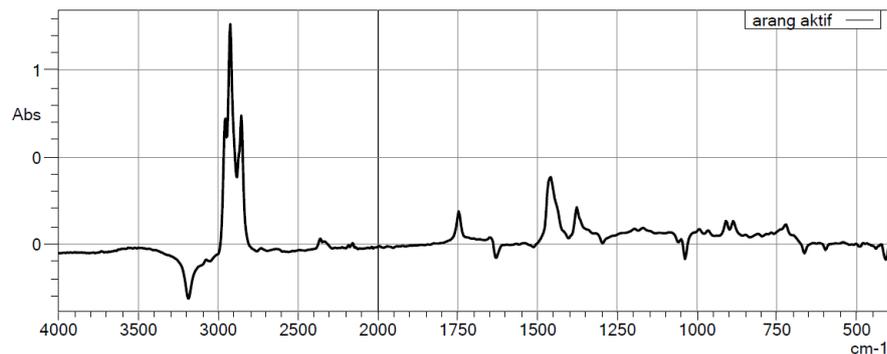


Gambar 6. Grafik Hubungan Jenis Bahan Bakar dengan *Flash Point*

Hasil *flash point* bahan bakar dari bahan limbah oli menggunakan filtrasi arang aktif memiliki *flash point* sebesar 42,43 °C. Sedangkan pada Dexlite memiliki *flash point* sebesar 53 °C. Hal ini menunjukkan bahwa minyak tersebut lebih bagus dari pada Dexlite.

D. Uji FTIR

Untuk pengujian FTIR [6] diambil dari hasil penggunaan filterasi arang aktif. Hasil analisa FTIR sampel bahan bakar diesel menggunakan filtrasi sebelum proses destilasi seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hasil Analisa Minyak Diesel Filter Arang Aktif

Berdasarkan hasil analisa FTIR diatas teridentifikasi 2 puncak penyerapan mayor. Puncak penyerapan yang pertama adalah puncak penyerapan pada 2930 cm⁻¹. Berdasarkan tabel daerah serapan menunjukkan bahwa penyerapan pada gelombang 2850-2960 cm⁻¹ merupakan senyawa *alkane* yang mempunyai rantai C yang hanya berisi ikatan-ikatan tunggal saja. Hal ini diperkuat oleh munculnya penyerapan mayor kedua, yaitu pada 1450 cm⁻¹. Lambert *et al* (1987) menyatakan bahwa penyerapan pada gelombang 1465-1440 cm⁻¹ merupakan senyawa dengan ikatan CH₂ pada senyawa alifatik dan pada 1440-1400 cm⁻¹

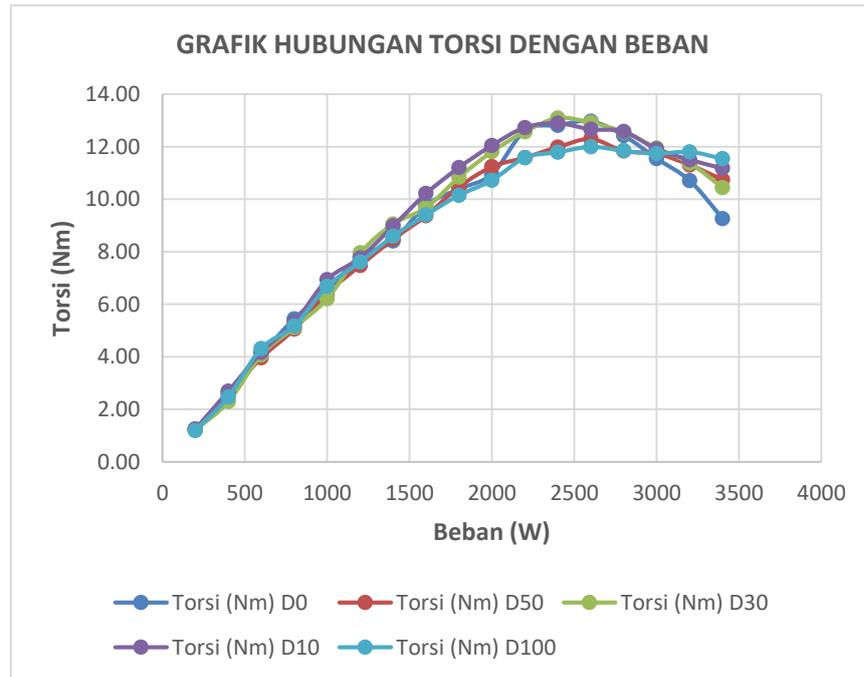
¹ merupakan senyawa $-OH$ pada asam karboksilat. Dari penjelasan tersebut bahwa pada sampel teridentifikasi adanya senyawa *hidrokarbon alifatik* jenuh atau *alkane* karena rantai C nya hanya berisi ikatan-ikatan tunggal saja. Senyawa tersebut mempunyai karakteristik mudah terbakar.

E. Analisa dan Pembahasan Pengujian Torsi

1. Analisa data

Tabel 2. Analisa data pengujian Torsi

No.	Beban (W)	Torsi (Nm)				
		D0	D50	D30	D10	D100
1	200	1,24	1,24	1,21	1,25	1,19
2	400	2,68	2,57	2,29	2,69	2,47
3	600	4,10	3,96	4,08	4,17	4,32
4	800	5,45	5,05	5,12	5,31	5,17
5	1000	6,53	6,43	6,21	6,94	6,69
6	1200	7,80	7,48	7,96	7,77	7,61
7	1400	8,41	8,48	9,06	8,98	8,59
8	1600	9,77	9,38	9,68	10,22	9,41
9	1800	10,39	10,47	10,84	11,21	10,15
10	2000	10,96	11,24	11,81	12,05	10,73
11	2200	12,61	11,59	12,57	12,73	11,59
12	2400	12,82	11,99	13,09	12,89	11,80
13	2600	12,97	12,30	12,92	12,66	12,00
14	2800	12,42	11,84	12,56	12,58	11,85
15	3000	11,55	11,74	11,95	11,91	11,74
16	3200	10,71	11,31	11,38	11,50	11,81
17	3400	9,27	10,75	10,44	11,18	11,55
Jumlah		149,64	147,81	153,17	156,05	148,65
Rata-rata Torsi (Nm)		8,80	8,69	9,01	9,18	8,74
Torsi Tertinggi (Nm)		12,97	12,30	13,09	12,89	12,00
Kenaikan/Penurunan (%)			-1,22	2,36	4,28	0,57



Gambar 8. Grafik Hubungan Torsi dengan Beban

2. Pembahasan

Berdasarkan analisa, grafik dan data hasil penelitian di atas terlihat bahwa torsi yang dihasilkan mengalami penurunan terhadap penggunaan bahan bakar Dexlite pada penggunaan bahan bakar minyak hasil destilasi limbah oli D50 sebesar 1,22%, namun ada kenaikan pada penggunaan bahan bakar D30 sebesar 2,36%, D100 sebesar 0,57% dan kenaikan tertinggi pada D10 yaitu sebesar 4,28%

Dari hasil analisa diatas membuktikan bahwa minyak diesel hasil destilasi limbah oli cocok untuk digunakan sebagai *cetane booster* dengan prosentase yang tepat, dalam hal ini perbandingannya adalah 90% Dexlite ditambah 10% minyak hasil destilasi. Sebagai *cetane booster*, terbukti bahwa minyak hasil destilasi dari limbah oli jika jumlah yang dicampur dengan Dexlite terlalu banyak maka justru akan menurunkan torsi, hal ini dipengaruhi oleh besarnya campuran, karena semakin besar campuran maka viskositasnya juga akan meningkat, hal ini menyebabkan penguapan diruang bakar akan rendah. penguapan yang rendah akan menurunkan keluaran torsi maksimum. Untuk kebutuhan peningkatan performa sangat dianjurkan memakai campuran $\leq 30\%$, (Adly Havendri, 2018). Terbukti pada hasil penelitian bahwa prosentase campuran $\leq 30\%$ mengalami peningkatan sebesar 2,36% pada campuran D30 dan D10 sebesar 4,28% dan yang tertinggi yaitu D50 mengalami penurunan sebesar 1,22% karena viskositasnya lebih tinggi dari yang lain.

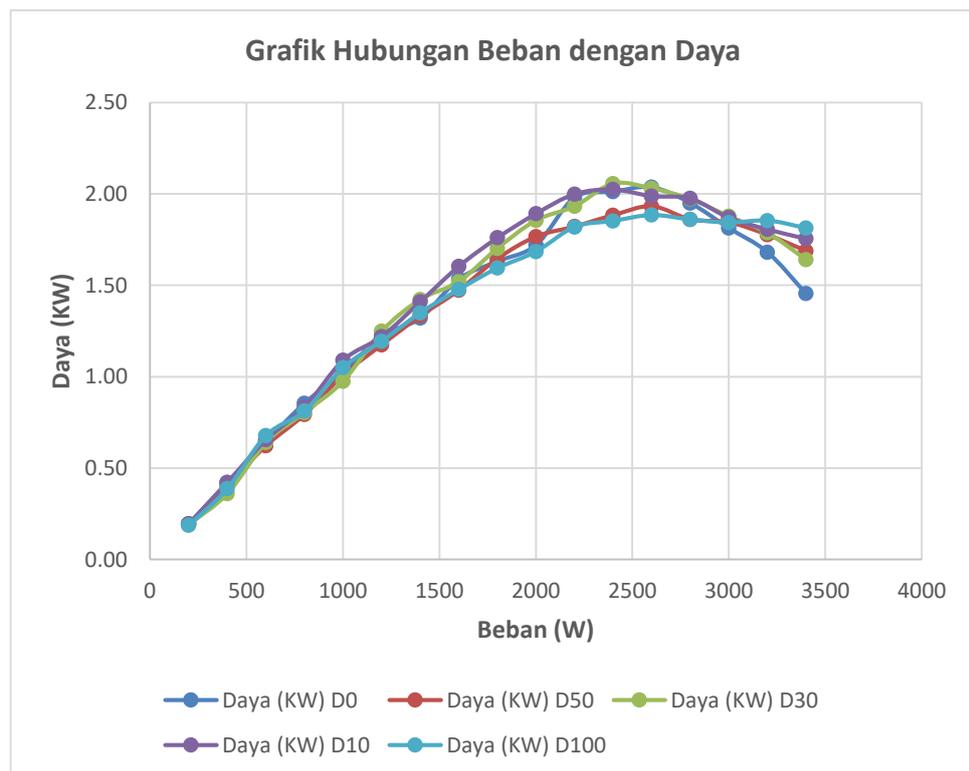
F. Analisa dan Pembahasan Pengujian Daya

1. Analisa data

Tabel 3. Analisa data pengujian Daya

No.	Beban (W)	Daya (KW)				
		D0	D50	D30	D10	D100
1	200	0,19	0,20	0,19	0,20	0,19
2	400	0,42	0,40	0,36	0,42	0,39
3	600	0,64	0,62	0,64	0,66	0,68
4	800	0,86	0,79	0,80	0,83	0,81
5	1000	1,03	1,01	0,98	1,09	1,05

6	1200	1,22	1,17	1,25	1,22	1,19
7	1400	1,32	1,33	1,42	1,41	1,35
8	1600	1,53	1,47	1,52	1,60	1,48
9	1800	1,63	1,65	1,70	1,76	1,59
10	2000	1,72	1,77	1,86	1,89	1,68
11	2200	1,98	1,82	1,93	2,00	1,82
12	2400	2,01	1,88	2,06	2,02	1,85
13	2600	2,04	1,93	2,03	1,99	1,88
14	2800	1,95	1,86	1,97	1,98	1,86
15	3000	1,81	1,84	1,88	1,87	1,84
16	3200	1,68	1,78	1,79	1,81	1,85
17	3400	1,46	1,69	1,64	1,76	1,81
Jumlah		23,50	23,22	24,01	24,50	23,34
Rata-rata Daya (KW)		1,38	1,37	1,41	1,44	1,37
Daya Tertinggi (KW)		2,04	1,93	2,06	2,02	1,88
Kenaikan/Penurunan (%)			-1,19	2,20	4,27	0,53



Gambar 9. Grafik Hubungan Daya dengan Beban

2. Pembahasan

Berdasarkan analisa, grafik dan data hasil penelitian di atas terlihat bahwa torsi yang dihasilkan mengalami penurunan terhadap penggunaan bahan bakar Dexlite pada penggunaan bahan bakar minyak hasil destilasi limbah oli D50 sebesar 1,19%, namun ada kenaikan pada penggunaan bahan bakar D30 sebesar 2,20%, D100 sebesar 0,53%

dan kenaikan tertinggi pada D10 yaitu sebesar 4,27% dari penggunaan bahan bakar Dexlite.

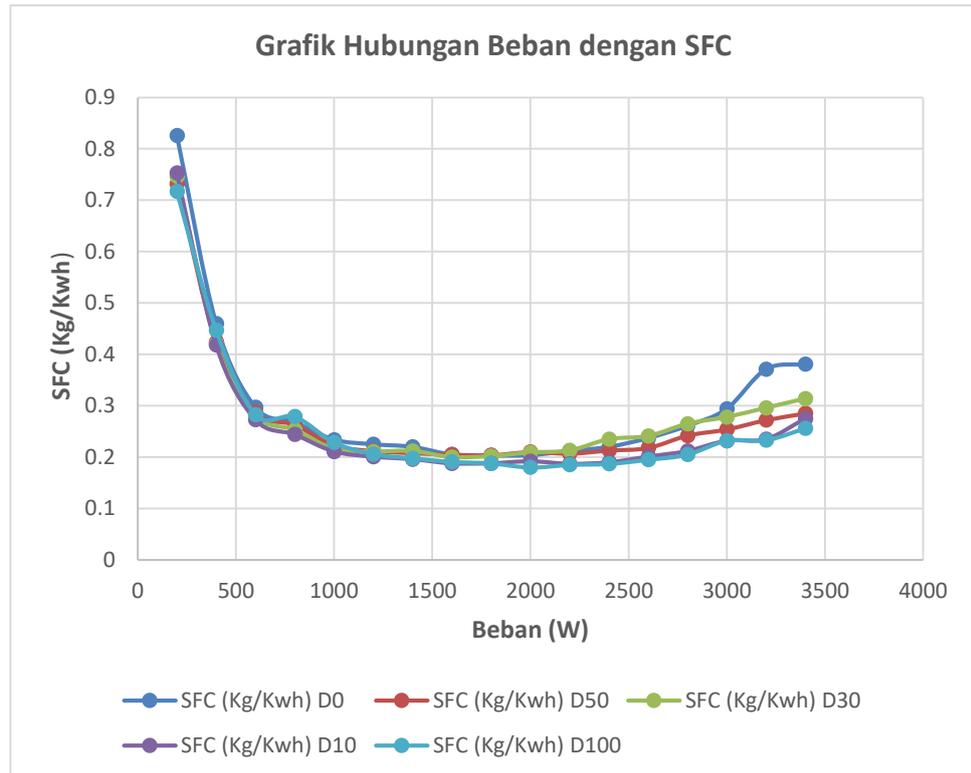
Dari hasil analisa diatas membuktikan bahwa minyak diesel hasil destilasi limbah oli cocok untuk digunakan sebagai *cetane booster* dengan prosentase yang tepat, dalam hal ini perbandingannya adalah 90% Dexlite ditambah 10% minyak hasil destilasi. Sebagai *cetane booster*, terbukti bahwa minyak hasil destilasi dari limbah oli jika jumlah yang dicampur dengan Dexlite terlalu banyak maka justru akan menurunkan daya, hal ini dipengaruhi oleh besarnya campuran, karena semakin besar campuran maka viskositasnya juga akan meningkat, hal ini menyebabkan penguapan diruang bakar akan rendah. penguapan yang rendah akan menurunkan keluaran daya maksimum. Untuk kebutuhan peningkatan performa sangat dianjurkan memakai campuran $\leq 30\%$, (Adly Havendri, 2018). Terbukti pada hasil penelitian bahwa prosentase campuran $\leq 30\%$ mengalami peningkatan sebesar 2,36% pada campuran D30 dan D10 sebesar 4,28% dan yang tertinggi yaitu D50 mengalami penurunan sebesar 1,22% karena viskositasnya lebih tinggi dari yang lain.

G. Analisa dan Pembahasan Pengujian SFC

1. Analsia data

Tabel 4. Analisa data pengujian SFC

No.	Beban (W)	SFC (Kg/Kwh)				
		D0	D50	D30	D10	D100
1	200	0,826	0,732	0,746	0,753	0,717
2	400	0,46	0,424	0,421	0,418	0,447
3	600	0,297	0,287	0,281	0,273	0,283
4	800	0,268	0,263	0,253	0,244	0,279
5	1000	0,234	0,223	0,216	0,211	0,229
6	1200	0,225	0,212	0,211	0,201	0,206
7	1400	0,22	0,208	0,212	0,196	0,198
8	1600	0,205	0,205	0,2	0,188	0,191
9	1800	0,203	0,204	0,202	0,188	0,188
10	2000	0,204	0,21	0,209	0,192	0,18
11	2200	0,212	0,207	0,213	0,187	0,185
12	2400	0,22	0,213	0,235	0,19	0,187
13	2600	0,237	0,218	0,241	0,201	0,195
14	2800	0,261	0,242	0,265	0,212	0,205
15	3000	0,294	0,254	0,278	0,232	0,232
16	3200	0,371	0,272	0,296	0,235	0,233
17	3400	0,381	0,285	0,314	0,275	0,256
Jumlah		5,12	4,66	4,79	4,40	4,41
Rata-rata SFC (Kg/Kwh)		0,30	0,27	0,28	0,26	0,26
SFC Tertinggi (Kg/Kwh)		0,826	0,732	0,746	0,753	0,717
Penurunan (%)			-8,97	-6,35	-14,11	-5,32



Gambar 10. Grafik Hubungan Sfc dengan Beban

2. Pembahasan

Berdasarkan analisa, grafik dan data hasil penelitian di atas terlihat bahwa konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan mengalami penurunan pada semua pemakaian campuran bahan bakar yang digunakan. Pada penggunaan bahan bakar B50 penurunan mencapai 8,97% terhadap kondisi standar, pada penggunaan bahan bakar B30 konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan mengalami penurunan 6,35% terhadap kondisi standar, pada penggunaan bahan bakar B10 konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan mengalami penurunan 14,11% terhadap kondisi standar dan pada penggunaan bahan bakar B100 konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan mengalami penurunan 5,32% terhadap penggunaan bahan bakar Dexlite.

Berdasarkan pengujian *flash point* pada bahan bakar hasil destilasi yang kemudian diproses dehidrasi dan penambahan katalis KOH dan ethanol pada limbah oli mempunyai *flash point* 41,1 °C sehingga ketika digunakan pada mesin diesel bahan bakar tersebut mudah terbakar dibandingkan menggunakan bahan bakar Dexlite yang memiliki *flash point* 55 °C. Selain itu, hal ini juga dipengaruhi oleh besarnya campuran karena semakin besar campuran maka viskositasnya juga meningkat, hal ini akan menyebabkan penguapan diruang bakar akan rendah. Untuk kebutuhan produksi dan penghematan sangat dianjurkan memakai campuran dibawah 30%, karena bahan bakar yang dibutuhkan lebih sedikit [7].

SIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan analisa dapat disimpulkan Penggunaan minyak diesel hasil destilasi limbah oli yang dicampur dengan Dexlite mempengaruhi torsi pada mesin diesel, hal ini dibuktikan adanya peningkatan torsi sebesar 4,28%, sedangkan Penurunan daya terjadi pada penggunaan bahan bakar campuran Dexlite dengan minyak diesel hasil destilasi, yaitu pada penggunaan D50 sebesar 1,19%, untuk Penggunaan minyak diesel hasil destilasi limbah oli yang dicampur dengan Dexlite mempengaruhi torsi pada mesin diesel, hal ini ditunjukkan adanya

penurunan nilai sfc rata-rata pada penggunaan bahan bakar campuran Dexlite dengan minyak diesel hasil destilasi sebesar 8,97%, D30 sebesar 6,35% dan D10 sebesar 14,11%.

SARAN

Setelah penelitian dilakukan diharapkan hasil penelitian dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya, Pada penelitian penggunaan campuran bahan bakar Dexlite dan bahan bakar hasil destilasi dari limbah oli terjadi peningkatan yang signifikan baik dalam pengujian daya, torsi maupun bahan bakar spesifik. Selain karena pengaruh prosentase campuran yang dapat meningkatkan *flash point*, perubahan suhu ruangan dan kualitas oksigen juga mempengaruhi pengujian. Dalam hal ini pengaruh kondisi suhu udara dan kualitas oksigen perlu di data untuk mengetahui peningkatan secara akurat dan spesifik, Selanjutnya diperlukan penelitian terhadap efek emisi gas buang untuk mengetahui perubahannya terhadap penggunaan bahan bakar komersil, juga Perlunya penelitian lanjut sampai dengan diketahui angka *cetane* dan optimasi yang masih dapat dilakukan dengan bahan limbah lain..

DAFTAR PUSTAKA

- [1].Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006, Tentang Kebijakan Bahan Bakar Nasional (<http://psdg.geologi.esdm.go.id>, diakses pada tanggal 21 Januari 2021, pukul 21.48 WIB)
- [2].PP Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah B3 (Permen Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2017).
- [3].R. K. Rai and R. R. Sahoo, 2019, *Effective Power And Effective Power Density Analysis For Water In Diesel Emulsion As Fuel In Diesel Engine Performance*, Indian Institute of Technology (BHU) Varanasi 221005, India.
- [4].Basyirun. 2008. Buku Ajar Mesin Konversi Energi. UNS : Semarang.
- [5].ASTM International. (2020). Standard Test Methods for Flash Point by PenskyMartens Closed Cup Tester 1. ASTM International, 1–18.
- [6].ANALISIS FTIR. Diakses pada 26 NOVEMBER 2023 dari <https://rtilab.com/techniques/ftir-analysis/>.
- [7].Adly Havendri, 2018 Kajian Eksperimental Perbandingan Prestasi dan Emisi Gas Buang Motor Bakar Diesel Menggunakan Bahan Bakar Campuran Solar Dengan Biodiesel CPO Sawit, Minyak Jarak Dan Minyak Kelapa, UNAD, Padang.
- [8].Dewa Gede Angga Pranaditya, 2016. Analisa Unjuk Kerja Bahan Bakar Hasil Pengolahan Oli Bekas Pada Motor Diesel. Universitas Udayana, Bali
- [9].Edi Haryono, 2018. Kajian Eksperimental Pengaruh Tekanan Injektor Pada Penggunaan Bahan Bakar Dari Daur Ulang Minyak (*Diesel-Like Fuel*) Pelumas Bekas Terhadap Unjuk Kerja *Four Stroke Small Marine Diesel Engine* Pada Beban 2000 Watt. ITS, Surabaya.
- [10]. Harsanto, 1984. Motor Bakar, Penerbit Djambatan, Jakarta